

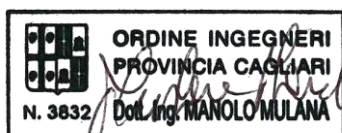
**Valutazione d'impatto ambientale D.Lgs. 152/2006 e
ss.mm.ii.**

ABBILA

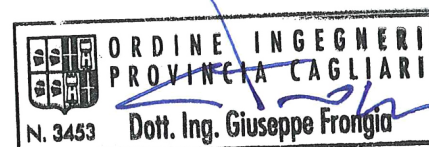
**Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai
e Perdasefogu (NU)**



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



PREMESSA



Rev.	Data	Descrizione	Red.	Contr.	Appr.
0	30/04/2021	Emissione per procedura di VIA	Sartec	Sartec	Sartec

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

ABBILA

**Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai
nei Comuni di Ulassai e Perdasdefogu (NU)**

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

COORDINAMENTO GENERALE:

SARTEC – Saras Ricerche e Tecnologie

Ing. Manolo Mulana

Ing. Giuseppe Frongia (I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.)

PROGETTAZIONE:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.

Ing. Giuseppe Frongia (Direttore tecnico)

Gruppo di lavoro:

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Mariano Agus

Ing. Marianna Barbarino

Ing. Enrica Batzella

Ing. Gianluca Melis

Dott.ssa Elisa Roych

Ing. Emanuela Spiga

Ing. Francesco Schirru

Collaborazioni specialistiche:

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

Aspetti archeologici: Dott. Matteo Tatti

Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Mauro Pompei – Dott. Geol. Maria Francesca Lobina

Aspetti floristico-vegetazionali: Dott. Nat. Fabio Schirru

Aspetti pedologici ed uso del suolo: Dott. Nat. Marco Cocco

Rumore: Dott. Francesco Perria – Ing. Manuela Melis

SIA Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021

Studio previsionale per la valutazione delle interferenze con le telecomunicazioni. – Prof. Ing. Giuseppe
Mazzarella – Ing. Emilio Ghiani

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE.....	5
2	IL PROPONENTE.....	10
3	ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	12
4	FINALITÀ DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE.....	14
5	MOTIVAZIONI DEL PROGETTO.....	15
6	ANALISI DEL MOMENTO ZERO: LA SITUAZIONE PREESISTENTE	
	ALL'INTERVENTO	17
6.1	LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	17
6.2	L'ESISTENTE PARCO EOLICO DI ULASSAI.....	20
6.2.1	<i>Assetto tecnico-funzionale dell'impianto e potenzialità energetiche</i>	<i>20</i>
6.2.2	<i>Le campagne di monitoraggio ambientale.....</i>	<i>21</i>
6.2.2.1	Campagna di monitoraggio anni 2004-2010.....	22
6.2.2.2	Campagna di monitoraggio anni 2012-2013.....	24
6.2.2.3	Campagna di monitoraggio anni 2013-2014.....	25
6.2.2.4	Campagna di monitoraggio anno 2019 – Fase di cantiere ampliamento Maistu...26	
6.2.2.5	Campagna di monitoraggio anno 2020-2021 – Monitoraggio Post Operam – Ampliamento Maistu	32
6.2.3	<i>Il Parco ed il territorio.....</i>	<i>38</i>
6.3	PRINCIPALI CONNOTATI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI DELLE AREE INTERESSATE DALLE OPERE 40	
6.3.1	<i>L'area vasta</i>	<i>40</i>
6.3.2	<i>L'ambito ristretto di relazione del sito di progetto</i>	<i>46</i>
7	AMBITO DI INFLUENZA POTENZIALE DELL'INTERVENTO.....	50
8	BIBLIOGRAFIA.....	55

ELENCO DIDASCALIE TABELLE

Tabella 1 - Distanze dei nuovi aerogeneratori rispetto ai più vicini centri abitati	19
Tabella 2 - Produzione energetica annua dell'esistente Parco eolico	21
Tabella 3 - Campagne di monitoraggio ambientale attuate nel Parco eolico di Ulassai (primi 48 aerogeneratori)	22

ELENCO DIDASCALIE FIGURE

Figura 1 – Ubicazione dei nuovi aerogeneratori in progetto	19
Figura 2 - Identificazione e segnalazione di aree da sottoporre a tutela.....	29
Figura 3 - Giovani piante poste a dimora	31
Figura 4 - Interventi di compensazione in area appositamente individuata	32
Figura 5 - Aree di monitoraggio A1-A5 nel Parco eolico.....	33
Figura 6 - Localizzazione delle Aree di indagine A1-A5 e B1-B5. I confini della area vasta sono segnati in verde; quelli precedenti alla costruzione dei 9 aerogeneratori Maistu (2019) in blu.	34
Figura 7 - Rinaturalizzazione spontanea e nuovi impianti Torre 127	37
Figura 8 - Nuovo inserimento di ginepro rosso, area presso turbina 126	37
Figura 9 - Area in prossimità turbina 125, rinaturalizzazione spontanea e inserimento lentisco.....	38
Figura 10 – Veduta, in lontananza, del Massiccio del Gennargentu dal parco eolico esistente	44
Figura 11 - Veduta dei Tacchi di Ulassai (B.cu Su Casteddu) dalla strada comunale diretta verso la chiesa campestre di Santa Barbara.....	45
Figura 12 - Veduta del parco eolico esistente dagli aerogeneratori ubicati nel settore nord-occidentale	47
Figura 13 – Veduta di <i>Punta Corongiu</i>	48

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 dell'ampliamento del Parco eolico di Ulassai nei Comuni di Ulassai e Perdasdefogu in loc. *Corte Porcus e Fenarbu*.

Il Parco eolico di Ulassai è in esercizio dal 2005 ed è stato oggetto, nel corso del 2019, (fine lavori settembre 2019) di un intervento di ampliamento, denominato "Ampliamento Maistu", che ha incrementato il numero totale degli aerogeneratori dai 48 iniziali fino agli attuali 57 aerogeneratori, per una potenza nominale complessiva di 128,4 MW, limitata a 126 MW.

Dei 57 aerogeneratori presenti, i 48 iniziali hanno una potenza unitaria di 2 MW (modello Vestas originariamente V80 con altezza al mozzo di 67 m e diametro del rotore di 80 m) per una potenza nominale installata di 96 MW, e i restanti 9 aerogeneratori installati a seguito dell'ampliamento sono del tipo V117, con altezza al mozzo variabile tra 91,5 m e 116,5 m, da 3,6 MW l'uno per un incremento complessivo della potenza pari a 32,4 MW.

La produzione di energia elettrica a regime è di circa 250 GWh/anno, corrispondenti al fabbisogno annuale di circa 250.000 persone e a 160.000 tonnellate di emissioni di CO₂ evitate all'anno.

A luglio 2019, la società Sardeolica ha inoltre ottenuto il permesso per il progetto di reblading dei 48 aerogeneratori dell'impianto iniziale di Ulassai, al fine di ottenere, attraverso la sostituzione delle pale da V80, con altezza al mozzo da 67 m e diametro rotore 80 m, con pale V90, con stessa altezza al mozzo ma diametro rotore di 90 m, un incremento della produzione di energia elettrica a parità di capacità installata. L'attività di Reblading è iniziata il 08/01/2020 e il completamento è previsto entro il terzo trimestre del 2021. A regime si avrà una produzione pari a circa 280 GWh/anno, corrispondenti al fabbisogno annuale di circa 280.000 persone e a 190.000 tonnellate di emissioni di CO₂ evitate all'anno.

Il proposto progetto prevede il potenziamento dell'impianto attraverso l'installazione di ulteriori n. 8 aerogeneratori di ultima generazione V162, aventi potenza nominale indicativa di 6 MW ciascuna, per una potenza da installare di ulteriori 48 MW, che sarà operativamente limitata a 39,2 MW in ragione dell'attuale capacità disponibile sulla rete elettrica, in accordo con le indicazioni del Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN - Terna).

Con procedimento di VIA nazionale, avviato a Gennaio 2021, risulta in essere anche un progetto, denominato *BOREAS*, da svilupparsi in contiguità all'esistente impianto, nel limitrofo territorio comunale di Jerzu (NU); tale progetto prevede l'installazione di n. 10 turbine della stessa tipologia

SIA Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021

del progetto Abbila per una potenza complessiva nominale di 60 MW operativamente limitata a 50 MW in accordo con le indicazioni del Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale.

La potenza installata complessiva dell'impianto a seguito degli ampliamenti suddetti sarà pari a 236,4 MW mentre la potenza massima in immissione nella rete elettrica sarà vincolata al valore massimo di 215,2 MW, mediante l'adozione di sistemi per la limitazione della potenza al valore concesso da Terna in accordo con la nuova soluzione di connessione.

Con l'installazione dei nuovi aerogeneratori saranno realizzate anche delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione dei nuovi aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio e distribuzione elettrica di impianto per il collegamento elettrico delle turbine all'esistente stazione di trasformazione MT/AT e connessione RTN che sarà provvista di due futuri nuovi stalli di trasformazione 30/150 kV (uno per il progetto Abbila e uno per il progetto Boreas). 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 della Transizione Ecologica) ai fini dell'emanazione del giudizio di compatibilità ambientale.

Di seguito si intenderà con Parco eolico esistente (Parco eolico di Ulassai e Perdasdefogu) la configurazione dei 48 aerogeneratori incrementati dei 9 dell'ampliamento Maistu, mentre con Ampliamento si farà riferimento ai nuovi 8 aerogeneratori in progetto.

Lo Studio di Impatto Ambientale ha ad oggetto l'installazione dei nuovi aerogeneratori (5 in territorio di Ulassai e 3 in quello di Perdasdefogu) nonché la realizzazione di tutte le infrastrutture civili ed impiantistiche direttamente funzionali al loro esercizio, riferibili principalmente al sistema della viabilità di accesso alle postazioni eoliche, al cavidotto a 150 kV per il vettoriamento dell'energia prodotta presso un nuovo stallo a 150 kV della Stazione Elettrica (SE) di smistamento della RTN a 150 kV denominata "Ulassai" in *loc. Serrigeddas*.

Le indicazioni del Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (Terna), comunicate con preventivo per la connessione del 05/01/2021 (rif. GRUPPO TERNA/P20210000640-05/01/2021 – Codice pratica 201900358), prevedono che il futuro Parco eolico ABBILA venga collegato in antenna a 150 kV su un nuovo stallo a 150 kV della stazione elettrica di smistamento della RTN "Ulassai".

La realizzazione di quanto sopra è subordinata all'esecuzione dei seguenti interventi nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN):

- 1). potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV "Arbatax-Lanusei" e della linea RTN a 150 kV "Ulassai-Goni"; quest'ultima, come appreso da Sardeolica in occasione di un tavolo tecnico con Terna, risulta già potenziata e pertanto non necessita di adeguamenti.
- 2). realizzazione di un futuro elettrodotto a 150 kV "Selargius-Goni"
- 3). rimozione delle limitazioni sulle attuali linee a 150 kV "Santu Miali-Goni" e "Santu Miali-Villasor"

Le opere di rete di cui ai punti 2) e 3) sono previste nel Piano di Sviluppo di Terna e pertanto non saranno inserite nell'iter autorizzativo del presente progetto.

Il collegamento in antenna a 150 kV alla SE RTN costituisce impianto di utenza, mentre il nuovo stallo arrivo produttore a 150 kV costituisce impianto di rete per la connessione e potrà essere condiviso con altri impianti di produzione.

Gli interventi di potenziamento dell'impianto eolico di Ulassai sono finalizzati a consentire l'installazione e l'esercizio dei seguenti componenti di impianto principali:

- n. 8 aerogeneratori della potenza nominale di 6,0 MW, con generazione elettrica in BT a 720V, convertitore, trasformazione BT/MT e quadro elettrico MT a 30kV entro torre, ognuno da posizionarsi su apposita piazzola, installati su torri tubolari in acciaio e con apparecchiature elettromeccaniche incorporate nella torre di sostegno;
- sistema di distribuzione e trasporto dell'energia (in cavidotto interrato in MT 30 kV) tra gli aerogeneratori e la stazione di trasformazione MT/AT esistente;
- n. 2 cabine di smistamento delle linee di distribuzione e trasporto dell'energia;
- sistema di cablaggio mediante cavidotto interrato per sistema trasmissione dati e segnali di monitoraggio e controllo aerogeneratori;
- sezione 30/150 kV della SSE di utenza funzionale sia al progetto "ABBILA" che al progetto "BOREAS" che prevede l'ampliamento della SSE esistente con installazione di n. 2 nuovi stalli di trasformazione (30/150 kV - 50/63 MVA) e n. 1 montante cavo AT per la connessione a nuovo stallo presso la limitrofa stazione RTN "Ulassai", provvisto di apparati di misura e protezione (TV e TA), nonché di un nuovo fabbricato servizi di stazione, con uno nuovo quadro MT a 30 kV/1250A comprendente n. 4 scomparti linee, e n. 1 scomparto per trasformatore S.A.

All'interno della stazione saranno previste, a distanza di sicurezza dalle apparecchiature elettriche, aree di transito asfaltate, mentre l'area destinata alle apparecchiature elettriche all'aperto sarà ricoperta in ghiaia. La recinzione della stazione sarà realizzata con pannelli ciechi

SIA Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021

prefabbricati, in analogia con l'esistente. L'ampliamento delle pertinenze sul lato sud, funzionale all'installazione del montante cavo AT, è previsto sulla sommità dell'esistente terrapieno e sarà sorretto da pareti in terre armate.

La nuova sezione 30/150 kV della SSE Sardeolica sarà provvista anche di un edificio quadri MT comando e controllo, composto da un locale comando e controllo, un locale per protezioni elettriche e sistemi di telecomunicazioni e un locale batterie.

In relazione ai futuri sviluppi di ampliamento in prossimità della stazione elettrica esistente, sul lato opposto della strada comunale Larenzu, il progetto ABBILA ha previsto la realizzazione di un terrapieno di superficie sfruttabile pari a circa 1.250 m² da destinare ad una sezione futura per la realizzazione di un sistema di accumulo di energia di tipo elettrochimico e dei relativi sistemi di controllo della batteria, funzionali all'operatività dell'impianto eolico nella configurazione che scaturirà dalla realizzazione dei progetti ABBILA e BOREAS.

Il terrapieno, da realizzarsi attraverso la messa in posto di circa 1.870 m³ di materiale di scavo originato dalla realizzazione di strade e piazzole, avrà geometria rettangolare (dimensioni 90 x 14 m), con lato maggiore in affiancamento alla viabilità esistente.

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 e della società di ingegneria I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l, con il contributo 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).

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

SIA Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021

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 regionale, è stata condotta e sviluppata sulla base delle analisi contenute negli strumenti di Pianificazione regionale di settore.

2 IL PROPONENTE

La Società che presenta il progetto è la Sardeolica S.r.l., con sede legale in VI strada Ovest, Z. I. Macchiareddu 09068 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.

È operativa dal 2005 con un Parco eolico composto da 57 aerogeneratori per una potenza totale installata di 128,4MW limitata a 126 MW. 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.

Sardeolica gestisce direttamente l'esercizio e la manutenzione del Parco 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.

Sardeolica ha ottenuto nel 2006 la certificazione ambientale secondo la norma UNI EN ISO 14001, nel 2012 le certificazioni sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro secondo la norma OHSAS 18001, migrata poi alla norma UNI EN ISO 45001 nel 2020, sulla Qualità secondo la norma UNI EN ISO 9001 e nel 2017 la certificazione sull'efficienza energetica secondo la norma UNI EN ISO 50001. L'implementazione di un Sistema di Gestione certificato da un Ente accreditato garantisce elevati standard di tutela sia ambientale sia della salute e sicurezza del personale che quotidianamente svolge la propria attività lavorativa. L'ottenimento della registrazione EMAS, infine, ha consolidato il dialogo e la trasparenza con le parti interessate e con gli Enti di controllo.

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 cuore del Gruppo è rappresentato dal sito industriale di Sarroch, collocato in una posizione strategica nella costa sud-occidentale della Sardegna, a sud-ovest di Cagliari; un vero e proprio modello di riferimento in termini di efficienza e sostenibilità ambientale grazie al know-how e al patrimonio tecnologico e di risorse umane maturato in quasi 60 anni di attività. Nel sito sorge una

SIA Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021

delle raffinerie più grandi del Mediterraneo per capacità produttiva (circa 15 milioni di tonnellate all'anno, pari a 300 mila barili al giorno) e una delle più avanzate in termini di complessità degli impianti (20,4% circa della lavorazione complessiva nazionale, indice di Nelson pari a 11,7).

Il modello di business di Saras è basato sulla totale integrazione della propria supply chain, dalle operazioni di raffineria alle attività commerciali. Per questa ragione dal 2016 ha istituito la controllata Saras Trading, che da Ginevra si dedica sia all'acquisto di tutte le materie prime per la raffineria che alla vendita dei prodotti finiti, oltre a svolgere un'attività di trading vera e propria, in una delle principali piazze mondiali per gli scambi dei prodotti petroliferi.

Direttamente ed attraverso le sue controllate, Saras vende e distribuisce innanzitutto prodotti petroliferi quali ad esempio diesel, benzina, gasolio per riscaldamento, gas di petrolio liquefatto (GPL), virgin nafta e carburante per l'aviazione, prevalentemente sul mercato italiano e spagnolo, ma anche in vari altri paesi europei ed extra-europei.

Nel 2019 sono stati venduti in Italia nel canale extra rete circa 2,16 milioni di tonnellate di prodotti petroliferi, ed ulteriori 1,42 milioni di tonnellate nel mercato spagnolo.

Ad inizio 2000, l'attività di raffinazione è stata affiancata dalla produzione e vendita di energia elettrica, mediante l'avviamento di un impianto IGCC (di Gasificazione a Ciclo Combinato) tra i più grandi al mondo nel suo genere. L'IGCC di Sarroch infatti ha una potenza installata di 575MW e contribuisce per oltre il 45% del fabbisogno elettrico della Sardegna.

Nel 2005, Saras ha arricchito la propria offerta con la produzione e vendita di energia elettrica da fonti rinnovabili. La controllata Sardeolica, localizzata sempre in Sardegna ad Ulassai, gestisce un parco eolico composto da 57 aerogeneratori, con una potenza installata totale di 128,4MW, limitata a 126 MW (143.000 t di emissioni di CO2 evitate grazie alla produzione elettrica da fonte rinnovabile).

Infine, il Gruppo è attivo nel settore dei servizi industriali e tecnologici per il settore petrolifero, dell'energia e dell'ambiente attraverso la controllata Sartec srl.

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 Ulassai e Perdasdefogu, ricostruite sulla base di dati anemologici sito-specifici sulla base di numerosi anni di osservazione, 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.

Il Quadro di riferimento ambientale (Elaborato AM-RTS10007) 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

SIA Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021

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).

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 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).

Valutato che il territorio in esame è interessato, da oltre quindici anni, dall'operatività dell'esistente Parco eolico, il presente SIA esamina compiutamente gli impatti sinergici introdotti dal proposto progetto di ampliamento e tiene conto degli impatti cumulativi con il progetto BOREAS.

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 l'ampliamento del Parco eolico esistente 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 e sostenibile è dunque una delle sfide più rilevanti per il futuro.

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).

Con l'intento di consolidare ed ammodernare l'importante centrale eolica, anche in ragione dei recenti sviluppi delle tecnologie di produzione energetica dal vento, oggi in grado di rendere disponibili aerogeneratori estremamente performanti a costi sempre più competitivi, la Sardeolica ha da tempo in atto un mirato piano di investimenti. In tale direzione si inquadra l'installazione, nel 2019, di n. 9 aerogeneratori modello Vestas V117-3.6 per una potenza autorizzata di 30 MW (Parco eolico *MAISTU*), in aggiunta ai 96 MW di potenza installata con il progetto originario (n. 48 WTG da 2 MW ciascuno), completato nel 2010, attualmente come riportato in precedenza in corso di Reblading V90.

I presupposti di idoneità tecnica ed ambientale del sito di *Corte Porcus* e *Fenarbu* e degli ambiti periferici in territorio di Perdasdefogu sono stati ampiamente analizzati e verificati nell'ambito di

SIA Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021

numerosi studi, misurazioni ed analisi, condotti durante le fasi di sviluppo, gestione e monitoraggio dell'esistente impianto eolico nonché per le finalità progettuali sottese dalla presente proposta. 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, contrassegnato dalla profonda integrazione dell'esistente impianto nei sistemi insediativo, ambientale e identitario dei luoghi, come dimostrato dalle interviste e articoli di giornale che esprimono la soddisfazione dei sindaci e della popolazione (AM-RTS10020).

In considerazione del rapido evolversi della tecnologia nel settore eolico, che oggi mette a disposizione aerogeneratori di provata efficienza, con potenze più che doppie rispetto a quelle in uso nel 2010, il progetto proposto, denominato Parco eolico *ABBILA*, prevede l'installazione di n. 8 aerogeneratori della potenza indicativa di 6 MW ciascuna, posizionate su torri di sostegno metalliche dell'altezza indicativa di 125 m, nonché l'approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione dei nuovi aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio e distribuzione elettrica di impianto per il collegamento elettrico degli aerogeneratori all'esistente stazione di trasformazione MT/AT e connessione RTN, che verrà allo scopo ampliata con una nuova sezione di trasformazione a 30/150 kV). Nell'ottica di accrescere l'integrazione dell'impianto nel sistema elettrico sarà preservato uno spazio ulteriore per una futura sezione di accumulo energetico. I nuovi aerogeneratori in progetto saranno dislocati tra i territori di Ulassai (n. 5 WTG) e Perdasdefogu (n. 3 WTG), entro ambiti periferici o interni al perimetro dell'esistente impianto eolico, tra quote altimetriche comprese indicativamente nell'intervallo 610÷730 m s.l.m.

Le scelte tecniche sono state orientate ad eliminare, o affievolire sensibilmente, le potenziali interferenze, dirette e indirette, dell'intervento con ambiti sottoposti a tutela paesaggistica o di valenza naturalistica, nonché improntate all'osservanza, per quanto tecnicamente possibile, 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 allegate 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

L'esistente parco eolico si sviluppa prevalentemente in territorio di Ulassai, tra le località di *B.cu Niada-Serra Larenzu* a nord e *Sa Conca de S'Arridu* a sud, nonché nel limitrofo territorio di Perdasdefogu, tra le località di *S'Illixi Su Accargiu* e *Corona Sa Murta*, ai margini sud-occidentali del territorio occupato dalla centrale. L'impianto assume una direzione prevalente NW-SE, per uno sviluppo longitudinale indicativo di circa 9 km ed un'area racchiusa dall'involuppo delle postazioni eoliche di estensione pari a circa 2900 ettari.

In tale ambito, il tracciato dell'esistente strada provinciale S.P. 13 "Perdasdefogu-Jerzu" può identificarsi come linea ideale di demarcazione tra la porzione occidentale del parco, più interna e confinata rispetto ai principali ambiti di visuale, e quella orientale, posta ai margini della cornice montuosa che limita ad ovest il territorio costiero di Tertenia.

I nuovi aerogeneratori in progetto saranno dislocati in parte nel territorio di Ulassai, (turbine nn. 508, 509, 518, 523 e 524), e in parte nel territorio di Perdasdefogu (turbine nn. 513, 514 e 516), entro le pertinenze geografiche dell'attuale impianto.

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. Per le finalità della presente analisi possono, in tal senso, distinguersi due macro-ambiti principali: uno sud-occidentale, nel quale il paesaggio risulta segnato dagli affioramenti delle formazioni calcaree mesozoiche, disposte in strati orizzontali, entro il quale è prevista l'installazione di tre nuove postazioni eoliche; il secondo, in territorio di Ulassai, contrassegnato dagli affioramenti delle formazioni del substrato paleozoico, perlopiù deformate e scistose, iniettate da filoni e corpi vulcanici e intensamente fratturate da faglie più recenti.

SIA Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021

La faglia più estesa attraversa il settore occidentale del Parco, demarcando il confine tra le formazioni paleozoiche ed i calcari mesozoici; le altre faglie, disposte parallelamente ai contatti tettonici tra le diverse formazioni, conferiscono all'intero areale un andamento a gradinata.

Le singolari formazioni calcaree dell'Ogliatru con sommità tabulare e pareti subverticali, localmente denominate "Tacchi" o "Tonneri", sebbene non affioranti entro i confini del parco eolico, sono ben riconoscibili nell'immediato intorno. Ad est degli aerogeneratori esistenti spiccano, infatti, i rilievi mesozoici di *Tacchixeddu* (720 m s.l.m.), *Punta Casteddu* (669 m s.l.m.) e *Monte Arbu* (812 m s.l.m.), i quali assurgono ad l'elemento dominante della struttura morfopaesaggistica di riferimento.

Nel settore occidentale affiorano i rilievi calcarei minori, culminanti con le cime di *Brunco Ogliastu* (725 m s.l.m.) e *Monte Perda Longa* (700 m s.l.m.); nel settore settentrionale si staglia la mole di *Punta Corongiu* (1009 m s.l.m.), ubicata alcuni chilometri a sud-ovest del centro abitato di Jerzu. Dal punto di vista delle condizioni di utilizzo, l'intero territorio di interesse appare profondamente segnato dallo storico perpetuarsi delle pratiche agro-pastorali, alla base di un generale impoverimento della copertura vegetale, oggi diffusamente dominata dalla presenza di cisto e asfodelo. Nel comprensorio Ulassese, in particolare, l'eccessivo carico di bestiame, i periodici incendi (antecedenti alla costruzione del Parco eolico), le lavorazioni meccaniche per la coltivazione di erbai, sono alla base di fenomeni di degrado del territorio, dominato da terreni poco profondi e impoveriti, non in grado di supportare la crescita di specie vegetali d'alto fusto; queste ultime sono oggi relegate ai margini dei versanti contrassegnati da suoli più profondi ricchi di sostanza organica nonché da esposizioni più favorevoli.

In questo contesto, le aree di interesse agrario sono racchiuse in pochi e ridotti appezzamenti, individuabili nella porzione centro-occidentale dell'area dell'esistente impianto eolico, contrassegnati da isolati vigneti, oliveti terrazzati e parcelle subpianeggianti su depositi alluvionali di fondovalle, per lo più adibite ad erbai. Ulteriori limitati appezzamenti agricoli si individuano in territorio di Perdasdefogu, lungo le valli contrassegnate dalla presenza di depositi alluvionali.

Cartograficamente l'area è individuabile nella Sezione in scala 1:25.000 della Carta Topografica d'Italia dell'IGMI Foglio 541 Sez. I – Jerzu, Sez. II – Tertenia, Sez. III – Escalaplano, Sez. IV – Genna Su Ludu, nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10.000 alle sezioni 541060 – Monte Corongiu, 541070 – Monte Arbu, 541100 – Perdasdefogu, 541110 – Tertenia e nella Carta Geologica d'Italia 1:50000 Foglio 541 Jerzu.

Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini (Elaborato AM-IAS10001), il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione indicata in Figura 1.

SIA Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021

Tabella 1 - Distanze dei nuovi aerogeneratori rispetto ai più vicini centri abitati

Centro abitato	Posizionamento rispetto al sito	Distanza dal sito (km)
Perdasdefogu	W-SW	2,9
Tertenia	E-SE	4,6
Jerzu	N	8,5
Ulassai	N-NE	10,6
Osini	N-NE	12,1
Cardedu	NE	13
Ussassai	NW	14,5

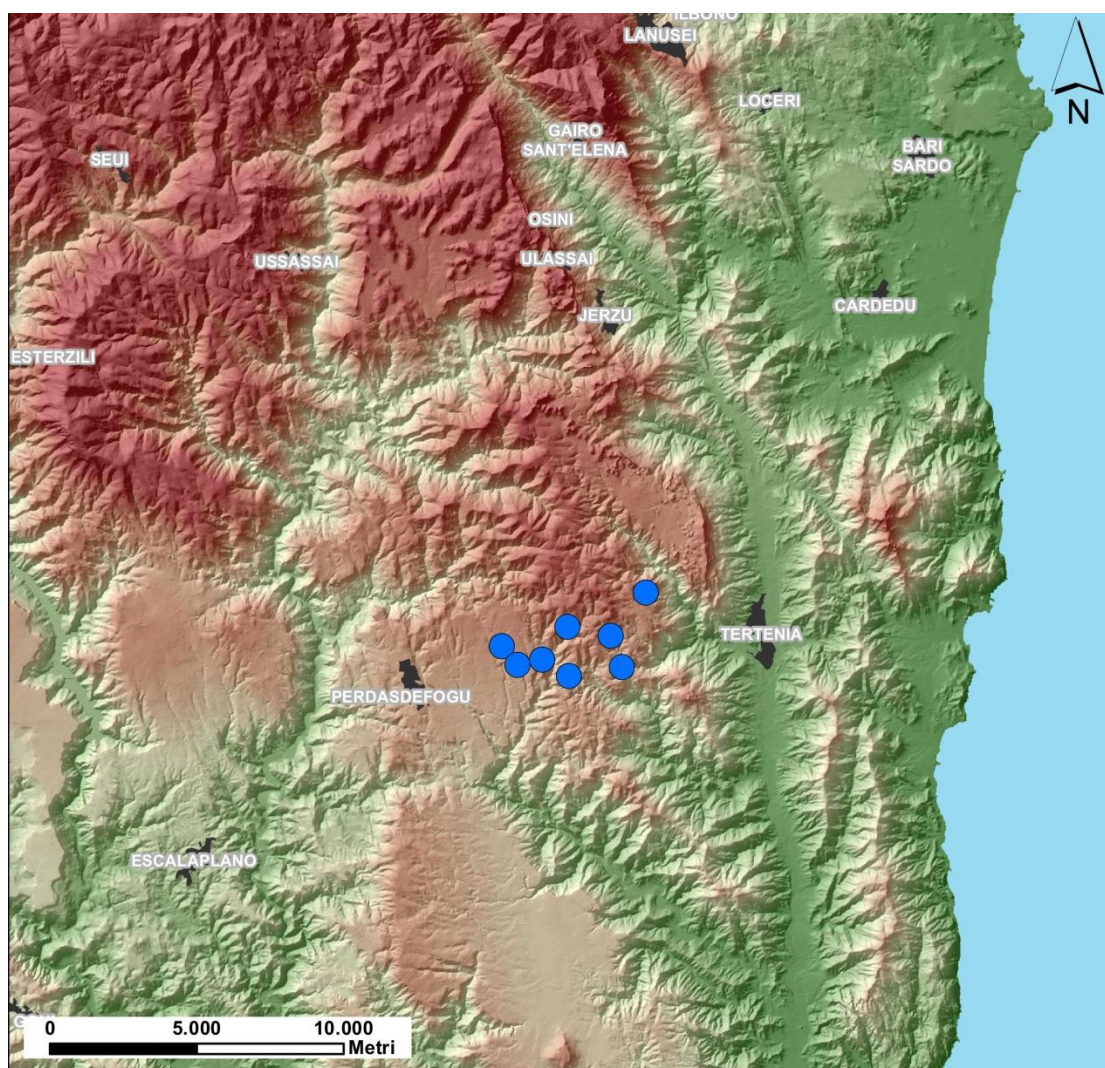


Figura 1 – Ubicazione dei nuovi aerogeneratori in progetto

6.2 L'esistente Parco eolico di Ulassai

6.2.1 Assetto tecnico-funzionale dell'impianto e potenzialità energetiche

Come riportato nel capitolo introduttivo il Parco eolico esistente, in esercizio dal 2005, è stato sottoposto ad ampliamento, conclusosi nel settembre 2019, per un totale di 57 aerogeneratori per una potenza complessiva installata di 126 MW. La produzione di energia elettrica a regime è di circa 250 GWh/anno, corrispondenti al fabbisogno annuale di circa 250.000 persone e a 160.000 tonnellate di emissioni di CO₂ evitate all'anno.

Con il progetto di reblading dei primi 48 aerogeneratori dell'impianto di Ulassai (sostituzione delle pale passando da un rotore di 80 m a uno di 90 m) si avrà una produzione a regime pari a circa 280 GWh/anno.

L'impianto si sviluppa su una superficie di circa 2900 ettari, tra quote altimetriche indicativamente variabili nell'intervallo 650÷850 m s.l.m..

I primi 48 aerogeneratori installati nel parco, modello Vestas V80 con altezza al mozzo di 67 m e diametro del rotore di 80 m che, entro il terzo trimestre del 2021, saranno sostituiti con il modello Vestas V90 con altezza al mozzo di 67 m e diametro rotore di 90 m per il progetto di reblading, e i nuovi 9 aerogeneratori dell'ampliamento Maistu, modello Vestas 117 con altezza al mozzo variabile tra 91,5 m e 116,5 m, sono raggruppati in cluster di produzione collegati direttamente all'esistente stazione utente 20/150 kV attraverso linee dedicate o tramite interconnessione a mezzo di cabine elettriche collettore, dalle quali diramano le linee di collegamento MT alla stazione utente.

L'esistente stazione di trasformazione MT/AT occupa una superficie di circa 2500 m² ed è allestita con tre stalli di trasformazione provvisti dei relativi apparati di misura e protezione (TV e TA).

La potenza dei nuovi 8 aerogeneratori da 6 MW in progetto sarà convogliata in un nuovo stallo a 150 kV della Stazione Elettrica di smistamento della RTN. L'ampliamento della sottostazione elettrica si svilupperà adiacentemente a quella esistente e prevedrà l'installazione di 2 nuovi stalli di trasformazione con potenza nominale da 50/63 MVA.

L'esistente stazione elettrica da 150 kV TERNA è il nodo di consegna dell'energia prodotta dal parco eolico alla RTN. Si riportano di seguito le caratteristiche principali della SE esistente per completezza di informazione.

La stazione 150 kV di Terna rappresenta a tutti gli effetti un nodo della rete elettrica di distribuzione sarda. Pertanto, il destino della stazione, quantunque sia nata per esigenza di

SIA Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021

collegare il parco eolico di Ulassai alla rete elettrica, sarà indipendente del periodo di vita del parco stesso e potrà protrarsi oltre, in funzione del suo carattere di utilità più generale.

La stazione attuale occupa un'area di circa 3.900 m² ed è interconnessa, con collegamento entra-esca, alla linea AT 150 kV Goni-Lanusei.

A servizio dell'operatività del parco esistente, oltre agli aerogeneratori ed alle opere elettromeccaniche, sono presenti:

- un edificio polifunzionale a servizio di tutte le attività del parco;
- una estesa ed efficiente rete di piste sterrate che assicura l'accessibilità di ogni singola postazione eolica, prevalentemente ricavata attraverso l'adeguamento di esistenti strade vicinali, tratturi e/o carrarecce.

La produzione di energia elettrica del Parco esistente, immessa sulla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) e venduta sul mercato elettrico, è sintetizzata nella **Tabella 2**.

Tabella 2 - Produzione energetica annua dell'esistente Parco eolico

Anno di esercizio	Produzione (GWh)
2006	157,3
2007	168,2
2008	153,7
2009	155,9
2010	175,9
2011	140,9
2012	171,1
2013	197,1
2014	171,7
2015	155,1
2016	195,36
2017	168,47
2018	169,81
2019	220,36
2020	225,53

6.2.2 Le campagne di monitoraggio ambientale

Sardeolica, a partire dal 2004 e fino al 2014, ha operato, all'interno del territorio del Parco eolico, monitoraggi delle componenti ambientali considerate coinvolte dall'attività del parco stesso, come prescritto in sede autorizzativa. Il monitoraggio aveva lo scopo di accertare lo

stato delle principali componenti ambientali, con particolare riferimento a vegetazione, avifauna, rumore e campi elettromagnetici.

Con l'ampliamento denominato Maistu del Parco di Ulassai e Perdasdefogu, le stesse componenti ambientali sono state interessate da ulteriori campagne di monitoraggio nel 2019, durante la fase cantieristica e nel 2020-2021 durante il primo anno di esercizio.

I principali risultati delle suddette attività di controllo, attuate preventivamente al processo costruttivo e durante la fase di esercizio, sono sinteticamente riportate nei paragrafi successivi.

6.2.2.1 Campagna di monitoraggio anni 2004-2010

Di seguito si riportano, per le differenti componenti ambientali, le principali risultanze delle campagne di monitoraggio attuate dal 2004 al 2010, in accordo con quanto prescritto nel giudizio di compatibilità ambientale (D.G.R. n. 48/48 del 30.12.2003). La cronologia delle campagne di monitoraggio ambientale eseguite, in relazione alle componenti oggetto di osservazione, è illustrata in **Tabella 3**.

Tabella 3 - Campagne di monitoraggio ambientale attuate nel Parco eolico di Ulassai (primi 48 aerogeneratori)

Componente ambientale	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Vegetazione							
Avifauna							
Rumore							
Campi Elettromagnetici							

Monitoraggio della vegetazione

Il monitoraggio delle specie vegetali presenti dal 2004 al 2007 è stato realizzato dal consorzio Co.S.Me.Se., Università di Cagliari e Università di Roma "La Sapienza". Nel rapporto conclusivo si sottolinea come la realizzazione del Parco eolico non abbia comportato né alterazione né rarefazione di specie o di consorzi vegetali rari e/o vulnerabili.

Nello studio si evidenzia come, in molte aree del parco eolico, sia riconoscibile la tendenza naturale della vegetazione spontanea ad evolvere verso tipologie più stabili, attraverso l'incremento della biomassa e della complessità strutturale, indizio chiaro che il parco eolico non solo non ha generato impatti negativi sulla componente, ma anzi ha innescato dei fenomeni naturali che, se rispettati, porteranno verso una sempre più articolata ristrutturazione sia dei suoli sia del manto vegetale.

Monitoraggio dell'avifauna

Il monitoraggio della fauna è stato condotto attraverso due campagne di monitoraggio:

- La prima, da agosto 2004 a luglio 2005, in fase di costruzione dell'impianto, sia nell'area vasta (4.700 ha) che in quella ristretta (2.200 ha). Tale attività ha consentito di accertare la presenza di 65 specie di uccelli, delle quali n. 49 nidificanti e n. 16 ospiti; non sono stati invece acquisiti riscontri significativi sulla presenza di Chiroptera nell'area ristretta.

Nello studio era stata evidenziata la necessità di porre attenzione al monitoraggio della coppia di Aquila reale nidificante a Talentino; nella fase di installazione degli aerogeneratori, prossimi al sito di riproduzione, un preciso *timing* aveva consentito l'insediamento della coppia e l'involò del piccolo nato.

- La seconda da marzo 2007 a febbraio 2008, all'interno di 4 aree campione e con gli aerogeneratori in esercizio. Dallo studio è risultato che l'Aquila reale si era adattata alla presenza dell'impianto eolico, sorvolandolo ad alta quota ed individuando il proprio territorio di caccia in aree contigue.

Monitoraggio del rumore

Complessivamente, nel corso dei diversi monitoraggi eseguiti, i livelli sonori misurati hanno evidenziato un livello acustico all'interno del Parco sempre inferiore rispetto ai limiti di legge; in particolare, i livelli sonori rientrano ampiamente nei limiti delle classi attribuite nella bozza di Piano di classificazione acustica adottata dal Comune di Ulassai, sia per quanto riguarda i livelli di emissione che di immissione in periodo diurno.

I monitoraggi effettuati confermano quindi la sostanziale compatibilità acustica del Parco eolico con le attività umane presenti al suo interno.

Monitoraggio dei campi elettromagnetici (CEM)

Nel corso del 2006 è stata eseguita una campagna di monitoraggio dei campi elettromagnetici che ha evidenziato come tutti i valori rilevati siano stati di gran lunga inferiori a qualunque limite imposto dalle leggi in vigore e, addirittura, al di sotto degli obiettivi di qualità (D.P.C.M. 08/07/2003).

6.2.2.2 Campagna di monitoraggio anni 2012-2013

Di seguito vengono illustrate le conclusioni relative alla campagna di monitoraggio 2012-2013, comunicate con Prot. (Sardeolica) Prot. 2013/027 MP/ES/BD in data 03/10/2013, riferite alle matrici ambientali avifauna, vegetazione e rumore, secondo quanto prescritto dall'Autorizzazione Unica (Det. R.A.S. Ass.to Industria Prot. 1353 rep. n°62 del 02/02/2011). Il primo anno di monitoraggio, a seguito dell'autorizzazione unica, non ha evidenziato particolari criticità relative alle matrici ambientali indagate.

Monitoraggio dell'avifauna

Con riferimento al monitoraggio delle specie ornitiche, in tutto il periodo di studio sono stati ripetuti i censimenti effettuati nelle stagioni 2004-2005 e 2007-2008, mirati al rilevamento delle specie di uccelli nidificanti e migratori e dei rapaci migratori e nidificanti, in particolare l'Aquila reale.

L'Aquila reale, che rappresenta la specie più rappresentativa a rischio potenziale di collisione del Parco eolico di *Corte Porcus* e *Fenarbu*, è stata avvistata nel mese di aprile volteggiare per circa 15 minuti, costantemente disturbata da un corvo imperiale, sopra le pareti rocciose poste di fronte alla pineta di *Talentinu*. La specie è stata rilevata anche all'interno dell'area campione di *Fenarbu*, sempre nel mese di aprile. L'avvistamento è avvenuto molto distante dagli aerogeneratori, infatti l'esemplare sorvolava le pareti e la valle sottostante a quote superiori al movimento delle pale (>150m).

L'attività di monitoraggio relativa alla ricerca di eventuali carcasse di uccelli o chiropteri deceduti per l'impatto con gli aerogeneratori è stata condotta al fine di acquisire informazioni sulla mortalità delle diverse specie rilevate nell'area dell'impianto.

L'attività di monitoraggio fin qui svolta ha dimostrato una scarsa incidenza potenziale circa la mortalità degli uccelli attribuibile a incidenti di collisione con gli aerogeneratori.

Monitoraggio della vegetazione

Il monitoraggio vegetazionale dell'area del Parco eolico di Ulassai ha avuto come obiettivo quello di analizzare potenziali variazioni qualitative della vegetazione e del dinamismo delle diverse associazioni vegetali presenti, rispetto al precedente monitoraggio (Mossa et al., 2008), eseguito in occasione della realizzazione dell'impianto.

La conclusione scaturita dal monitoraggio ha messo in evidenza che la vegetazione non ha manifestato segni di disturbo imputabili alla presenza del parco e nello specifico all'aumento

di potenza degli aerogeneratori.

Monitoraggio del rumore

Alla luce di tutte le misure, considerazioni e valutazioni condotte, il monitoraggio ha concluso che la rumorosità ambientale imputabile al funzionamento del parco eolico in esercizio non è tale, in generale, da provocare durante il periodo di riferimento diurno o notturno pericolo o danno per la salute umana né tanto meno il deterioramento dell'ecosistema ambientale.

6.2.2.3 Campagna di monitoraggio anni 2013-2014

Di seguito vengono sinteticamente illustrate le conclusioni relative all'ultima campagna di monitoraggio 2013-2014, comunicata con Prot. (Sardeolica) 2014/031 MP/ES/BD in data 02/07/2014, riferite alle matrici ambientali avifauna, vegetazione, rumore e campi elettromagnetici, secondo quanto prescritto dall'Autorizzazione Unica (Det. R.A.S. Ass.to Industria Prot. 1353 rep. n°62 del 02/02/2011).

Anche il secondo anno di monitoraggio, a seguito dell'autorizzazione unica, non ha evidenziato particolari criticità relative alle matrici ambientali indagate.

Monitoraggio dell'avifauna

Il monitoraggio dell'avifauna e dei chirotteri realizzato presso l'impianto eolico di *Corte Porcus* e *Fenarbu* ha consentito di analizzare la presenza, l'abbondanza, e le frequenze delle diverse specie di uccelli sedentari, nidificanti e migratori, compresi i rapaci, e mettere in relazione questi dati con la presenza dell'impianto e i dati dei monitoraggi precedenti.

L'Aquila reale, che rappresenta dal punto di vista conservazionistico la specie di maggiore interesse sotto il profilo del rischio di collisione con gli aerogeneratori del Parco eolico di *Corte Porcus* e *Fenarbu*, è stata avvistata in quasi tutti i mesi dell'anno, sia nell'area vasta che all'interno dell'impianto.

Relativamente alla ricerca di eventuali carcasse di uccelli o chirotteri incidentati e/o deceduti a seguito dell'impatto con gli aerogeneratori, l'attività di monitoraggio è stata condotta al fine di acquisire informazioni sulla mortalità delle diverse specie rilevate nell'area dell'impianto. I risultati dell'attività svolta, hanno mostrato una scarsa/nulla percentuale di rinvenimento di carcasse, dimostrando inoltre una scarsa incidenza potenziale circa la mortalità degli uccelli, attribuibile a incidenti di collisione con gli aerogeneratori di tutto il Parco Eolico di *Corte Porcus* e *Fenarbu*.

In generale, le attività svolte, non hanno messo in evidenza impatti da frammentazione, impoverimento della funzionalità ecologica o variazioni dell'uso degli habitat per le diverse specie stanziali e migratrici.

La presenza dell'impianto non sembra aver influito sulle rotte migratorie, come confermato dal monitoraggio 2013-2014.

Monitoraggio della vegetazione

Sotto questo profilo non sono emersi evidenti segni di disturbo e alterazioni del profilo metabolico imputabili alla presenza e al funzionamento degli aerogeneratori.

Monitoraggio del rumore

Anche per il secondo anno di monitoraggio, a seguito di tutte le misure, considerazioni e valutazioni condotte, si è giunti alla conclusione che la rumorosità ambientale imputabile al funzionamento del parco eolico in esercizio non sia tale, in generale, da provocare, durante il periodo di riferimento diurno o notturno, pericolo o danno per la salute umana, né tanto meno il deterioramento dell'ecosistema ambientale o la sua compromissione.

Monitoraggio dei campi elettromagnetici (CEM)

I valori rilevati sono risultati coerenti con quanto prefigurato dalle valutazioni previsionali, e, inoltre, sono risultati sempre ampiamente entro i valori di attenzione per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati da elettrodotti.

6.2.2.4 Campagna di monitoraggio anno 2019 – Fase di cantiere ampliamento Maistu

Monitoraggio dell'avifauna e chiroterofauna

Il monitoraggio dell'avifauna durante la fase “di cantiere” della installazione di nove aerogeneratori (pale denominate con i numeri/ codici 107, 109, 111, 114, 125, 126, 127, 128, 130) nel Parco Eolico esistente di Ulassai - Perdasdefogu nel periodo di marzo-agosto 2019 è stato svolto secondo il protocollo descritto nella “*Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale Parco Eolico Maistu; Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai nei*

comuni di Ulassai e Perdasdefogu (OG); Piano di Monitoraggio delle Componenti Ambientali, capitolo 4.3/ pp. 27-33 del 31.01.2019 (AM-RT10024, Sartec & Sardeolica 2019). Il monitoraggio durante la fase di cantiere, che aveva il fine di accertare adeguatamente i potenziali effetti dei nuovi aerogeneratori sulle specie avifaunistiche, è stato svolto in una buffer area di 500 m intorno a ciascun nuovo aerogeneratore nelle ore diurne con la periodicità di due controlli/ mese.

Il periodo a disposizione per l'indagine è stato sufficiente per indagare sul flusso migratorio primaverile (marzo-maggio) e quello della nidificazione (da febbraio per i rapaci e nel periodo aprile-luglio per la maggior parte dei Passeriformi); almeno per quanto riguarda il 2019. L'avifauna presente nelle aree monitorate ha evidenziato una dinamica numerica e un'evoluzione degli areali regolare nell'intero periodo di indagine e le popolazioni dei *Passeriformes* riscontrate nelle *buffer areas* possono essere considerate buone in relazione alla tipologia di habitat disponibile.

Il monitoraggio sulla chiropterofauna è stato operato dal Centro Pipistrelli Sardegna per la durata di 6 mesi. Le attività di indagine sono state svolte da marzo ad agosto 2019, con lo scopo di accertare quali specie di pipistrelli erano presenti durante la fase di cantiere dell'impianto eolico, di valutare l'intensità dell'attività, nonché la ricerca di rifugi idonei nel raggio di 1 Km.

L'attività dei pipistrelli all'interno del Parco eolico esistente è risultata ovunque scarsa nei sei mesi del monitoraggio (rilevamenti inferiori a 1 contatto nell'80% delle sessioni di ascolto) e non sono emerse evidenze di rotte migratorie di massa nell'area del parco eolico che possano aver portato alla collisione con gli aerogeneratori.

Confrontando i risultati conseguiti nel monitoraggio con i dati raccolti in precedenza nel 2013 nell'esistente impianto eolico di Ulassai, non sono emerse particolari differenze sia nell'intensità dell'attività notturna dei chiropteri sia nella check-list delle specie contattate.

Le indagini hanno consentito di stabilire che nel corso dei lavori non sono stati alterati o distrutti potenziali rifugi di chiropteri, e non sono emerse azioni di disturbo che possano aver influito sull'attività notturna dei pipistrelli.

Monitoraggio della vegetazione

I lavori di ampliamento del parco eolico "Maistu" hanno comportato numerosi sopralluoghi da parte di un esperto botanico nelle aree interessate dalle nuove opere dal mese di gennaio dell'anno 2019 sino al mese di dicembre del medesimo anno.

Tali sopralluoghi, sono stati indirizzati, in prima istanza, all'individuazione e precisa ubicazione delle emergenze botaniche degne di particolare attenzione e tutela. Per tale motivo la maggior parte delle specie sono state inquadrare e analizzate nel loro contesto ecologico tipico di quel luogo "biotopo" analizzando se nella specifica circostanza fossero individuabili ipotetici "habitat" o unità di paesaggio inquadrabili all'interno dei dettami della "landscape ecology".

Individuate le aree e i punti precisi d'ubicazione delle specie si è provveduto alla loro segnalazione e delimitazione con apposito nastro colorato, omini in pietra, paletto ligneo (Figura 2).

Sia lungo il tracciato della pista di nuova realizzazione per il collegamento tra le postazioni delle pale 125, 126 e 127 che quella per il collegamento tra la 128 e la 130 sono state individuate delle aree con elevate condizioni di igromorfia e scarso drenaggio del suolo, situate nella parte bassa di alcuni impluvi o nei punti di confluenza, caratteristica che condiziona e indirizza la componente floristica, che si differenzia sensibilmente da quella delle aree circostanti. Su queste superfici si è riscontrata la dominanza di specie quali *Anthemis praecox* Link, *Mentha pulegium* L, *Ranunculus muricatus* L, *Lysimachia arvensis* (L.) U.Manns & Anderb. subsp. *parviflora* (Hoffmanns. & Link) Peruzzi, *Erica terminalis* Salisb., *Bellium bellidioides* L, *Hypericum scruglii* Bacch., Brullo & Salmeri, queste ultime due ampiamente distribuite e formanti ampi tappeti, mentre *Morisia monanthos* (Viv.) Asch. ex Barbey è presente solo in limitate aree.



Figura 2 - Identificazione e segnalazione di aree da sottoporre a tutela

Le suddette specie si riscontrano anche all'interno di specifici habitat posti a tutela dalla Direttiva 92/43 CE, ma di fatto non si sono mai ritrovate, nelle aree interessate dai lavori, le altre componenti e maggiormente tipizzanti del corteggio floristico, quali *Isoëtes* spp., *Marsilea strigosa* Willd., *Baldellia ranunculoides* Parl., ecc., in assenza delle quali la diagnostica dell'habitat non può indirizzarsi verso la presenza di comunità vegetali soggette a tutela (3170*, 3140, 3130, 3120, ecc.), pur riconoscendo la tipicità e il valore naturalistico del biotopo.

Le attività ispettive poste in essere non hanno certo escluso da sopralluoghi e analisi le varie superfici rocciose presenti nel territorio, concentrandosi però per la loro peculiarità su quelle caratterizzate da forme di corrosione prodotte dallo scorrimento dall'acqua meteorica sul calcare e chiamati "campi carreggiati o solcati" karren e su quelle interessate dallo scorrimento di rigagnoli o torrentelli ampiamente rappresentate nel territorio. Di fatto in questi ambienti non si sono individuate la totalità delle specie guida/associazioni che nel loro insieme avrebbero indirizzato alla diagnosi di habitat riferibili a 8210, 8130, 6220*. Nel complesso si rilevano in questi settori una serie di emergenze botaniche vegetanti tra le scannellature, nelle impronte o nei solchi di un certo interesse naturalistico, tra queste

citiamo: *Selaginella denticulata* (L.) Link, *Fumana arabica* (L.) Spach, *Helianthemum salicifolium* (L.) Mill., *Valantia muralis* L., *Stachys glutinosa* L., *Teucrium marum* L., *Thymelaea tartonraira* (L.) All., *Thymus herba-barona* Loisel., ecc., che versano in condizioni di pesante prostrazione a causa dell'elevato carico di bestiame al pascolo brado e senza alcun controllo, inoltre completamente privo di una qualsiasi integrazione alimentare. Tale situazione potrebbe vanificare i vari interventi di ripristino ambientale posti in essere.

Ad ogni buon conto eseguiti i sopralluoghi, quale giusta conseguenza si è cercato di porre in essere e attivare tutte quelle misure atte a mantenere e conservare il più possibile inalterate la qualità dei suoli, la morfologia e i corteggi floristici, eseguendo nei punti dove particolarmente presente e denso sia l'Iperico che la *Bellium* degli scotici conservativi di suolo atti al riposizionamento a lavori ultimati; queste attività hanno interessato anche *Thymus herba-barona* Loisel. Tutte le aree che presentavano caratteristiche di tipicità o rilevante presenza di specie di valore naturalistico sono state, come precedentemente affermato, delimitate con una svariata tipologia di segnali, il personale costantemente informato, istruito e sensibilizzato sull'importanza delle attività di tutela e conservazione poste in essere e sui comportamenti da tenere in presenza e/o vicinanza di tali aree e specie.

Ultimati i lavori di ripristino delle piazzole e la sistemazione della viabilità interna, nel lasso di tempo compreso tra il 15.11.2019 e il 12.12.2019, essendosi presentate delle condizioni meteorologiche ideali per l'esecuzione dei trapianti e avendo già lo scrivente precedentemente visionate e scelto l'adeguato materiale vivaistico presso i vivai dell'Agenzia RAS FORESTAS, si è ritirato e trasportato presso il campo eolico MAISTU tutto il materiale occorrente per i ripristini arborei e attuate le piantumazioni.

Nella fattispecie si sono iniziate le piantumazioni dall'area di pertinenza della turbina 125 procedendo da qui a ritroso verso la 126 e la 127, per passare alle aree prospicienti alla 128 e alla 130 in prossimità della quale è stato posto a dimora il postume di *Thymus herba-barona* Loisel., per poi procedere con i lavori su tutte le restanti superfici (Figura 3).



Figura 3 - Giovani piante poste a dimora

Nelle giornate del 05 e del 06 del mese di dicembre del 2019 si è dato inizio alle attività di allestimento delle recinzioni e scavo delle buche per la messa a dimora, nell'apposita area precedentemente individuata, delle piante di leccio, sughera e ginepro rosso inerenti alle opere di compensazione (Figura 4).



Figura 4 - Interventi di compensazione in area appositamente individuata

Nei giorni seguenti alla messa a dimora di tutte le giovani piante si sono verificate e ripetute abbondanti precipitazioni che hanno favorito un parziale assestamento del suolo attorno al pane di terra delle medesime, per il quale poi non sono stati necessari successivi interventi irrigui.

6.2.2.5 Campagna di monitoraggio anno 2020-2021 – Monitoraggio Post Operam – Ampliamento Maistu

Monitoraggio dell'avifauna e chiropterofauna

Nella fase di esercizio il PMA, riguardo gli Uccelli (Classe *Aves*) e i Chiroteri (Classe *Mammalia*, Ordine *Chiroptera*,) è finalizzato ad assicurare un controllo periodico all'interno del Parco Eolico l'eventuale presenza di esemplari deceduti o feriti in conseguenza dell'impatto con le pale in rotazione. Il PMA, prevede per la durata di tre anni (36 mesi, periodo 2020-2022) con le seguenti azioni:

- per i nuovi aerogeneratori, il controllo tutte le piazzole di servizio in un'area circolare di raggio pari all'altezza della torre eolica;
- per il parco esistente, il controllo delle torri in cinque aree campione A1-A5 (Figura 5).

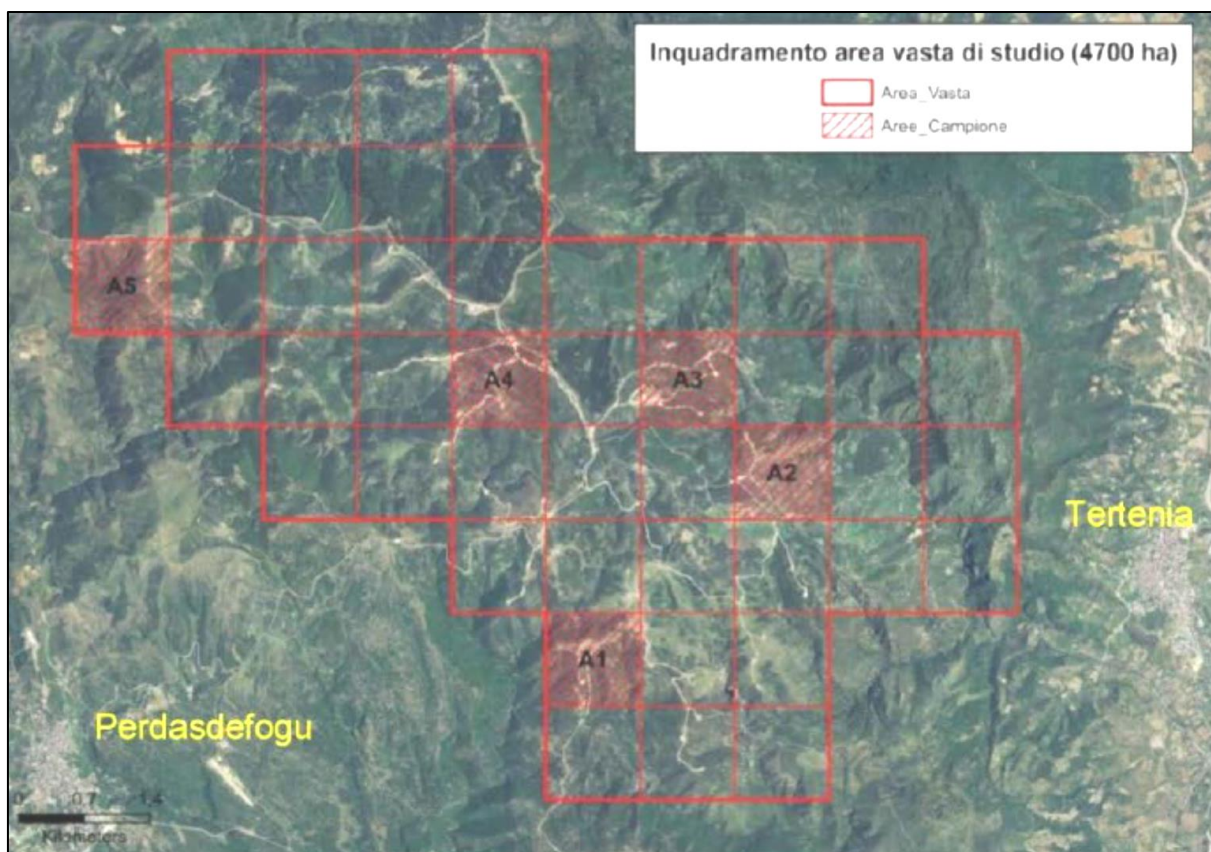


Figura 5 - Aree di monitoraggio A1-A5 nel Parco eolico.

Scopo del piano di monitoraggio è quello di assicurare un controllo periodico presso le piazzole di servizio di ciascuna torre selezionata per accertare l'eventuale presenza di spoglie di uccelli o chirotteri morti o feriti in conseguenza dell'impatto con le pale in rotazione. L'ispezione si basa sulla constatazione che eventuali uccelli e chirotteri colpiti dalla pale cadano al suolo entro un certo raggio dalla base della torre. I principali obiettivi prefissati sono stati:

- valutazione dell'entità dell'impatto eolico sull'avifauna e sulla chirotterofauna,
- stima del tasso di mortalità.

Pertanto l'indagine prevede la ricerca di carcasse intorno a ciascuno dei nuovi nove aerogeneratori (denominati con i numeri/ codici 107, 109, 111, 114, 125, 126, 127, 128, 130), ricadenti in cinque aree (B1-B5) dell'area vasta, nonché in tutte le aree di monitoraggio A1-A5 esaminate anche in passato, in ciascuna delle quali è stata individuata una torre campione da monitorare. In particolare, gli aerogeneratori oggetto di questo tipo di monitoraggio sono stati:

Area A1 – Aerogeneratore no. 26

Area A2 – Aerogeneratore no. 43

Area A3 – Aerogeneratore no. 36

Area A4 – Aerogeneratore no. 12

Area A5 – Aerogeneratore no. 4 Area B1 – Aerogeneratore no. 107 Area B2 – Aerogeneratore no. 109 Area B3 – Aerogeneratori no. 111, 114 Area B4 – Aerogeneratori no. 126, 127, 128 Area B5 – Aerogeneratori no. 125, 130 Per un totale di 14 aerogeneratori localizzati in 10 aree campione Figura 6.

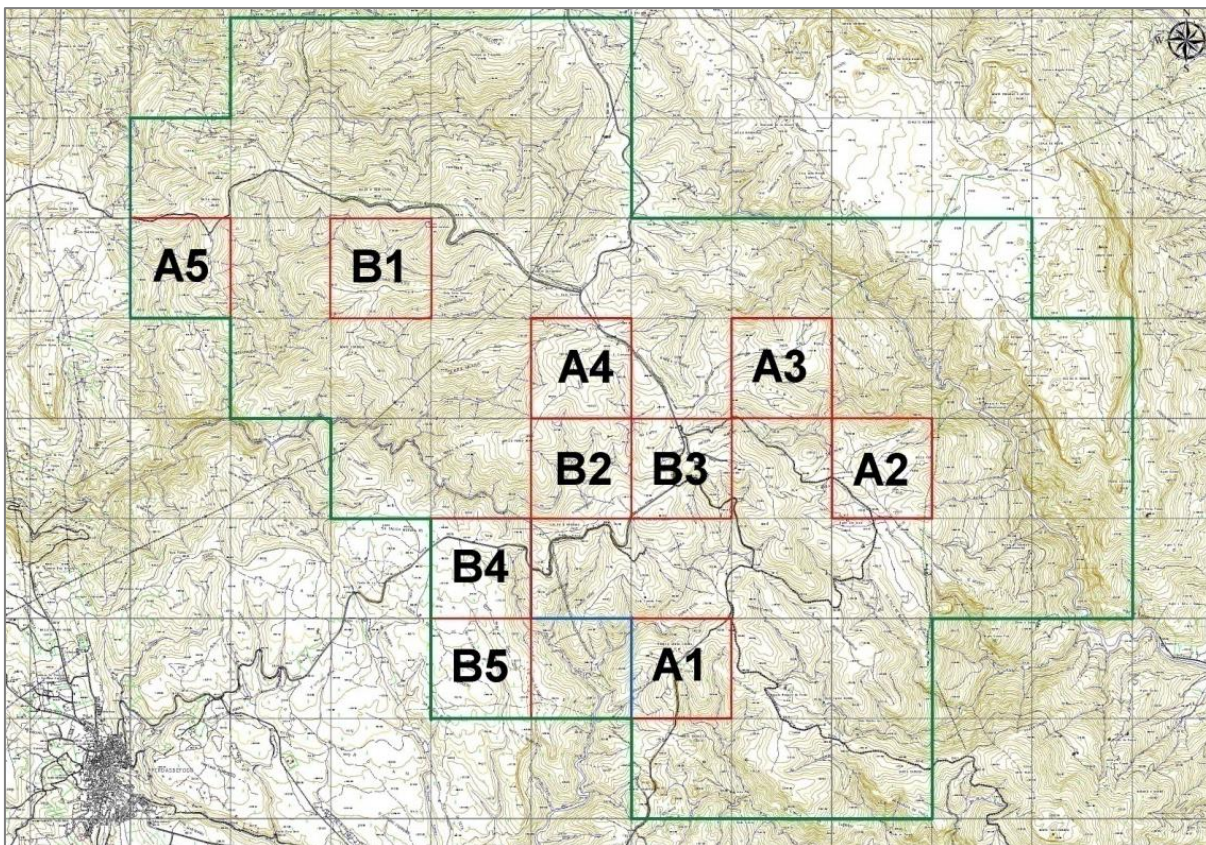


Figura 6 - Localizzazione delle Aree di indagine A1-A5 e B1-B5. I confini della area vasta sono segnati in verde; quelli precedenti alla costruzione dei 9 aerogeneratori Maistu (2019) in blu.

Per l'anno 2020 i primi 12 mesi di monitoraggio hanno avuto inizio nel mese di Gennaio 2020 e sono continuati regolarmente sino al mese di Febbraio 2020. Poi, a causa dei noti problemi legati alla pandemia del COVID-19 e al *lockdown* totale stabilito dai vari DPCM del Governo italiano, sono state interrotte nel periodo Marzo-Maggio 2020, riprese a Giugno 2020 e terminate nel mese di Marzo 2021 sino a coprire un periodo di dodici mesi. Pertanto, la seconda relazione annuale coprirà quindi il periodo Aprile 2021-Marzo 2022. La campagna di ricerca ha permesso di evidenziare che rispetto alle indagini precedenti non si è verificato un impoverimento della popolazione ornitica e neppure una contrazione dell'areale delle specie presenti che mantengono nell'Area Vasta (5000 ha). Con frequenza settimanale è stata fatta anche una ricerca di carcasse di eventuali uccelli

e chiroterri morti a causa dell'impatto con gli aerogeneratori. Questa indagine ha avuto gli obiettivi di valutare l'incidenza del Parco Eolico sugli uccelli e i chiroterri presenti, di individuare le aree maggiormente critiche e i periodi/ specie maggiormente sensibili. Nei periodi dell'anno interessati al maggior flusso dei migratori (Settembre/Ottobre, Marzo), la frequenza della ricerca è stata incrementata a sei escursioni/mese per un totale di 54 controlli/anno. L'indagine ha interessato 14 aerogeneratori localizzati in 10 aree campione da parte di 1-2 persone che hanno perlustrato attentamente le aree intorno agli aerogeneratori selezionati, seguendo quanto previsto nel protocollo di monitoraggio. Nessun uccello o chiroterro morto è stato rinvenuto alla base degli aerogeneratori campione monitorati. Questo risultato evidenzia una scarsa/nulla incidenza potenziale sulla mortalità dell'avifauna e chiroterrofauna a causa della collisione con gli aerogeneratori del Parco Eolico. Nessun uccello o chiroterro morto è stato rinvenuto

Monitoraggio del rumore

Anche in questo caso con le ultime rilevazioni post operam riguardanti l'ampliamento Maistu, sia secondo metodica UNI/TS 11143-7 che secondo Linee Guida ISPRA, la rumorosità ambientale imputabile al funzionamento del parco eolico in esercizio non è tale, in generale, da provocare, durante il periodo di riferimento diurno o notturno, pericolo o danno per la salute umana, né tanto meno il deterioramento dell'ecosistema ambientale o la sua compromissione.

Monitoraggio della vegetazione

Le attività di monitoraggio effettuate per l'anno 2020-2021, con frequenza all'incirca mensile ed intensificazione nei mesi critici di ripresa vegetativa, hanno interessato un lasso temporale compreso tra il mese di gennaio dell'anno 2020 e il giorno 20 aprile del 2021, leggermente superiore ad un anno in quanto si è tenuto conto anche in questo caso dell'interruzione dovuta ai noti problemi della pandemia da COVID-19. In tutte le ispezioni è stata confermata la presenza di un cospicuo numero d'individui di *Hypericum scruglii* Bacch., Brullo & Salmeri, su tutto il percorso che dalla piazzola 126 conduce sino all'area della turbina 125 e aree limitrofe. Nell'autunno 2020 a causa della forte riduzione di alimentazione dovuta al continuo e incessante pascolamento con assenza di attività vegetativa delle specie pabulari e di quelle parzialmente pabulari per l'elevata calura estiva, la notevole quantità di bestiame al pascolo presente nel territorio ha rivolto le sue attenzioni alimentari sulle specie poste a dimora sia come ripristino ambientale che quale opera di compensazione. La pressante e incessante brucatura sui giovani cespugli ha determinato un danneggiamento irreversibile in vari individui

SIA Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021

e causato la morte di altri. In particolare, l'area degli impianti di compensazione è stata presa d'assalto dalle capre, che hanno sfondando le recinzioni metalliche e divelto i pali di sostegno nutrendosi financo delle radici delle giovani piante. Sulla medesima superficie esercitano la loro attività pascolativa varie specie di animali, determinando scarsità di alimenti anche per la fauna selvatica che non si giova delle scarse integrazioni apportate dai proprietari del bestiame.

A seguito degli eventi sopra descritti nel mese di gennaio 2021, così come prescritto in sede di Autorizzazione Unica e con il benestare da parte di Sardeolica srl, si è provveduto all'avvio di un'attività di recupero e ripristino degli impianti danneggiati dal bestiame. Per tale fine sono state acquistate presso il vivaio forestale di Campu S'Isca località m.te Mannu Villacidro, di proprietà dell'Agenzia FORESTA RAS, circa 350/370 nuove piantine forestali tra cui sughere, lecci, lentisco, ginepro rosso, timo da porre a dimora in sostituzione di quelle danneggiate dal bestiame.

Nel lasso temporale intercorso tra metà febbraio e fine marzo 2021, è stato ripristinato il recinto di contenimento degli impianti di compensazione con la sostituzione completa della palificazione di sostegno con dei pali più robusti e infissi al suolo ad una maggiore profondità, inserimento di un cospicuo numero di contropali, una rete metallica più alta e sormontata da un filo di ferro di guardia, reimpiantate le sughere, i lecci e i ginepri.

Anche le aree di piazzola delle torri le aree viciniori e le scarpate sono state interessate da una attività di reimpianto sino al raggiungimento del numero di postime sopra citato. In particolare sono state interessate le aree di pertinenza delle torri: 128, 125, 126, 127, 130, 109, 107, 111, 114.

Il giorno martedì 20 aprile 2021 è stata eseguita un'ulteriore verifica sulle nuove piantine poste a dimora constatando un ottimo stato di salute su tutte le aree.

Nelle immagini che seguono vengono riportati alcuni esempi di rinaturalizzazione spontanea o inserimenti nelle aree di interesse.

SIA Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021



Figura 7 - Rinaturalizzazione spontanea e nuovi impianti Torre 127



Figura 8 - Nuovo inserimento di ginepro rosso, area presso turbina 126



Figura 9 - Area in prossimità turbina 125, rinaturalizzazione spontanea e inserimento lentisco

6.2.3 *Il Parco ed il territorio*

Il Parco eolico esistente di Ulassai e Perdasdefogu ricade all'interno di una complessa realtà territoriale che interagisce con esso sotto il profilo ambientale, in termini di interazioni con i processi naturali e le condizioni di utilizzo antropico del territorio montano e sotto il profilo socio-economico.

Dal punto di vista ambientale, l'analisi territoriale condotta a partire dalla prima fase di progettazione del Parco ad oggi ha permesso di determinare e contenere sensibilmente, anche attraverso azioni di mitigazione e compensazione delle componenti ambientali coinvolte, i potenziali impatti associati alla realizzazione ed installazione degli aerogeneratori e delle opere accessorie.

La progettazione del Parco e dei suoi successivi ampliamenti ha tenuto conto di una serie di accorgimenti che si sono dimostrati efficaci nell'ottica di ottimizzare le prestazioni ambientali dell'intervento. Ciò con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- appropriata scelta del sito: il parco sorge in un territorio montuoso originariamente poco fruibile alla popolazione dei Comuni di Ulassai e Perdasdefogu in quanto soggetto ad uno stato di degrado generale rispetto alle sue potenzialità evolutive e ad una scarsa redditività per fini agro-zootecnici a causa di uno storico sfruttamento con pratiche non

sostenibili. In tale contesto, l'inserimento dell'impianto eolico ha contribuito ad una migliore fruibilità degli spazi agricoli, non alterandone le tradizioni dinamiche di utilizzo e ha permesso di generare nuove forme di reddito per il territorio, rafforzando inoltre le condizioni di presidio e contrasto verso i periodici fenomeni di incendio, ascrivibili tra le principali cause antropiche alla base dei predetti fenomeni di degrado. L'appropriata scelta del sito vicino alla linea dell'elettrodotto a 150 kV Goni – Lanusei ha consentito di realizzare una linea elettrica di raccordo di appena 250 metri con la sottostazione realizzata;

- manutenzione rete viaria: la realizzazione del parco ha permesso di riadattare un articolato sistema preesistente di strade vicinali e carrarecce esistenti e di realizzare una nuova rete viaria di collegamento tra le postazioni eoliche, riducendo la lunghezza di nuovi tratti di strada a soli 1,5 km;
- minimizzazione interferenze: l'elettrodotto interrato al margine della rete viaria ha consentito di minimizzare le interferenze dovute alla propagazione di campi elettromagnetici, oltre che quelle legate agli aspetti paesaggistici;
- posizionamento degli aerogeneratori: al fine di evitare la realizzazione di nuovi tratti viari e l'interferenza con aree di particolare pregio vegetazionale e faunistico, la scelta del layout degli aerogeneratori è stata operata in modo da interessare zone pianeggianti e/o sub-pianeggianti, preferibilmente già servite da piste o carrarecce, tale da ridurre sensibilmente i principali impatti relativi alla fase di costruzione;
- tempistiche di cantiere: la razionalizzazione delle fasi di realizzazione, opportunamente diluite nel tempo rispetto ai tempi tecnici strettamente previsti, in modo da limitare al massimo il traffico giornaliero dei mezzi pesanti;
- gestione delle terre da scavo: il progetto del parco eolico e dei suoi ampliamenti ha sempre tenuto conto della gestione delle terre in modo da attuare un recupero spinto delle stesse nel processo costruttivo (ben 78.000 m³ su 80.000 m³ oggetto di scavo), tale da limitare convenientemente la produzione di rifiuti nonché gli effetti associati alle operazioni di trasporto dei materiali di scavo in altro sito (rumore, la diffusione di polveri e traffico veicolare).

Le scelte di cui sopra operate in fase di progettazione integrate con le attività di monitoraggio ambientale ante-operam, in corso d'opera e in fase di esercizio e alle misure di mitigazione attuate hanno consentito di esercitare un appropriato controllo dei principali effetti ambientali attesi, come sottolineato al paragrafo 6.2.2.

In termini socio-economici nel tempo è stata evidenziata come la nascita del Parco abbia rappresentato una significativa inversione di tendenza all'interno delle dinamiche socio-economiche dei Comuni di Ulassai e di Perdasdefogu. Tali effetti sono chiaramente misurabili in termini di nuova occupazione che l'iniziativa è stata in grado di generare (si stimano 45-50 nuovi posti di lavoro, tra occupati diretti e indiretti); numeri, questi, di estrema significatività se rapportati alla consistenza demografica dei comuni (1.500 abitanti circa). 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 ha dimostrato in più situazioni pubbliche l'apprezzamento nei confronti dell'attività del parco eolico che influisce sulla vita dei comuni anche grazie ad eventi e manifestazioni pubblicizzate in tutta la Sardegna dai giornali e telegiornali regionali.

Infatti, 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, sulla scorta di esperienze positivamente avviate in altri contesti europei. Tra gli interventi realizzati in campo culturale si segnala l'importante realizzazione della Stazione dell'Arte che ospita anche le opere della famosa artista di Ulassai Maria Lai.

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, 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.

6.3 Principali connotati ambientali e paesaggistici delle aree interessate dalle opere

6.3.1 L'area vasta

Gli interventi in progetto si collocano in Ogliastra, ubicata nella porzione centro orientale della Sardegna, in provincia di Nuoro.

L'Ogliastra è geograficamente delimitata ad Est dal mar Tirreno, a Nord e Ovest dalla Barbagia (Nuoro, Ollolai, Seulo), a Sud-Ovest dal Sarrabus-Gerrei ed a Sud dal Salto di Quirra.

Compongono il territorio Ogliastrino 23 comuni, per una superficie territoriale complessiva di 1.855 km².

Il territorio Ogliastrino si caratterizza per la forte asperità, che solo nella parte costiera più meridionale si addolcisce, consentendo lo sviluppo di pratiche agricole anche intensive. Il paesaggio presenta connotati molto vari e articolati, non facilmente riconducibili a unicità e omogeneità; l'unico elemento di omogeneità riscontrabile è proprio la "diversità", che si esprime nelle varie componenti del paesaggio: nella sua struttura geologica e forme correlate, nelle associazioni della flora e della fauna e nelle attività delle comunità umane. Questa diversità delle componenti del paesaggio ogliastrino dà forma ad un complesso mosaico geo-bio-antropologico, ove si possono identificare ambienti montani e di pianura, forme erosive fluviali e marine, accumuli di sedimenti sabbiosi sulle spiagge, coste alte a falesie, morfologie carsiche, altipiani isolati a mesas, ambienti umidi, incisioni meandriche testimoni di paleocorsi d'acqua.

In questo territorio si è dunque sviluppata una moltitudine di ambienti, impostati su una complessa struttura geologica e geomorfologica. Differenti *facies* rocciose, separate talvolta da intere ere geologiche di distanza, si alternano in successione, formando substrati e forme del tutto distinti. Esempi esclusivi sono i tacchi dolomitici di Jerzu o Ulassai, i contrafforti calcarei del Supramonte, con il suo ambiente aspro e segnato da profonde gole e ripide falesie a picco sul mare, il massiccio paleozoico del Gennargentu o le estese aree costiere pianeggianti, che ospitano la maggior parte della popolazione ogliastrina.

L'evoluzione morfologica dell'area è stata fortemente condizionata dalle vicende geologiche che hanno interessato il territorio, nonché dagli eventi tettonici correlati e dall'azione erosiva degli agenti esogeni di modellamento del paesaggio, che si presenta, come risultato, fortemente variegato nelle forme e nella composizione minero-petrografica delle rocce che lo compongono. Questa diversità si esprime nella chiara riconoscibilità di quattro domini geomorfologici:

- metamorfico: è caratterizzato da forme dolci dovute all'affioramento di metarenarie e filladi, metavulcaniti e metarenarie a componente vulcanica; queste rocce offrono, in funzione sia del loro spessore sia della differente composizione, nonché del grado di metamorfismo raggiunto, una diversa resistenza all'erosione e all'alterazione, responsabile delle attuali forme del paesaggio. Tale dominio interessa sia le fasce montuose sia quelle collinari e i fondivalle. La differente resistenza all'erosione ha determinato lo sviluppo di reticoli idrografici ad andamento dendritico, tipico dei terreni a bassa permeabilità, e localmente subdendritico in corrispondenza dei principali

lineamenti tettonici;

- magmatico: è caratterizzato dai porfidi presenti nel *Monte Perdedu*, a Seulo, e *Monte Ferru* a Tertenia, e dai granitoidi e i filoni che li attraversano. Tale dominio è rappresentato dal contrasto delle forme dei rilievi con cime arrotondate e versanti irregolari, spesso aspri e rocciosi, debolmente incise dall'erosione fluviale; il più delle volte, tali versanti risultano brulli e privi di suolo, col risultato di conferire al paesaggio un aspetto selvaggio. Nel settore orientale fino alla costa domina invece il paesaggio granitico, la cui origine è ascrivibile a ingenti intrusioni in profondità di magmi granitici nella fase orogenetica tardo-ercinica (Carbonifero sup.); tali intrusioni formarono corpi plutonici che, successivamente per erosione delle rocce metamorfiche sovrastanti, furono messi a nudo in alcuni settori dal Mandrolisai alla Barbagia all'Ogliastra.
- carbonatico: nel settore di interesse è chiaramente contraddistinto dai Tacchi, ossia gli altipiani calcareo-dolomitici mesozoici, che in più parti del territorio ogliastrino, si presentano sotto forma di superfici sub-tabulari, interrotte da pareti rocciose, aventi le sembianze di fortezze dalle ripide muraglie che terminano in valli profonde. Le dimensioni dei pianori, che un tempo formavano una distesa unica, sono sensibilmente differenti: quando risultano assai ridotte, formano poderosi torrioni (rilievi testimoni), come *Perda Liana* in territorio di Gairo (1293 m), oppure formano enormi distese, come i Tacchi di Ulassai e di Taquisara, che presentano l'aspetto di una grande superficie ondulata sospesa ad una quota di circa 900 m s.l.m. I tacchi più noti sono *Monte Tonneri* (Seui), *Monte Arcueri* (Ussassai), Taquisara, quello di Ulassai-Osini, *Monte Tisiddu* (Ulassai), i Tacchi di Jerzu e quello di Tertenia.

Gli elementi maggiormente significativi e chiaramente riconoscibili del contesto paesaggistico di area vasta, di interesse per il progetto in esame, devono principalmente riferirsi ai Tacchi calcareo-dolomitici e, subordinatamente, al dominio metamorfico, culminante, nella porzione settentrionale, col massiccio del Gennargentu (Elaborato AM-IAS10008-4).

Il metamorfico (comprendente anche le metavulcaniti caledoniane) interessa prevalentemente le fasce montuose e collinari del settore centro-occidentale dell'area vasta oggetto di studio. Le caratteristiche delle rocce metamorfiche hanno consentito il formarsi di un reticolo idrografico con un pattern prevalentemente dendritico tipico di terreni impermeabili o a bassa permeabilità, localmente subdendritico per via di direttrici tettoniche. La maggior parte delle valli fluviali tende, infatti, a svilupparsi in corrispondenza dei principali lineamenti tettonici, assumendo prevalentemente un andamento NW-SE. La variabilità dei litotipi determina la formazione di meandri nei letti dei corsi d'acqua; ciò è particolarmente evidente nelle aste principali del *Flumendosa*, del *Flumineddu* e del *Rio Mulargia* e, in maniera subordinata, nelle aste minori.

Il paesaggio che ne deriva è particolarmente movimentato e caratterizzato da elevate acclività nonché da significativi dislivelli, originati dalle profonde incisioni fluviali e dalle vette montuose ai margini del complesso del Gennargentu, contraddistinte da nette creste rocciose.

Il complesso montuoso del Gennargentu, con la sua estensione di 450 km², costituisce l'elemento fisico dominante nella parte settentrionale del vasto territorio di interesse. Esso è il principale rilievo della Sardegna per le altimetrie espresse dalle sue vette; le sue culminazioni principali, *P.ta La Marmora* (1834 m), *Bruncu Spina* (1829 m) e *Su Sciusciu* (1823 m), appaiono come un insieme di groppe ondulate, increspate soltanto da creste rocciose più tenaci. Sono qui presenti anche i valichi più alti dell'isola: *Arcu di Corr'e Boi* (1246 m) sul versante orientale, e *Tascusì* (1245 m) sul versante occidentale.

L'attuale configurazione geologica del Gennargentu è il risultato di una serie di complesse vicende geologiche che hanno interessato quest'area sin dal Paleozoico. I suoi monti costituiscono infatti un antico massiccio, testimone della catena montuosa a pieghe che si formò in corrispondenza dell'Europa meridionale, verso la fine del Paleozoico, a seguito dei fenomeni magmatici, tettonici e metamorfici dell'orogenesi ercinica. La denominazione "Gennargentu" è da ascrivere proprio alla particolare costituzione delle sue rocce, di origine metamorfica, caratterizzate da una lucentezza argentea, che ha dato origine al nome di *Ianua Argenti*, ossia "Porta d'Argento".



Figura 10 – Veduta, in lontananza, del Massiccio del Gennargentu dal parco eolico esistente

Ingenti intrusioni in profondità di magmi granitici nella fase orogenetica tardo-ercinica (Carbonifero sup.) indussero ulteriori trasformazioni chimico-mineralogiche per metamorfismo termico nelle zone di contatto con le unità incassanti. Questi magmi acidi formarono quindi dei plutoni che, successivamente per erosione delle rocce metamorfiche sovrastanti, furono messi a nudo in alcuni settori formando attualmente i rilievi granitoidi affioranti dal Mandrolisai alla Barbagia all'Ogliastra.

A sud, oltre il corso incassato e sinuoso del Flumendosa, le pendici del Gennargentu si raccordano con la regione dei *Tacchi*, i tavolati calcareo-dolomitici di formazione marina depositi sopra il basamento ercinico, testimoni per inversione del rilievo dell'azione incisiva dei corsi d'acqua. Quello dei *Tacchi* è certamente un paesaggio assolutamente peculiare di Barbagia, Ogliastra e Sarcidano, nella pur grande varietà di morfologie che compongono il complesso territorio geologico sardo. I tavolati si estendono in piano omogeneo per centinaia di metri, a varie quote tra i 350 metri (Tacco di Escalaplano) e i 1300 metri (Tacco di Seui), a tratti interrotti da guglie e imponenti torrioni rocciosi, detti "tonneri". I *Tacchi* e i *Tonneri* occupano una superficie complessiva di oltre 5.000 ettari in una vasta zona ricadente nei

SIA Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021

comuni di Osini, Ulassai, Ussassai, Gairo, Tertenia e Jerzu. La loro copertura vegetale, seppur degradata dal pascolo eccessivo e da ripetuti incendi (antecedenti alla realizzazione dell'esistente Parco eolico), è ancor oggi significativa e rappresentata da cospicui lembi di foresta di leccio, quasi puro o misto ad alaterno, carpino nero, tasso e agrifoglio, al quale si sostituisce, sulle vette, la gariga montana.

L'attuale paesaggio dei *Tacchi* si è conformato così come lo si percepisce oggi, probabilmente, durante gli ultimi cinque milioni di anni, nel Quaternario, allorché contemporaneamente allo sprofondamento della fossa del Campidano, si ebbe un sollevamento dell'estesa copertura carbonatica che interessava tutta la Sardegna orientale, subendo altresì una frammentazione per tettonica e un successivo smembramento per azione degli agenti erosivi.



Figura 11 - Veduta dei Tacchi di Ulassai (B.cu Su Casteddu) dalla strada comunale diretta verso la chiesa campestre di Santa Barbara

A partire dalle superfici carbonatiche dei Tacchi, la rete idrografica si sviluppa in una serie di valli trasversali profondamente incise. I corsi d'acqua sono impostati principalmente lungo discontinuità di origine tettonica ed il regime dei deflussi presenta un carattere di spiccata stagionalità. In questo settore la natura impermeabile del substrato roccioso limita fortemente

l'infiltrazione nel sottosuolo. Il regime dei deflussi superficiali è quindi influenzato in modo preponderante dal clima e dalle sue variazioni stagionali. Prendendo in esame l'intera provincia dell'Ogliastra si osserva che la diversificazione morfologica e strutturale porta anche all'instaurarsi di specifici climi locali. Nell'area d'interesse, in particolare, la maggiore altitudine rispetto al territorio circostante e le imponenti discontinuità morfologiche rendono l'azione mitigatrice del mare meno significativa rispetto alle zone costiere pianeggianti; ciò contribuisce alla sensibile diminuzione delle temperature nei valori medi rispetto all'ambito litoraneo. La particolare esposizione e le locali condizioni di acclività dei versanti contribuiscono, inoltre, al verificarsi di eventi meteorici critici cui si accompagnano, non di rado, significativi e diffusi fenomeni di dissesto idrogeologico.

Per una maggiore chiarezza espositiva, l'Elaborato AM-IAS10008-4 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

Nel settore d'intervento il sistema orografico appare contraddistinto dalla preponderante presenza di rilievi collinari arrotondati e sub-pianeggianti nelle porzioni sommitali, raccordati ai solchi vallivi con pendii piuttosto acclivi. In tale contesto geomorfologico, l'esistente impianto eolico si sviluppa ordinatamente secondo le naturali direttrici dei rilievi, assecondandone le forme ed offrendo peculiari quadri di insieme, particolarmente suggestivi nelle prospettive, ricavabili dalla S.P. 13, che si aprono verso il settore costiero orientale, sintesi percettiva di un equilibrio possibile tra modernità, natura e paesaggio agro-zootecnico tradizionale.



Figura 12 - Veduta del parco eolico esistente dagli aerogeneratori ubicati nel settore nord-occidentale

I rilievi, costituenti la componente strutturale su cui si fonda l'attuale paesaggio, presentano un profilo geologico piuttosto articolato. Nel settore occidentale d'interesse, il paesaggio è segnato dalla presenza di formazioni calcaree mesozoiche, disposte in strati orizzontali, entro il quale verranno installate cinque nuove postazioni eoliche. Nelle restanti porzioni di territorio interessate dagli interventi affiorano le formazioni appartenenti al substrato paleozoico, perlopiù deformate e scistose, iniettate da filoni e corpi vulcanici e intensamente fratturate da faglie più recenti.

La faglia più estesa attraversa il settore occidentale dell'attuale Parco, delineando il confine tra le formazioni paleozoiche e i calcari mesozoici; le altre faglie, disposte parallelamente ai contatti tettonici tra le diverse formazioni, conferiscono all'intero areale un andamento a gradinata.

I "Tacchi" calcarei, sebbene non affioranti entro i confini del parco eolico, sono ben riconoscibili nell'immediato intorno: immediatamente a est degli aerogeneratori esistenti spiccano i rilievi mesozoici di *Tacchixeddu* (720 m s.l.m.), *Punta Casteddu* (669 m s.l.m.) e *Monte Arbu* (812

m s.l.m.), i quali costituiscono l'elemento scenico dominante della struttura paesaggistica di riferimento.

Nel settore occidentale affiorano i rilievi calcarei minori, i quali culminano con le cime di *Bruncu Ogliastu* (725 m s.l.m.) e *Monte Perda Longa* (700 m s.l.m.), mentre nel settore settentrionale si staglia la mole di *Punta Corongiu* (1009 m s.l.m.) ubicata alcuni chilometri a sud-ovest del centro abitato di Jerzu.



Figura 13 – Veduta di *Punta Corongiu*

Il profilo idrografico presenta una fitta rete di corsi d'acqua, in virtù della scarsa permeabilità dei substrati metamorfici nonché della loro elevata erodibilità, esaltata dalle dinamiche di utilizzo agro-pastorale dell'intero territorio.

Tra i corsi d'acqua principali s'individua, immediatamente a Est degli aerogeneratori esistenti, il *Rio di Quirra*, i cui affluenti principali scorrono a partire dalle cime dei rilievi del Parco.

A Ovest spicca invece il *Rio Flumineddu*, il cui affluente principale, il *Rio Su Luda*, scorrendo da Est a Ovest, accoglie gli apporti idrici degli affluenti minori che attraversano da Nord a Sud l'area Parco.

Sono presenti inoltre numerose sorgenti, ubicate prevalentemente in corrispondenza degli affioramenti dei filoni di vulcaniti.

Un ulteriore aspetto ben leggibile dell'area di progetto è riferibile al suo storico utilizzo per l'esercizio delle tradizionali pratiche agro-zootecniche, attività queste fortemente limitanti per lo sviluppo della vegetazione naturaliforme ed all'origine della sua progressiva riduzione. Nel settore dell'esistente Parco eolico, i segni di una non corretta fruizione agro-zootecnica, da attribuirsi principalmente all'impiego di tecniche di coltivazione meccanizzate ed al sovrappascolo, sono misurabili in termini di dissesto idrogeologico, erosione dei versanti, perdita della fertilità e consumo di suolo, fattori questi che incidono negativamente anche sulla stessa redditività delle produzioni tradizionali.

Il sistema viario si incentra principalmente sulla S.P. 13 che dall'abitato di Perdasdefogu si estende fino all'abitato di Jerzu; dal suddetto tracciato si diparte il sistema di viabilità a servizio del Parco eolico esistente, nonché ulteriori sistemi di viabilità secondaria a fruizione prevalentemente agro-pastorale.

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 MIBACT 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.”*

Nell'ambito delle analisi contenute nel presente SIA, l'ampiezza dell'area di studio è stata definita adottando un approccio sincretico rispetto alle posizioni teoriche appena illustrate e ispirato al più rigoroso principio di precauzione: l'area di studio è stata estesa sino ai 35 km di

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)

distanza dagli aerogeneratori periferici. In funzione della circostanza che la percezione visiva oltre i 20 km, in accordo alle linee guida MIBAC, appare legata al verificarsi di condizioni contingenti di visibilità ottimali e comunque riguarda elementi non preminenti nel quadro scenico, tale riferimento dei 20 km è stato considerato come limite per la descrizione dell'interferenza visiva attraverso lo strumento del rendering fotografico atto ad illustrare la situazione *post operam*.

Il campo di visibilità dell'intervento, e quindi l'area dove si ha una visione distinta delle opere, coincide con la parte di territorio in cui si realizzano più in generale i maggiori effetti dell'opera sulla componente paesistico - insediativa e sui valori storico-culturali. Come diffusamente argomentato all'interno della Relazione paesaggistica (Elaborato AM-RTS10008), peraltro, gli effetti percettivi si rivelano, nel caso specifico, significativamente sfumati, in rapporto all'inserimento di un numero contenuto di aerogeneratori all'interno di un contesto marcatamente contraddistinto come importante polo di produzione di energia dal vento (57 aerogeneratori attualmente installati). Le analisi condotte hanno evidenziato, in particolare, come le mirate scelte progettuali rispetto alla localizzazione dei nuovi aerogeneratori abbiano consentito di conservare sostanzialmente invariata la geometria del suo bacino visivo; questo, nella configurazione di progetto, si estende, infatti, in minima parte a territori che non siano già attualmente interessati dal fenomeno della visione di aerogeneratori.

Sulla base dell'esperienza maturata dalla Società Sardeolica e dalle società di consulenza Sartec e IAT, basata sulla pluriennale valutazione degli impatti sulle varie componenti ambientali del Parco eolico in esercizio e sui successivi monitoraggi (corso d'opera Ampliamento Maistu – 2019) evidenzianti impatti trascurabili, si considereranno le seguenti aree di influenza dell'opera sul territorio:

- la Relazione paesaggistica prende in esame i territori dell'Ogliastra, del massiccio del Gennargentu, del Sarcidano e del Salto di Quirra;
- 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, ricompresa entro una distanza di circa 1 km dagli aerogeneratori esistenti e in progetto. In tal senso si ritiene che il raggio di 1 km sia sufficientemente rappresentativo 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. Detta area, inoltre, si rivela sufficientemente

rappresentativa ai fini della determinazione delle specie di interesse per la stima degli effetti derivanti dalla realizzazione/esercizio dell'opera. Sotto questo profilo, peraltro, come meglio precisato nel Quadro di riferimento ambientale e nella Relazione faunistica, le caratteristiche faunistiche dell'area di intervento, il numero limitato di nuovi aerogeneratori, e le adeguate interdistanze con gli aerogeneratori esistenti, consentono ragionevolmente di escludere il manifestarsi di impatti cumulativi significativi;

- l'analisi dei potenziali impatti sulle componenti clima acustico e campi elettromagnetici è stata svolta sulle aree dove sorgeranno i nuovi aerogeneratori e le aree immediatamente limitrofe ai siti di intervento.

L'area di influenza diventa estesa a livello globale quanto si considerano i forti benefici che l'opera in 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, infine, dall'allegata Analisi costi-benefici (Elaborato AM-RTS10018), l'ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu rappresenta un'importante opportunità per il consolidamento dello sviluppo e dell'economia locale, sia nell'immediato che in prospettiva, in linea con i risultati quindicennali dell'impianto esistente.

La realizzazione dell'Ampliamento contribuirà al rafforzamento della Società proponente e di conseguenza al consolidamento occupazionale degli attuali dipendenti.

L'ampliamento consentirà inoltre la creazione di ulteriori posti di lavoro nella fase di esercizio della nuova porzione di impianto (occupazione diretta) e, grazie all'indotto generato dalla realizzazione dell'Ampliamento, contribuirà alla crescita occupazionale nella zona, creando altri posti di lavoro sia in fase di costruzione che di gestione dell'impianto (occupazione indiretta).

La realizzazione dell'Ampliamento, inoltre, riverserà sulle casse dei Comuni risorse economiche importanti per lo sviluppo locale.

In questi termini, si stima che, con la realizzazione dell'ampliamento, potranno essere ottenuti i seguenti risultati:

- in fase di esercizio, verrà versata in totale nelle casse dei comuni una cifra di circa 310 k€/anno che consentiranno di realizzare importanti interventi a vantaggio delle comunità locali, anche con progetti di risanamento nelle aree degradate;
- l'assunzione temporanea media, nella fase di costruzione dell'impianto, di 35 risorse per circa 10 mesi;

SIA Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021

- il consolidamento occupazionale dei posti di lavoro che sono stati creati da Sardeolica con la realizzazione dell'impianto esistente;
- l'assunzione diretta di 4 dipendenti per le attività legate alla gestione del Parco in fase di esercizio;
- formazione tecnica per le risorse da impiegare per soddisfare i fabbisogni occupazionali del parco eolico, destinati ad un numero di risorse più elevato rispetto a quelle richieste e da indirizzare ad altri sbocchi occupazionali;
- il miglioramento della rete viaria grazie alla sistemazione di strade esistenti.

In particolare, la Società, come peraltro già fatto negli oltre 15 anni di esercizio dell'impianto esistente, si è impegnata con le Amministrazioni Comunali a privilegiare – nel rispetto della normativa vigente, per quanto possibile – l'utilizzo di forza lavoro e di imprenditoria locale purché siano soddisfatti i necessari requisiti tecnico-qualitativi ed economici.

Oltre 50 occupati, tra occupazione diretta e indotta, ai quali con il recente progetto di ampliamento del parco nei comuni di Ulassai e Perdasdefogu (progetto Maistu) si sono aggiunte ulteriori unità.

Da febbraio a luglio 2019 Sardeolica ha organizzato un corso di formazione per Tecnico Manutentore che ha previsto l'erogazione di 9.000 ore e che ha coinvolto 12 persone provenienti, per lo più, dalla scuola professionale di Perdasdefogu. Dei 12 partecipanti 6 sono stati assunti in Sardeolica, 2 in altre società del Gruppo Saras e due in Enel.

In continuità con tali importanti risultati, l'iniziativa proposta si inquadra in una strategia di rafforzamento nella gestione del parco e conseguente consolidamento ed incremento dei livelli occupazionali diretti e indiretti (verranno assunte altre 4 unità), nonché di una crescente affermazione e miglioramento dell'accettabilità sociale dell'impianto su scala territoriale. In tal senso, il progetto Abbila presuppone una più estesa condivisione territoriale dei benefici economici generati dall'operatività dell'impianto, che si materializzerà principalmente nella corresponsione annuale di importanti risorse economiche alle Amministrazioni comunali di Ulassai e Perdasdefogu, a titolo di indennizzo per diritti di superficie su terreni di proprietà pubblica. Tali risorse disponibili nei bilanci comunali dei due comuni interessati potranno essere utilmente destinate, sulla base delle specifiche istanze territoriali ed a discrezione delle Amministrazioni, ad iniziative a vantaggio delle imprese e della collettività.

Inoltre, durante l'iter autorizzativo del progetto, di concerto con le amministrazioni locali di Ulassai e Perdasdefogu, verranno stabilite adeguate misure di compensazione ambientale che saranno a vantaggio della collettività, quali, miglioramento dei servizi ai cittadini, progetti di valorizzazione territoriale e ambientale, potenziamento delle capacità attrattive del territorio, ecc.

A titolo meramente esemplificativo, potranno riguardare i seguenti aspetti:

- iniziative nel campo delle rinnovabili da realizzare nel territorio come, ad esempio, l'installazione di impianti fotovoltaici in edifici comunali, la creazione di punti di ricarica per la mobilità sostenibile;
- progetti di educazione ambientale da attuarsi nelle scuole al fine di promuovere l'assunzione di valori ambientali, ritenuti indispensabili affinché, sin da piccoli, gli alunni e le rispettive famiglie imparino a conoscere e ad affrontare i principali problemi connessi all'utilizzo del territorio e ad un uso non sostenibile e siano consapevoli del proprio ruolo attivo per salvaguardare l'ambiente naturale per le generazioni future;
- sostegno economico volto a valorizzare le tradizioni culturali locali o a preservare luoghi di interesse archeologico;
- sostegno allo studio tramite acquisto di strumenti/materiali didattici;
- promozione di una mobilità sostenibile tramite l'acquisto di veicoli ecocompatibili;
- sostegno per la creazione di zone ricreative.

8 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 Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia*. In: Quaderni Di Conservazione Della Natura, 19, ISPRA.
- ANEV, Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, ISPRA, 2012. *Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna*.
- Angiolini C., Bacchetta G., Brullo S., Casti M., Giusso del Galdo G. & Guarino R., 2005. *The vegetation of mining dumps in SW-Sardinia*. Feddes Repert., 116: 243-276.
- Angius V., Casalis G., 1833-1840. *Dizionario geografico, storico, statistico, commerciale degli Stati di s.m. il Re di Sardegna*. Torino.
- APER – Associazione Produttori Energia da Fonti Rinnovabili. *Report eolico 2010*.
- Arthaud F. & Matte P. (1975) - *Les Décrochements tardi - Hercyniens du Sud-Ouest de l'Europe. Géométrie et Essai de Reconstitution des Conditions de la Déformation*. Tectonophysics, 25, 139-171, Amsterdam.
- Aru A. et al., 1990. Aru A., Baldaccini P., Delogu G., Dessena M.A., Madrau S., Melis R.T., Vacca A. & Vacca S., 1990. *Carta dei Suoli della Sardegna*. Ed. Selca, Firenze.
- Bacchetta G., Bagella S., Biondi E., Farris E., Filigheddu R. & Mossa L., 2009. *Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000)*. Fitosociologia, 46(1) suppl. 1: 3-82,
- Bacchetta G., Iriti G. & Serra G., 2007. Inquadramento Vegetazionale. In: De Martini A., Nudda G., Boni C., Delogu G. (Eds.), *Piano Forestale Ambientale Regionale. Allegato I - Schede descrittive di distretto, 18 - Ogliastra e 22 – Basso Flumendosa*. Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della Difesa dell'Ambiente, Cagliari.
- Banco di Sardegna, Ufficio Progetti Speciali, 2003. *L'Economia dell'Ogliastra*, analisi elaborata da Andrea Saba.
- Barataud M., 1995. *The World of Bats*. Sittelle Publisher.
- Barberi F. & Cherchi A., 1980. *Excursion sur le Mézosoïque et le Tertiaire de la Sardaigne occidentale*. 345, C.N.R. – Progetto Finalizzato Geodinamica, Roma
- Barca S. e Costamagna L.G., 2009. *Il paesaggio geologico dei Tacchi: evoluzione stratigrafica e paleo ambientale del Giurassico della Sardegna centro-orientale*. In: Il paesaggio naturale e umano dei Tacchi d'Ogliastra (Sardegna centro-orientale), "Introduzione alla scoperta", Atti del Convegno Scientifico - Ulassai 5-6 maggio 2007. A cura di Felice Di Gregorio. Ed. AV.
- Barrai I., 1986. *Introduzione all'analisi multivariata*. Edagricole, Bologna.

Bartolo G., Carta G., Lecis A., Prasciolu L., Zanda G., 1998. *Perdasdefogu (Foghesu). Ambiente, tradizioni, grotte*, a cura del Gruppo Grotte Ogliastra.

Beccu E., 2000. *Tra cronaca e storia le vicende del patrimonio boschivo della Sardegna*. Ed. Carlo Delfino.

Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A. & Mustoe S.H., 2007. *Bird Census Techniques*. Published Ecoscope, BTO, RSPB & Bird Life.

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 ed della Tutela del Territorio e del Mare. <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>

BirdLife International, 2004. *Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status*. BirdLife Conservation Series No. 12

Boitani L., Falcucci A., Maiorano L. & Montemaggiore A., 2002. *Rete Ecologica Nazionale – Il ruolo delle Aree Protette nella conservazione dei Vertebrati*. Ministero dell’Ambiente, Università di Roma “La Sapienza”.

Bosellini A. & Ogniben G., 1968. *Ricoprimenti ercinici nella Sardegna centrale*. Ann. Univ. Ferrara, 1, 1-15, Ferrara.

Brichetti P. & Gariboldi A., 1997. *Manuale pratico di Ornitologia*. Edagricole.

Brigaglia M. & Tola S. (a cura di), 2009. *Dizionario Storico-Geografico dei comuni della Sardegna S-Z*. Carlo Delfino Editore.

Burel F. & Baudry J., 2003. *Landscape ecology: concepts, methods, and applications*, Science Publishers, Inc., Enfield, NH, USA.

Caboi R., Cidu R., Pala A. & Pecorini G., 1982. *Le acque fredde della Sardegna: lineamenti idrogeologici ed idrogeochimici*. Estr. da: Ricerche geotermiche in Sardegna con particolare riferimento al graben del Campidano, 1982

Calvario E., Gustin M., Sarrocco S., Gallo-Orsi U., Bulgarini F., Fraticelli F., Gariboldi A., Brichetti P., Petretti F., & Massa B., 1998. *Nuova Lista Rossa Degli Uccelli Nidificanti In Italia*. LIPU – WWF

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

Camussi A., Möller F., Ottaviano E., Sari Gorla M., 1986. *Metodi statistici di sperimentazione biologica*. Zanichelli. Bologna.

Cannas V.M., *L’Ogliastra – Aspetti e interessi culturali*, 1987. In “Studi ogliastrini : storia, arte, scienze, letteratura, tradizioni”, Ed. Castello, Cagliari, 2.

Cape Wind Associates Ltd and Environmental Science Service Inc., *Preliminary avian risk assessment for the Cape Wind energy project*, November 2001.

Caravano L., *Ogliastra*, Edisar, 1993.

Carmignani L., Barca S., Cappelli B., Di Pisa A., Gattiglio M., Oggiano G. & Pertusati P.C., 1992. *A tentative Geodynamic Model for the Hercynian Basement of Sardinia*. In: «Geologia del Basamento Italiano», Conv. in onore di T.Cocozza, 21-22 Marzo 1991, 23-27, Siena.

Carmignani L., Cocozza T., Minzoni N. & Pertusati P. C., 1981. *Structural and palaeogeographic lineaments of the Variscan cycle in Sardinia*. Geol. Mijnbouw, 60, 171-181, Amsterdam.

CAS.MEZ. - Università degli studi, Sassari, Istituto di mineralogia e geologia, 1980. *Ricerche idriche sotterranee in Sardegna. I fase (Progetto speciale n. 25)*. Ed. Gallizzi, Sassari.

Casula F.C., *La storia di Sardegna – Sintesi*. Due D Editrice Mediterranea.

Cau G., Cocco D., 2002. *L'impatto Ambientale dei Sistemi Energetici*. SGE Editoriale.

Cavallo G., 1987. *Un edificio altomedievale nel territorio di Ulassai: la chiesa di S. Giorgio*. Studi Ogliastrini, , n. 2, pp. 63-74.

Cavallo G., 2009. *Il paesaggio e la frequentazione umana dei tacchi di Jerzu, Ulassai e Ussassai nell'antichità*, in Il paesaggio naturale ed umano dei Tacchi d'Ogliastra, Atti del Convegno scientifico, a cura di F. Di Gregorio, Cagliari, pp. 102-113.

CESI – Università degli Studi di Genova, Ricerca di sistema per il settore elettrico - Progetto ENERIN, 2002. *Atlante Eolico dell'Italia*.

Chamberlain B. C. & Meitner, M. J., 2013. *A route-based visibility analysis for landscape management*, *Landscape and Urban Planning* 111(0), 13-24.

CIPE, Deliberazione n. 123 del 19/12/02 “*Revisione delle linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra (Legge 120/2002)*”.

Cocco F., 1986. *Talana, Tertenia, Tortoli, Triei, Ulassai, Urzulei, Ussassai, Villagrande Strisaili, Villaputzu*, in Dati relativi alla storia dei paesi della diocesi d'Ogliastra, III, Cagliari.

Cocozza T. (1967) - *Il Permo-Carbonifero del Bacino di San Giorgio (Iglesiente, Sardegna Sud Occidentale)*. Mem. Soc. Geol. It., 6, 607-642, Roma.

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 Perdasdefogu, 2006. *Piano Urbanistico Comunale*.

Comune di Ulassai, 2003. *Piano di Fabbricazione*.

Comune di Ulassai, 2002. *Piano di valorizzazione delle terre civiche*.

Corrias B., 1979. *Le Piante endemiche della Sardegna: 54-55*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 18: 297-309.

- Costamagna L.G. & Barca S., 2004. *Stratigrafia, analisi di facies, paleogeografia ed inquadramento regionale della successione giurassica dell'area dei Tacchi (Sardegna Orientale)*. Boll. Soc. Geol. It., 123, 477-495.
- Cushman S. A., Gutzweiler, K., Evans J. S. & McGarigal K., 2010a. *Landscape Ecology: past, present, and future*. Springer, chapter in "Spatial complexity, informatics, and wildlife conservation" – Cushman, S.A. and Huettmann, F. (a cura di), 65-82.
- Cushman S. A.; Gutzweiler, K.; Evans, J. S. & McGarigal, K., 2010b. *The gradient Paradigm: a conceptual and analytical framework for landscape ecology*. Springer, chapter in "Spatial complexity, informatics, and wildlife conservation" – Cushman, S.A. and Huettmann, F. (a cura di), 83-108.
- Di Simplicio P., Ferrara G., Ghezzi C., Guasparri G., Pellizzer R., Ricci C.A., Rita F. & Sabatini G., 1975. *Il metamorfismo e il magmatismo paleozoico nella Sardegna*. Rend. Soc. It. Min. Petr., 30, 979-1068, Milano.
- Diana Corrias S., 1982. *Le Piante endemiche della Sardegna: 112-114*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 411-425.
- Diana Corrias S., 1983. *Le Piante endemiche della Sardegna: 132-133*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 22: 335-345.
- Dipartimento di Ingegneria del territorio – Sezione Urbanistica. *La nuova stagione della pianificazione del territorio in Sardegna: il Piano paesaggistico regionale*. Pubblicazione on line, sito www.pianosardegna.it.
- Dramstad W. E., Olson J. D. & Forman R. T., 1996. *Landscape ecology principles in landscape architecture and land use planning*. Island Press.
- Drewitt a.I. & Langston R.H.W., 2008. Collision Effects of Wind-power Generators and Other Obstacles on Birds. Ann. N.Y. Acad. Sci., 1134: 233–266.
- EAF, 1998. *Nuovo Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna*. Sito internet: <http://pcserver.unica.it/web/sechi/Corsi/Didattica/DatiSISS/index.htm>. Ferrara et alii, 1978.
- Elkie P., Rempel R., Carr. A., 1999. *Patch Analyst User's Manual*. Ont. Min. Natur. Resour. Northwest Sci. & Technol. Thunder Bay, Ont. TM-002.
- EurObserv'ER, 2012. Il barometro dell'energia eolica.
- European Commission, 2010. *Wind energy developments and Natura 2000*.
- Fadda M.A., 2009. *Il patrimonio archeologico dell'Ogliastra*, in *Il paesaggio naturale ed umano dei Tacchi d'Ogliastra*, Atti del Convegno scientifico, a cura di F. Di Gregorio, Cagliari, pp. 115-116.
- Ferrara G. & Campioni, G.M 1997. *Tutela della naturalità diffusa, pianificazione degli spazi aperti e crescita metropolitana*. Verde editoriale, I ed.
- Floris F. (a cura di), 2007. *La Grande Enciclopedia della Sardegna*, 7 (Orticoltura-Quasina). Editoriale La Nuova Sardegna Spa.

- Floris F. (a cura di), 2007. *La Grande Enciclopedia della Sardegna*, 10 (Tuili-Zurru). Editoriale La Nuova Sardegna Spa.
- Forconi P., Fusari M., 2002. *Analisi dell'impatto degli impianti eolici sulla fauna e criteri di mitigazione*. Convegno "L'eco-compatibilità delle centrali eoliche nell'Appennino umbro-marchigiano" – Centro Studi Eolici – Fossato di Vico (PG) 22 marzo 2002.
- Forconi P., Fusari M., 2002. *Linee guida per minimizzare l'impatto degli impianti eolici sui rapaci*. In: AA.VV. 2002 1° Convegno Italiano rapaci diurni e notturni, Villa Fianchetti, Preganzionl (TV), 9-10 marzo 2002.
- Forman R. T. & Godron M., 1981. *Patches and structural components for a landscape ecology*, BioScience 31, 733-740.
- Forman R. T. & Godron M., 1986. *Landscape Ecology*, J. Wiley & Sons, New York, New York, USA.
- Forman R. T., 1995. Some general principles of landscape and regional ecology. *Landscape Ecology*, 10, 133-142.
- Franke W., 1989a. *Tectonostratigraphic units in the Variscan belt of central Europe*. Geol. Soc. America, spec. paper, 230, 67-90, Boulder.
- Franke W., 1989b. *Variscan plate tectonics in central Europe. Current ideas and open questions*. Tecnotonophysics, 169, 221-228, Amsterdam.
- Gariboldi A., Andreotti A., & Bogliani G., 2004. *La conservazione degli uccelli in Italia. Strategie e azioni*. Alberto Perdisa Editore.
- Ginesu S., 1993. *Aspetti geomorfologici delle montagne sarde*. In: *Montagne di Sardegna*, a cura di Ignazio Camarda. Ed. Carlo Delfino.
- Grussu M., 2001. *Elenco degli uccelli della Sardegna aggiornato al 2001*. Aves Ichnusae (GOS), 4 (I-II).
- Hargis C.D., Bissonette J.A. & David J.L., 1998. *The behavior of landscape metrics commonly used in the study of habitat fragmentation*. *Landscape Ecology*, 13, 167-186.
- Hodos W., Potocki A., Storm T. and Gafney M., 2000. *Reduction of Motion Smear to reduce avian collision with Wind Turbines*. Proceedings of national Avian – Wind Power Planning Meeting IV. May 16-17 2000, Carmel, California.
- Ibba B., De Waele Jo & Di Gregorio F., 2008. *Paesaggio geologico e geomorfositi nell'area dei Tacchi (Ogliastra, Sardegna centro-orientale)*. Atti del XX Congresso Nazionale di Speleologia, Iglesias 27-30 aprile 2007 – Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s.II, XXI.
- Iiriti 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.
- Ingegnoli V., 1997. *Esercizi di ecologia del paesaggio*. Città studi edizioni.
- Istituto Enciclopedico Italiano, Comuni d'Italia "Sardegna", ed. 2003.
- IUCN 2010. IUCN. *Red List of Threatened Species*. Version 2010.1

Jaeger J. A., 2000. Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. *Landscape Ecology*, 15, 115-130.

Jerpåsen G. B. & Larsen, K. C., 2011. *Visual impact of wind farms on cultural heritage: A Norwegian case study*. *Environmental Impact Assessment Review*, 31(3), 206-215.

Laboratorio di progettazione integrata della Provincia Ogliastra. *Rapporto d'area*.

Langston R.H.W. & Pullan J.D., 2002. *Windfarms and birds: analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental cosystems criteria and site selection issues*. BirdLife report. Written on behalf of the Bern Convention RHW Langston & JD Pullan, RSPB/BirdLife in the UK. Strasbourg, 11 September 2003.

Leddy, K. L., K. F. Higgins, and D. E. and D. E. Naugle, 1999. *Effects of wind turbines on upland nesting birds in Conservation Reserve Program grasslands*. *Wilson Bulletin*, 111, 100-104, 1999.

Lilliu G., (con la collaborazione di F. Atzeni, M. Bonello, E. Casti, A. Mastino, M.B. Murgia, A.T. Mura, D. Olita, L. Pirastu, N.R. Russo, R. Russo, A. Saiu, A. Sari, S. Ventroni), 1977. *Rilevazione parziale del patrimonio archeologico dell'Ogliastra*, in G. Lilliu, *Attività della Scuola di specializzazione in Studi Sardi*, in St. Sardi, XXIV, 1975-76, p. 16.

Llobera M., 2003. *Extending GIS-based visual analysis: the concept of visualsapes*. *International Journal of Geographical Information Science*, 17(1), 25-48.

Louis C., 1968. *Etude des écoulements d'eau dans les rochers fissurées et de leurs influences sur la stabilité des massifs rocheux*. Electricité de France, Bull. DER, série A, 3, Paris.

Malavieille J., 1993. *Late orogenic extension in mountain belt: insights from the Basin and Range and the Late Paleozoic Variscan belt*. *Tectonics*, 12, 1115-1130, Washington

Marini C., 1984. *Le concentrazioni residuali post-erciniche di Fe dell'Ogliastra (Sardegna orientale): contesto geologico e dati mineralogici*. *Rend. Soc. Geol. It. Min. Petr.*, 39, 229-238, Milano.

Marini C. & Murru M., 1983. *Movimenti tettonici in Sardegna fra il Miocene superiore e il Pleistocene*. *Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, 6, 39-42, Torino.

Massolo A., Meriggi A., 1995. *Modelli di valutazione ambientale nella gestione faunistica. Conservazione e gestione della fauna*. Supplemento al N. 1, 2-10, *Ethology Ecology & Evolution*.

Mastino, A. (a cura di), 1993 *La Tavola di Esterzili: il conflitto tra pastori e contadini nella Barbaria sarda: convegno di studi*, 13 giugno 1992, Esterzili (Italia). Sassari.

Mastino A., Ruggeri P., 1997. *La romanizzazione dell'Ogliastra*, in *Ogliastra: identità storica di una Provincia*, Atti del Convegno di Studi, 23-25 gennaio 1997, Jerzu, Lanusei, Arzana, Tortolì, Italia. Ogliastra, Comunità montana n. 11, pp. 151-189.

Matte P., 1986a. *La chaîne varisque parmi les chaînes paléozoïques péri atlantiques, modèle d'évolution et position des grands blocs continentaux au Permo-Carbonifère*. *Bull. Soc. Géol. France*, 8, 9-24, Paris.

Matte P., 1986b. *Tectonics and plate tectonics model for the Variscan belt of Europe*. Tectonophysics, 126, 329-374, Amsterdam.

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.

Minzoni N., 1975. *La serie delle formazioni paleozoiche a sud del Gennargentu*. Boll. Soc. Geol. It., 94, 347-365, Roma.

Mossa L., Aru A., Fogu M. C., Guarino R. & Zavattoni L. (a cura di), 2008. *Studio geobotanico del parco eolico di Ulassai*. Co.S.Me.Se., Università di Cagliari e di Roma "La Sapienza", Sardeolica s.r.l. – Parco Eolico di Ulassai. Coordinamento scientifico: Mossa L. & Viola A. Ed. Edi.Bo. srl – Catania.

Mura G. & Sanna A., 1998. *I Paesi*. CUEC Ed.

Naveh Z. & Lieberman A. S., 1984. *Landscape ecology, theory and application*. Springer-Verlag, New York, USA.

Nissardi S., Zucca C. & Pontecorvo C., 2011. *Piano d'azione per la salvaguardia e il monitoraggio della Gallina prataiola e del suo habitat in Sardegna*. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente, Servizio Tutela della Natura.

NORUSIS/SPSS Inc., 1992. SPSS/PC Advanced Statistic Manual. SPSS Inc. Chicago. Sokal, R. R. e Rohlf, F. J. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research* (3rd ed.). W. H. Freeman, New York.

NORUSIS/SPSS Inc., 1992b. SPSS/PC. *Professional statistics manual*, Version 5.0. SPSS Inc., Chicago, 236pp.

Olivieri R., 1969. *Conodonti e zonatura del Devoniano superiore e riconoscimento di Carbonifero inferiore nei calcari di Corona Mizziu (Gerrei-Sardegna)*. Boll. Soc. Paleont. It., 8, 63-152, Modena.

Pallabazzer R., 2004. *Sistemi eolici*. Rubbettino editore.

Peronace V., Cecere J.G., Gustin M., Rondinini C., 2012. *Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia*. Avocetta 36: 11-58.

Pertusati P.C., Sarria E., Cherchi G.P., Carmignani L., Barca S., Benedetti M., Chighine G., Cincotti F., Oggiano G., Ulzega A., Orrù P., Pintus C. (a cura di), 2002. *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 541 "Jerzu", Servizio Geologico d'Italia*.

Pertusati P.C., Sarria E., Cherchi G.P., Carmignani L., Barca S., Benedetti M., Chighine G., Cincotti F., Oggiano G., Ulzega A., Orrù P., Pintus C. (a cura di), 2002. *Foglio geologico in scala 1:50.000 n. 541 "Jerzu", Servizio Geologico d'Italia*.

Pickett S.T.A. & Rogers K., 1997. *Patch Dynamics: The Transformation of Landscape Structure and Function*. Bionnante J.A (Ed).Sprinter-Verlag New York Inc. 101-127. 070-240638 le hc00494851.

Pinna Mario, 1954. *Il Clima della Sardegna*. Ed. Libreria Goliardica, Pisa.

SIA Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdassdefogu (NU) - APRILE 2021

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.

Puddu F., Viarengo M., Erminio C., 1988 – *Animali di Sardegna – Gli anfibi e i rettili*. Edizioni Della Torre.

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 Sotterranei*. 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 sotterranee*. Sito web: <http://www.regione.sardegna.it/j/v/25?s=15597&v=2&c=1323&t=1>

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. 18 "Ogliastra"*.

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

Regione Autonoma della Sardegna, 2020. *Deliberazione n. 59/90 del 27.11.2020 Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili*.

Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Programmazione, Bilancio, Credito e Assetto del Territorio; Provincia dell'Ogliastra, Presidenza della Provincia. Centro Regionale

di Programmazione, ottobre 2005. *Documento di supporto alla discussione del Tavolo di Partenariato Provinciale.*

Regione Autonoma Sardegna, Università degli Studi di Sassari, Università degli Studi di Pavia, Università degli Studi di Firenze e Università degli Studi di Cagliari, 2005 ed aggiornamento 2010. *Carta delle vocazioni faunistiche della Sardegna.*

Regione Autonoma della Sardegna, Centro Regionale di Programmazione, Laboratorio Territoriale della Provincia dell'Ogliastra, 2005. *Rapporto d'area.*

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.*

Richard J. F., 1975. *Paysages, cosystems, environnement: une approche géographique.* L'Espace Géographique, 2, 81-92.

Risser P. G., 1995. *The Allerton Park workshop revisited – A commentary.* Landscape Ecology, 10, 129-132.

Risser P. G., Karr J. R. & Forman R. T. T., 2007. *Landscape ecology: directions and approaches (1983).* Columbia University Press, chapter in "Foundation papers in landscape ecology" – Wiens, John A. (a cura di), 254-264.

Rivas-Martínez S., Biondi E., Costa M. & Mossa L., 2003. *Datos sobre la vegetación de la clase Quercetea ilicis en Cerdeña.* Fitosociologia 40 (1): 35-38.

Rivas-Martínez S., Sánchez-Mata D. & Costa M., 1999. *North American boreal and western temperate forest vegetation (Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America, II).* Itinera Geobot. 12: 5-316.

Rodrigues M., Montañés C. & Fueyo N., 2010. *A method for the assessment of the visual impact caused by the large-scale deployment of renewable-energy facilities.* Environmental Impact Assessment Review, 30(4), 240-246.

Sanna A., Cuboni F., 2008. *Architettura in pietra delle Barbagie, dell'Ogliastra, del Nuorese e delle Baronie.* 8, Ed. DEI, Roma.

Sardeolica S.r.L., 2004-2014. *Attività di monitoraggio Ambientale del parco eolico di Ulassai.*

Sarria E. & Serri R., 1986. *Tettonica compressiva tardopaleozoica nel bacino antracifero di Seui (Sardegna Centrale).* Rend. Soc. Geol. It., 9, 7-10, Roma.

Schenk H., 2003. *Parco eolico di Ulàssai (Nuoro). Valutazione di Impatto Ambientale. Relazione Faunistica*: 1-60. Sardeolica S.r.l. Cagliari.

Schenk H., 2006. *Monitoraggio della fauna nell'ambito del parco eolico in località Corte Porcus e Fenarbu nel Comune di Ulàssai (NU)*: 1-50, Allegati. Sardeolica S.r.l. Cagliari.

Scoppola A. & Spampinato G. (Eds.), 2005. *Atlante delle specie a rischio di estinzione*. CD Rom, Palombi Ed., Roma.

SEO/BirdLife, Ministero dell'Ambiente del Governo Spagnolo, 2009. *Directrices para la evaluacion del impacto de los parques eolicos en aves y murcielagos*.

Serra T., 2000. *Ulassai*, Sestu.

Serra T., Cannas G., Lai V., 2002. *Ulassai. I sentieri della memoria*, Sestu.

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.

Silvestrini G. e Gamberane M., 2004. *Eolico: Paesaggio e ambiente*. Franco Muzzio Editore.

Sindaco R., Doria G., Mazzetti E. & Bernini F., 2010. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia*. Società Herpetologica Italica, Ed. Polistampa.

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

Sito web GAL OGLIASTRA, www.galogliastra.it.

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

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

Sito web Ministero dell'Ambiente:

http://www.minambiente.it/home_it/menu.html?mp=/menu/menu_attivita/&m=Rete_Natura_2000.html

Sito web Provincia Ogliastra <http://www.provincia.ogliastra.it/>

Sito web www.sardegna statistiche.it

Socco C., Montrucchio M. & Rivella E., 2002. *Indice del grado di naturalità del territorio*. Technical report, Osservatorio Città Sostenibili, Dipartimento Interateneo Territorio del Politecnico e dell'Università di Torino.

Spegnesi M., Serra L., 2003. *Uccelli d'Italia*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio Direzione Conservazione Natura, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (ISPRA)

Stochino M., 2009. *Valenze ambientali e paesaggistiche per lo sviluppo sostenibile del territorio dei Tacchi*". In: Il paesaggio naturale e umano dei Tacchi d'Ogliastra (Sardegna)

centro-orientale), "Introduzione alla scoperta", Atti del Convegno Scientifico - Ulassai 5-6 maggio 2007. A cura di Felice Di Gregorio. Ed. AV.

Suszczynski E.F., 1968. *L'hydrogéologie des terrains cristallins du "Nordeste" brésilien*. 83-95, Bureau des Recherches Géologiques et Minières, Paris.

Taramelli A., 1988. *Perdasdefogu. Ripostiglio di monete di epoca cartaginese rinvenuto nel territorio del Comune*, in Not. Sc. 1929, pp. 88 e segg. (ora in Scavi e Scoperte, IV, 1922-1939, Sassari, pp. 194 e segg.).

Taramelli A., 1988. *Ulassai (Nuoro). Ripostiglio di monete imperiali rinvenuto casualmente nel territorio comunale*, in Not. Sc. 1929, pp. 106 e segg. (ora in Scavi e Scoperte, IV, 1922-1939, Sassari, pp. 201 e segg.).

Turner M. G., 2005. *Landscape Ecology in North America: past, present and future*. Ecology, 86, 1967-1974.

Turner M. G., 2005. *Landscape ecology: what is the state of the science?*. Annual review of Ecology, Evolution, and Systematics, 36, 319-344.

Università degli Studi di Cagliari – Dipartimento di Biologia ed Ecologia Animale, 2007. *Progetto di censimento della Fauna Vertebrata eteroterma, per la redazione di un ATLANTE delle specie di Anfibi e Rettili presenti in Sardegna*.

Vai G.B. & Coccozza T., 1974. *Il "Postgotlandiano" sardo, unità sinorogenica ercinica*. Boll. Soc. Geol. It., 93, 61-72, Roma.

Valentini, 2006. S. Atti del Convegno "L'Italia a energie rinnovabili: l'energia eolica possibile" – Viareggio (LU), 12 Dicembre 2006. Assessorato Ambiente Regione Toscana

Valsecchi F., 1980. *Le Piante endemiche della Sardegna: 80-83*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19: 323-342.

Vardabasso S., 1952. *Sull'origine paleoclimatica dei giacimenti di ferro dell'Ogliastra*. Atti XIX Congr. Geol. Intern., Algeri.

Vecchioli J. 1967. *Directional hydraulic behaviour of a fractured shale aquifer in New Jersey*. Proceedings of Dubrovnik symposium. Hydrology of fractured rocks, I, 482-488, Paris, IASH-UNESCO.

Wiens J. A., Crawford C. S. & Gosz J. R., 1985. *Boundary dynamics-a conceptual framework for studying landscape ecosystems*. Oiko, 45, 421-427.

WWF Italia, 2007. *Eolico & Biodiversità – Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia*. Redaz.: C. Teofili, S. Petrella, M. Variale. Coord.: F. Bulgarini, F. Ferroni, M. Variale.

Zamberlan S., Calamità "naturali" e cambiamento climatico. www.economiaeambiente.it.

Zanchini E., 2002. *Paesaggi del vento*. Ed. Meltemi.

Zucca R., 1987. *Osservazioni sulla romanizzazione dell'Ogliastra*. Studi Ogliastrini, II. Ed. Gasperini.