

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	 	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
<b>ELABORAZIONI</b> I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico - Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP, 09122 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070.658297 Web www.iatprogetti.it		<b>PAGINA</b> 1 di 83

## REGIONE SARDEGNA

### PROVINCIA DI ORISTANO

## IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15,60 MW



<b>OGGETTO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>TITOLO</b> <b>SINTESI NON TECNICA</b>		
<b>PROGETTAZIONE</b> I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L. ING. GIUSEPPE FRONGIA	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>            Ing. Giuseppe Frongia            (coordinatore e responsabile)            Ing. Marianna Barbarino            Ing. Enrica Batzella            Pian.Terr. Andrea Cappai            Ing. Gianfranco Corda            Ing. Paolo Desogus            Pian. Terr. Veronica Fais            Ing. Gianluca Melis            Ing. Andrea Onnis            Pian. Terr. Eleonora Re            Ing. Elisa Roych            Ing. Marco Utzeri         </td> <td style="vertical-align: top;"> <b>CONTRIBUTI SPECIALISTICI</b>            Ce.Pi.Sar (Chiroterofauna)            Ing. Antonio Dedoni (acustica)            Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (Geologia)            Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (Pedologia)            Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora)            Dott. Nat. Maurizio Medda (Fauna)            Dott. Matteo Tatti (Archeologia)            Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)         </td> </tr> </table>	<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b> Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Pian.Terr. Andrea Cappai Ing. Gianfranco Corda Ing. Paolo Desogus Pian. Terr. Veronica Fais Ing. Gianluca Melis Ing. Andrea Onnis Pian. Terr. Eleonora Re Ing. Elisa Roych Ing. Marco Utzeri	<b>CONTRIBUTI SPECIALISTICI</b> Ce.Pi.Sar (Chiroterofauna) Ing. Antonio Dedoni (acustica) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (Geologia) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (Pedologia) Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora) Dott. Nat. Maurizio Medda (Fauna) Dott. Matteo Tatti (Archeologia) Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)
<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b> Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Pian.Terr. Andrea Cappai Ing. Gianfranco Corda Ing. Paolo Desogus Pian. Terr. Veronica Fais Ing. Gianluca Melis Ing. Andrea Onnis Pian. Terr. Eleonora Re Ing. Elisa Roych Ing. Marco Utzeri	<b>CONTRIBUTI SPECIALISTICI</b> Ce.Pi.Sar (Chiroterofauna) Ing. Antonio Dedoni (acustica) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (Geologia) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (Pedologia) Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora) Dott. Nat. Maurizio Medda (Fauna) Dott. Matteo Tatti (Archeologia) Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)		

Cod. pratica 2022/0301c

Nome File: **SR-NS-RA3** Studio di impatto ambientale - Sintesi non tecnica.docx

0	Giugno/2023	Emissione per procedura di VIA	IAT	GF	GF
<b>REV.</b>	<b>DATA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>ESEG.</b>	<b>CONTR.</b>	<b>APPR.</b>

Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della I.A.T. Consulenza e progetti s.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 2 di 83

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE GENERALE E MOTIVAZIONI DEL PROGETTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>LA PROPONENTE.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>FINALITÀ DELLA PROCEDURA DI IMPATTO AMBIENTALE ED ARTICOLAZIONE DELLO SIA .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>QUADRO DI SFONDO E PRESUPPOSTI DELL'OPERA.....</b>	<b>21</b>
<b>5.1</b>	<b>L'energia eolica e il suo sfruttamento .....</b>	<b>21</b>
<b>5.2</b>	<b>Principali presupposti programmatici del progetto.....</b>	<b>23</b>
5.2.1	<i>Premessa.....</i>	23
5.2.2	<i>Dispositivi di tutela paesaggistica .....</i>	23
5.2.3	<i>Dispositivi di tutela ambientale .....</i>	25
5.2.3.1	<i>Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) .....</i>	25
5.2.3.2	<i>Altre aree tutelate .....</i>	27
5.2.4	<i>Disciplina urbanistica.....</i>	27
5.2.4.6	<i>Piano Urbanistico Comunale di Solarussa .....</i>	29
5.2.4.7	<i>Relazioni con il progetto .....</i>	29
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE DEL PROCESSO PRODUTTIVO .....</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI.....</b>	<b>31</b>
<b>7.1</b>	<b>Premessa.....</b>	<b>31</b>
<b>7.2</b>	<b>La scelta localizzativa.....</b>	<b>31</b>
<b>7.3</b>	<b>Alternative di layout e ubicazione sottostazione elettrica .....</b>	<b>32</b>
7.3.1	<i>Criteri generali.....</i>	32
7.3.2	<i>Alternative progettuali ragionevoli .....</i>	33
<b>7.4</b>	<b>“Opzione zero” e prevedibile evoluzione del sistema ambientale in assenza dell'intervento .....</b>	<b>41</b>
<b>8</b>	<b>SINTESI DEI PARAMETRI DI LETTURA DELLE CARATTERISTICHE PAESAGGISTICHE .....</b>	<b>43</b>
<b>8.1</b>	<b>Diversità: riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici .....</b>	<b>43</b>
<b>8.2</b>	<b>Integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi) .....</b>	<b>47</b>
<b>8.3</b>	<b>Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche.....</b>	<b>49</b>
<b>9</b>	<b>GLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO .....</b>	<b>52</b>
<b>9.1</b>	<b>Effetti sulla Popolazione e salute umana .....</b>	<b>52</b>
<b>9.2</b>	<b>Effetti sulla Biodiversità .....</b>	<b>53</b>

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 3 di 83

9.2.1	Vegetazione .....	53
9.2.2	Fauna.....	55
<b>9.3</b>	<b>Effetti su Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....</b>	<b>57</b>
<b>9.4</b>	<b>Effetti su Geologia .....</b>	<b>59</b>
<b>9.5</b>	<b>Effetti sulle Acque superficiali e sotterranee .....</b>	<b>60</b>
<b>9.6</b>	<b>Effetti sull'Atmosfera .....</b>	<b>60</b>
<b>9.7</b>	<b>Effetti sul Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali .....</b>	<b>62</b>
<b>9.8</b>	<b>Agenti fisici .....</b>	<b>71</b>
9.8.1	Premessa.....	71
9.8.1.1	Rumore .....	72
9.8.1.2	Ombreggiamento intermittente .....	73
9.8.1.3	Campi magnetici .....	73
<b>9.9</b>	<b>Risorse naturali.....</b>	<b>74</b>
<b>10</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>77</b>

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 4 di 83

## 1 INTRODUZIONE GENERALE E 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 al grande 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.

Ciò 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 politiche di incentivazione adottate dai governi a livello mondiale. Lo scenario attuale, contraddistinto dalla progressiva riduzione degli incentivi, ha contribuito ad accelerare il progressivo annullamento del differenziale di costo tra la generazione elettrica convenzionale e la generazione FER (c.d. *grid parity*).

In questo quadro, il Gruppo Sorgenja S.p.A., di cui fa parte la controllata Sorgenja Renewables S.r.l., dispone di impianti di generazione rinnovabile (in particolare eolici e da biomasse) per un totale di circa 400 MW. Nel prossimo futuro, Sorgenja ha in programma di incrementare di ulteriori 500 MW complessivi la generazione da FER, prefigurando positive ricadute sui territori interessati.

In tale direzione si inquadra il presente progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica che la Proponente ha in programma di realizzare nei Comuni di Seneghe e Narbolia (Regione Sardegna – Provincia di Oristano), comprensivo di sezione di accumulo elettrochimico (BESS) da ubicarsi in agro del comune di Solarussa (OR) in località *Matza Serra*, ove è previsto il punto di connessione elettrica alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Il progetto prevede l'installazione di n. 9 turbine di grande taglia con potenza unitaria di 6,6 MW e rotore di diametro pari a 170 m, posizionate su torri di sostegno in acciaio dell'altezza pari a 125 m, nonché l'approntamento delle opere e infrastrutture accessorie indispensabili a garantire un ottimale funzionamento e gestione della centrale (viabilità e piazzole di servizio, distribuzione elettrica di impianto, cabina di sezionamento, area destinata all'installazione ed esercizio del BESS, Sottostazione elettrica di utenza 30/220 kV condivisa tra più produttori, opere per la successiva immissione dell'energia prodotta alla RTN). La potenza complessiva del parco eolico sarà di 59,4 MW. La centrale eolica, integrata dalla sezione di accumulo BESS da 15,6 MW, avrà una potenza massima in immissione in rete di 75 MW, in accordo con quanto stabilito dalla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) avente codice pratica 202202968, rilasciata dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (Terna).

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 5 di 83

Sulla base della menzionata Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), l'impianto sarà collegato in antenna a 220 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 220 kV da inserire in entrata alla linea a 220 kV "Codrongianos - Oristano".

In coerenza con la normativa nazionale e regionale applicabile, la procedura autorizzativa dell'impianto si articola attraverso le seguenti fasi:

- istanza di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/2006 (Testo Unico Ambientale) al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ed al Ministero della Cultura, in quanto intervento di cui alla tipologia progettuale di cui al punto 2 dell'Allegato 2 parte seconda del TUA "impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW";
- istanza di Autorizzazione Unica ai sensi dell'art.12 D.Lgs. 387/2003, del D.M. 10/09/2010 e della D.G.R. 3/25 del 23.01.2018 alla Regione Sardegna – Servizio Energia ed Economia Verde, trattandosi di un impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di potenza pari a 75 MW in immissione.

Le significative interdistanze tra le turbine, imposte dalle accresciute dimensioni degli aerogeneratori oggi disponibili sul mercato, contribuiscono ad affievolire i principali impatti o disturbi ambientali caratteristici della tecnologia, quali l'eccessivo affollamento di turbine in aree ristrette (in particolare il disordine visivo determinato dal cosiddetto "effetto selva"), le probabilità di collisione con l'avifauna, attenuate dalle basse velocità di rotazione dei rotori, la propagazione di rumore o l'ombreggiamento intermittente.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 6 di 83

## 2 LA PROPONENTE

Il soggetto proponente è Sorgenia Renewables S.r.l., interamente parte del gruppo Sorgenia, uno dei maggiori operatori energetici italiani.

Il Gruppo è attivo nella produzione di energia elettrica con oltre 4,4 GW di capacità potenza installata e circa 400.000 clienti in fornitura in tutta Italia.

Efficienza energetica e attenzione all'ambiente sono le linee guida della sua crescita.

Il parco di generazione, distribuito su tutto il territorio nazionale, è costituito dai più avanzati impianti a ciclo combinato, la migliore tecnologia ad oggi disponibile in termini di efficienza, rendimento e compatibilità ambientale. Rispetto alle tecnologie termoelettriche tradizionali, gli impianti Sorgenia presentano infatti un rendimento elettrico medio superiore del 15%, prestazioni ambientali molto elevate (emissioni di ossidi di zolfo trascurabili e drastica riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e di ossidi di azoto) e la possibilità di modulare agevolmente la produzione in funzione delle richieste della rete elettrica nazionale.

Nell'ambito delle energie rinnovabili, il Gruppo, nel corso della sua storia, ha sviluppato, realizzato e gestito impianti di tipo fotovoltaico (ca. 24 MW), eolico (oltre 120 MW) ed idroelettrico (ca. 33 MW). In quest'ultimo settore, Sorgenia è attiva con oltre 75 MW di potenza installata gestita tramite la società Tirreno Power, detenuta al 50%, oltre a 420 MW suddivisi tra asset eolici e asset nelle biomasse, gestiti dalle altre controllate.

Tramite le sue controllate, fra le quali Sorgenia Renewables S.r.l., è attualmente impegnata nello sviluppo di un importante portafoglio di progetti rinnovabili di tipo idroelettrico, geotermico, fotovoltaico, eolico e biometano, tutti caratterizzati dall'impiego delle Best Available Technologies nel pieno rispetto dell'ambiente e del territorio.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 7 di 83

### 3 FINALITÀ DELLA PROCEDURA DI IMPATTO AMBIENTALE ED ARTICOLAZIONE DELLO SIA

La direttiva 85/337/CEE, come modificata dalla direttiva 97/11/CE e aggiornata dalla Direttiva 2011/92/CE, 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 SIA rappresenta il principale strumento per valutare l'ammissibilità per l'ambiente degli effetti che l'intervento in oggetto 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"*.

Formalmente il documento si articola in distinte sezioni, relazioni specialistiche ed elaborati grafici e/o multimediali. Nella sezione introduttiva della Relazione generale (SR-NS-RA1), 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 (*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, sono approfonditi e descritti gli aspetti tecnici dell'iniziativa esaminando, da un lato, le potenzialità energetiche del sito d'intervento, ricostruite sulla base di dati anemologici sito-specifici sulla base di numerosi anni di osservazione, e dall'altro, i requisiti tecnici

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 8 di 83

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, sono state 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 dello SIA individua, in primo luogo, i principali fattori di impatto sottesi dal processo realizzativo e dalla fase di operatività dell'impianto. Al processo di individuazione degli aspetti ambientali del progetto segue una descrizione dello stato qualitativo delle componenti ambientali potenzialmente impattate, particolarmente mirata ed approfondita sulla componente paesistico-insediativa, che è oggetto di specifica trattazione nella allegata Relazione paesaggistica (Elaborato SR-NS-RA5) redatta in accordo con i canoni definiti dal D.P.C.M. 12/12/05.

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 sono stati 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 è proceduto a valutare qualitativamente e, ove 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 è proceduto, in ultimo, 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 SR-NS-RA2).

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.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 9 di 83

#### 4 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Il proposto parco eolico è ubicato nella Provincia di Oristano, all'interno delle regioni storiche del *Montiferru* e del *Sinis*. In particolare, i 9 aerogeneratori previsti sono localizzati nella porzione sud-occidentale del territorio comunale di Seneghe (SE08, SE04, SE03, SE02, SE05, SE06 e SE07) e in quella nord-orientale del territorio comunale di Narbolia (NA09 e NA10).

Cartograficamente l'area del parco eolico, e delle relative opere di connessione, è individuabile nella Carta Topografica dell'IGMI in scala 1:25000 Foglio 514, Sez. II – San Vero Milis e Foglio 528, Sez. I – Oristano nord.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 10 di 83

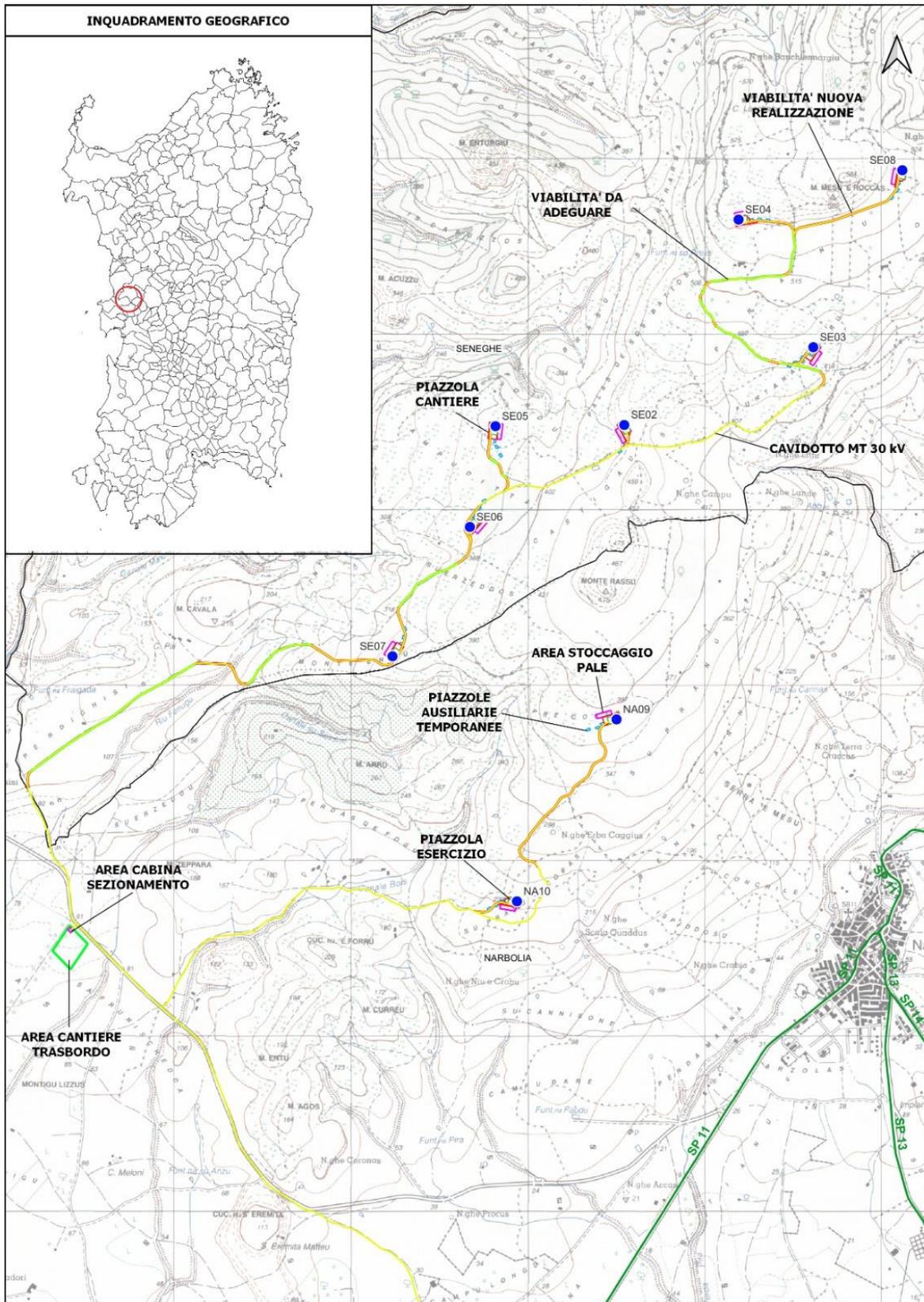


Figura 4.1 - Inquadramento geografico del parco eolico su IGMI 1:25000

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 11 di 83

Nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10000 alle sezioni 514110 – Monte Mesu ‘e Roccas, 514150 – Narbolia, 514160 – San vero Milis e 528040 – Zeddiani.

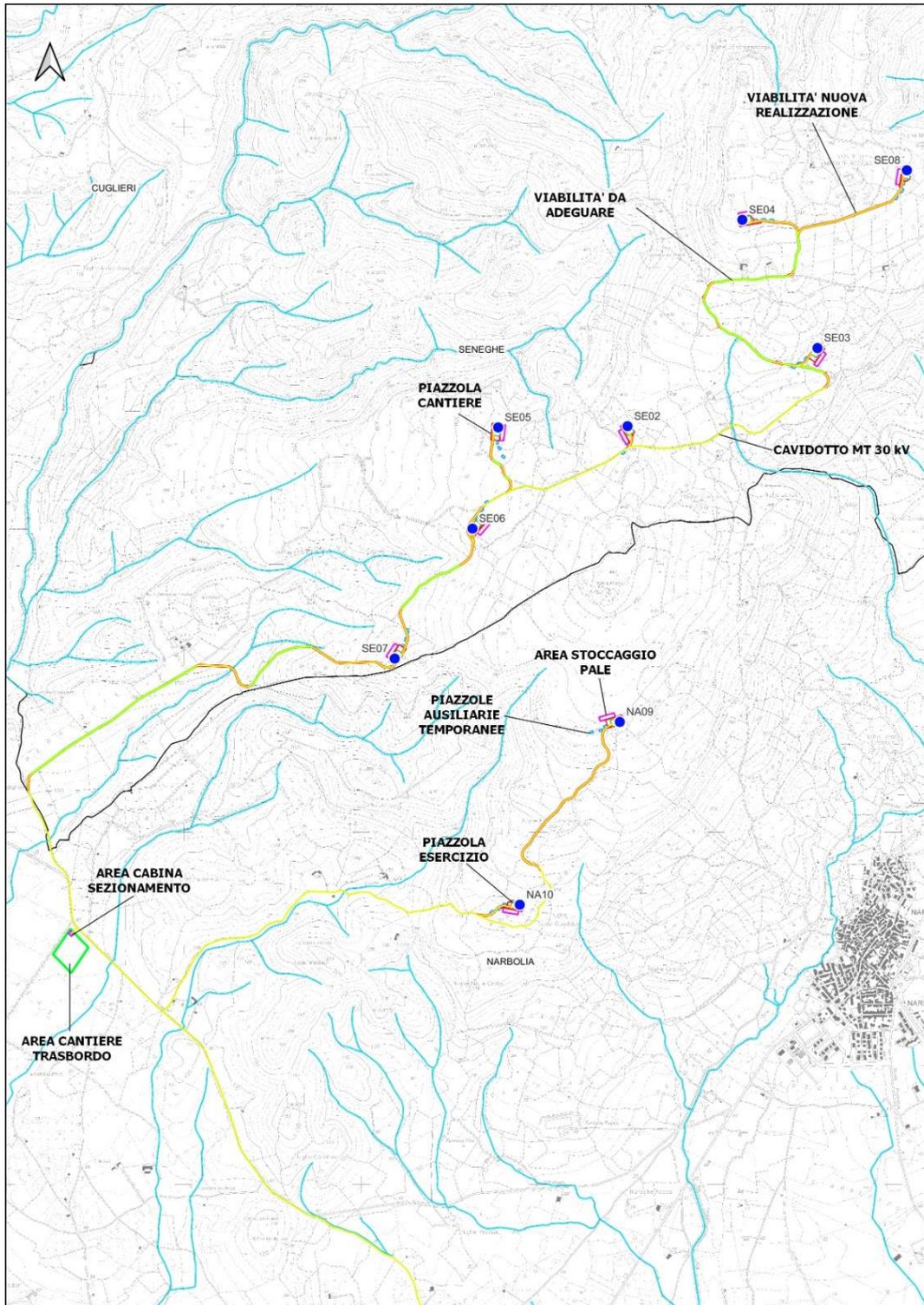


Figura 4.2 - Inquadramento geografico del parco eolico su CTR 1:10000

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 12 di 83

L'inquadramento delle postazioni eoliche nei luoghi di intervento, secondo la toponomastica locale, è riportato in Tabella 4.2.

Per quanto riguarda le opere di connessione gli aerogeneratori saranno collegati tra loro attraverso cavidotto interrato MT a 30 kV che si sviluppa a partire dalla porzione sud-orientale del territorio comunale di Seneghe e prosegue, verso sud-est, nei territori di Narbolia, San Vero Milis, Zeddiani, Siamaggiore sino alla porzione occidentale del territorio comunale di Solarussa. Qui, in località *Matza Serra*, è previsto il punto di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale presso la Futura SE RTN 220 kV, la SSE Utente 220-30kV e l'area BESS.

Sotto il profilo geografico, i territori di Seneghe e Narbolia si estendono rispettivamente nella porzione meridionale del territorio della regione storica del *Montiferru* e in quella settentrionale del *Sinis*, in un'area di cerniera tra la *Piana del Campidano di Milis*, a sud, e l'area montuosa del *Montiferru* a nord.

Fanno parte della regione storica del *Montiferru*, oltre al centro di Seneghe, i seguenti comuni: Tresnuraghes, Sennariolo, Scano di Montiferro, Cuglieri, Santu Lussurgiu e Bonarcado. Sono compresi nella regione storica del *Sinis*, oltre al centro di Narbolia i seguenti comuni: Milis, San Vero Milis, Riola Sardo, Baratili San Pietro, Nurachi e Cabras.

Le opere in progetto sono collocate all'interno di due Ambiti di Paesaggio individuati al PPR come Ambito n. 9 – *Golfo di Oristano* e Ambito n. 10 – *Montiferru*.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 13 di 83

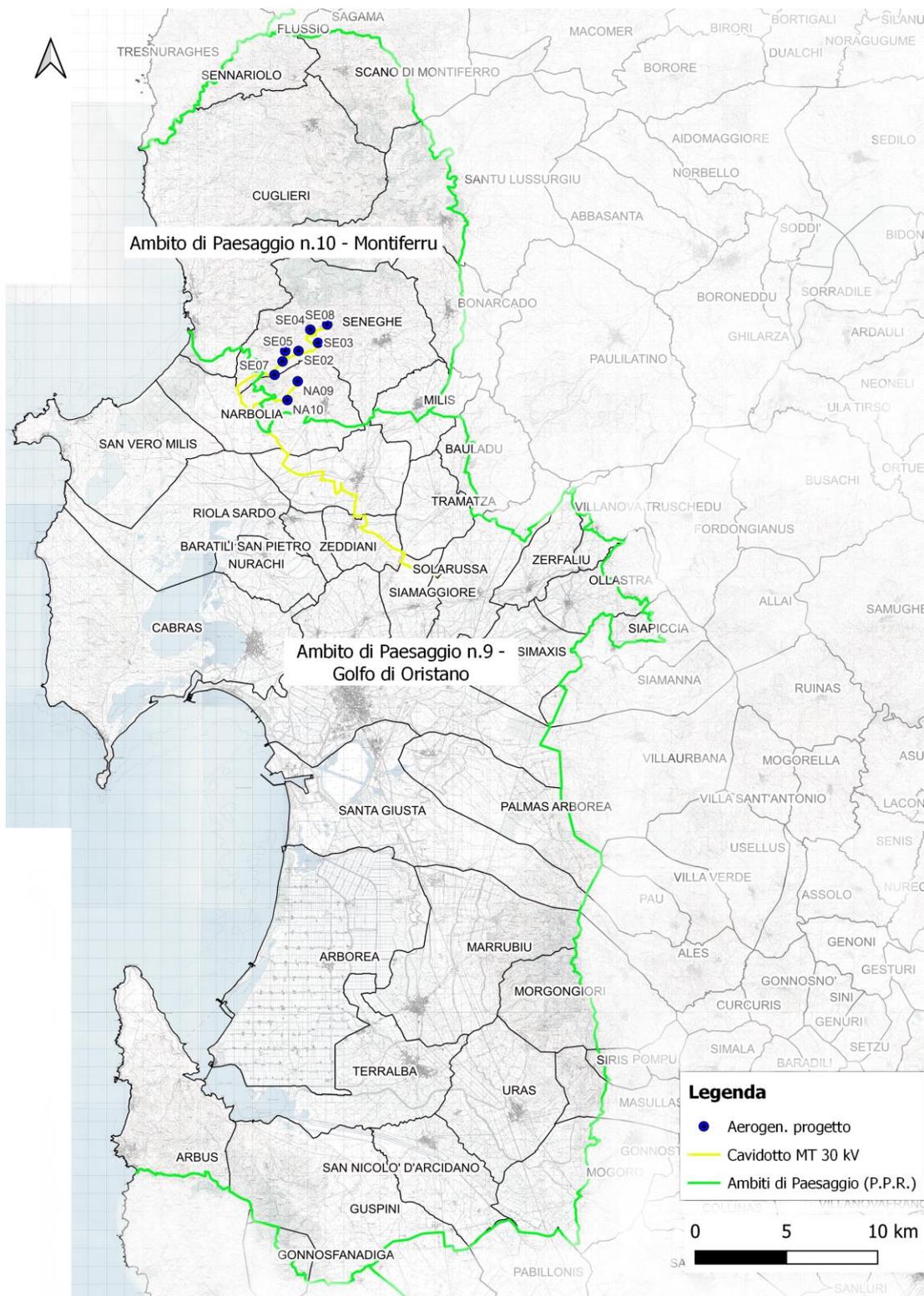


Figura 4.3 - Ambiti di Paesaggio P.P.R. e opere in progetto

Dal punto di vista geomorfologico il territorio in cui ricade la porzione settentrionale dell'impianto è definito dalla dominante ambientale del massiccio vulcanico del *Montiferru*, con la maggiore

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 14 di 83

culminazione nel *Monte Urtigu*. Il versante meridionale del massiccio, che dal territorio del *Montiferru* prosegue in quello settentrionale del *Sinis*, presenta basalti incisi da vallate che fanno capo ai centri di Narbolia, Seneghe e Bonarcado e si ampliano verso il *Campidano di Milis*. Il versante occidentale si snoda dalla penisola del *Sinis* con andamento accidentato fino a ricoprire il profilo costiero di Santa Caterina di Pittinuri e i substrati calcareo-marnosi; infine, il versante orientale, meglio esposto, assume un andamento quasi orizzontale a formare il vasto espandimento basaltico di Abbasanta-Paulilatino.

La porzione meridionale del parco eolico ricade nel territorio del *Sinis*, articolato in un'area pianeggiante ricompresa all'interno del sistema dei tre *Campidani di Oristano* e del sistema idrografico del *Tirso*: il *Campidano di Milis* a nord, il *Tirso* come spartiacque fra il *Campidano di Milis* e il *Campidano Maggiore*, e il *Campidano di Simaxis*, a sud. La porzione nord del territorio descritto, dove ricadono le opere in progetto, è caratterizzata dalla presenza degli stagni e del bacino di alimentazione dello *Stagno di Cabras* e della rete fluviale del Medio e Basso *Tirso*.

Il posizionamento delle macchine eoliche asseconda lo sviluppo delle propaggini meridionali del *Montiferru* caratterizzanti le porzioni sud-occidentale e settentrionale dei territori comunali di Seneghe Narbolia. In ragione del posizionamento reciproco possono individuarsi i seguenti tre raggruppamenti di aerogeneratori:

- il primo è costituito dagli aerogeneratori SE08, SE04 e SE03 localizzati nella porzione nord-orientale dell'impianto, in territorio comunale di Seneghe, tra le località *Monte Mesu 'e Roccas* (584 m), a nord, e *Funtana Meurru*, ad ovest. Gli aerogeneratori sono localizzati su un altipiano culminante nel rilievo di *Monte Mesu 'e Roccas* denominato *Su Pranu*;
- il secondo è composto dagli aerogeneratori SE02, SE05, SE06 e SE07 localizzati nella porzione centrale dell'impianto, disposti secondo un allineamento nord-est sud-ovest, tra le località *Palas de sos battos* e *Monte Entu e*, relativamente alla postazione SE05, *Fordu* ;
- il terzo, e ultimo, è composto dagli aerogeneratori NA09 e NA10 disposti secondo un allineamento nord-est sud-ovest, in territorio comunale di Narbolia, nella porzione a sud-est dell'impianto, lungo le propaggini meridionali del massiccio del *Montiferru*, tra le località *Pre Costolu* e *Su Pranu Iscobas*.

Con riferimento ai caratteri idrografici, l'area di progetto ricade all'interno dell'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) denominata *Mare Foghe* e, in particolare, gli aerogeneratori SE08, SE04, SE03, NA09 e NA10 sono localizzati all'interno del Bacino Idrografico del *Rio di Mare Foghe*, mentre SE02, SE05, SE06 e SE07 ricadono all'interno del Bacino Idrografico del *Riu Pischinappiu*.

Il *Riu di Mare Foghe* ha origine dall'unione di più corsi d'acqua che, con diverse denominazioni, scendono, con andamento breve e ripido, dalle pendici del *Montiferru*. Nella parte valliva, riceve il suo più grosso affluente, il Rio Mannu di Milis e un gruppo di piccoli affluenti. Nel bacino ricadono un gran numero di stagni di cui quelli di *Mistras* e di *Cabras* rivestono una notevole importanza. Lo *Stagno di Cabras* rappresenta l'ambiente palustre più importante della Sardegna.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 15 di 83

Il *Riu Pischinappiu* ha origine dalle propaggini sud-occidentali del *Montiferru*, in particolare a sud-est del *Monte Enturgiu*, nella porzione sud-occidentale del territorio comunale di Seneghe. Il suo corso si muove nel territorio inizialmente con direzione est-ovest, poi sud-ovest e, nell'ultimo tratto nord-ovest sino alla sua foce in territorio comunale di Narbolia.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 16 di 83

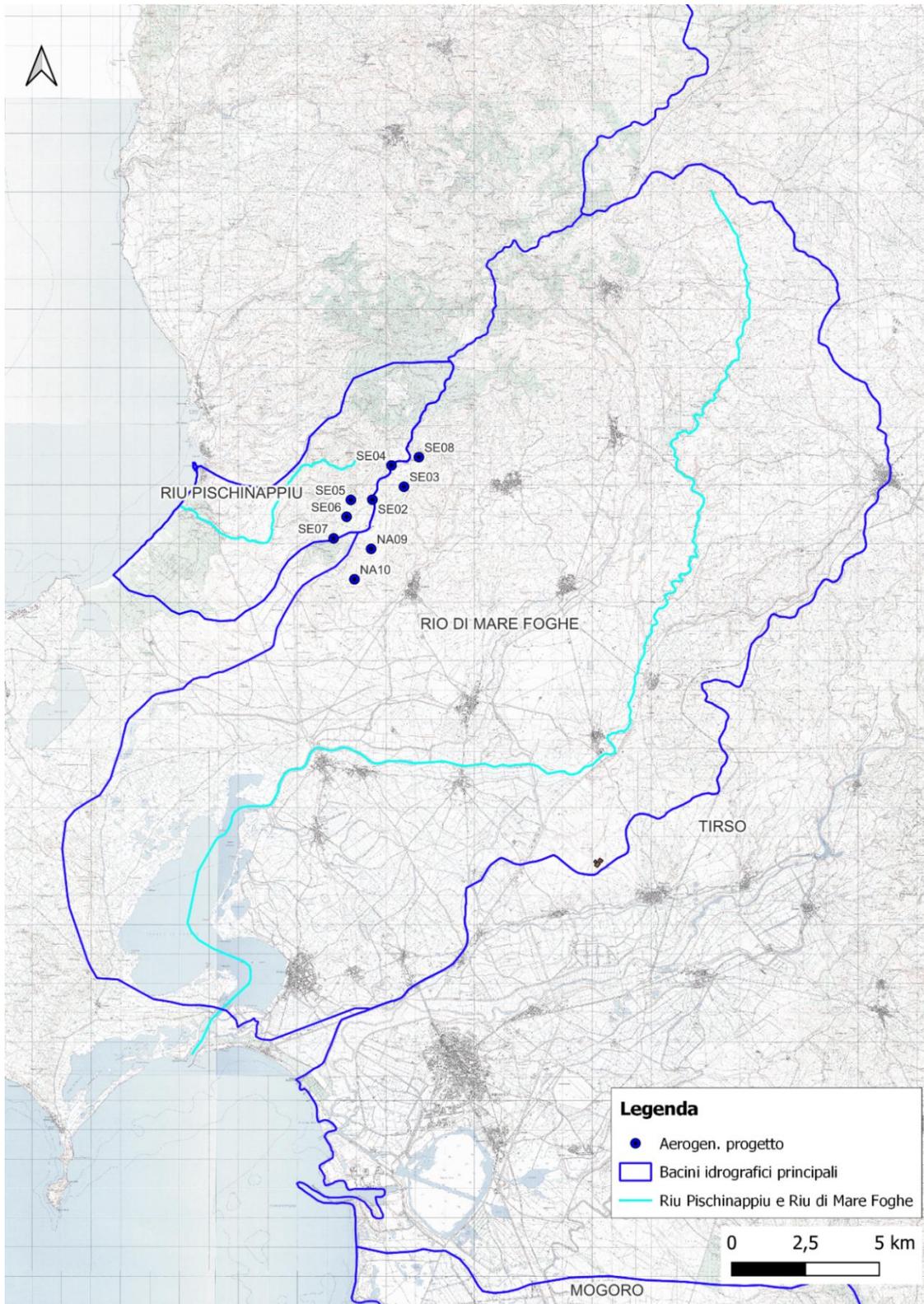


Figura 4.4 – Bacini idrografici di riferimento

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 17 di 83

Sotto il profilo dell'infrastrutturazione viaria, il sito è localizzato tra tre assi principali: la Strada Statale 292 Nord Occidentale Sarda, ad ovest, nel tratto che attraversa i territori comunali di Narbolia e Cuglieri; la Strada Provinciale 11, ad est, nel tratto che attraversa i territori di Narbolia e Seneghe sino al centro urbano omonimo e dalla Strada Provinciale 16 nel tratto che dal centro urbano di Seneghe prosegue verso nord-ovest prima di collegarsi alla viabilità locale.

Il collegamento stradale dell'area del parco eolico avverrà attraverso due Cluster principali:

- Cluster sud – località *Su Pranu Iscobas* – dalla strada di collegamento tra la S.S.292 e la S.P.11 (denominata “strada dei campeggi”) in località *Sa Prunishedda*, a circa 4 km dal centro abitato di Narbolia, immettendosi sulla strada rurale sterrata nella quale, nei pressi della località *Pranu Iscobas*, si innestano gli assi di accesso alle postazioni eoliche NA10 e NA09, su nuova viabilità di progetto;
- Cluster nord-ovest – località *Perdighisi* - dalla viabilità rurale che, dalla strada di collegamento tra la S.S.292 e la S.P.11, si sviluppa nel territorio rurale di Seneghe, fino alla località *Monte Entu*, dalla quale si innestano gli assi di accesso alle postazioni SE07, SE06, SE05, SE02, SE03, SE04 e SE08 con tratti di viabilità da adeguare e di nuova costruzione.

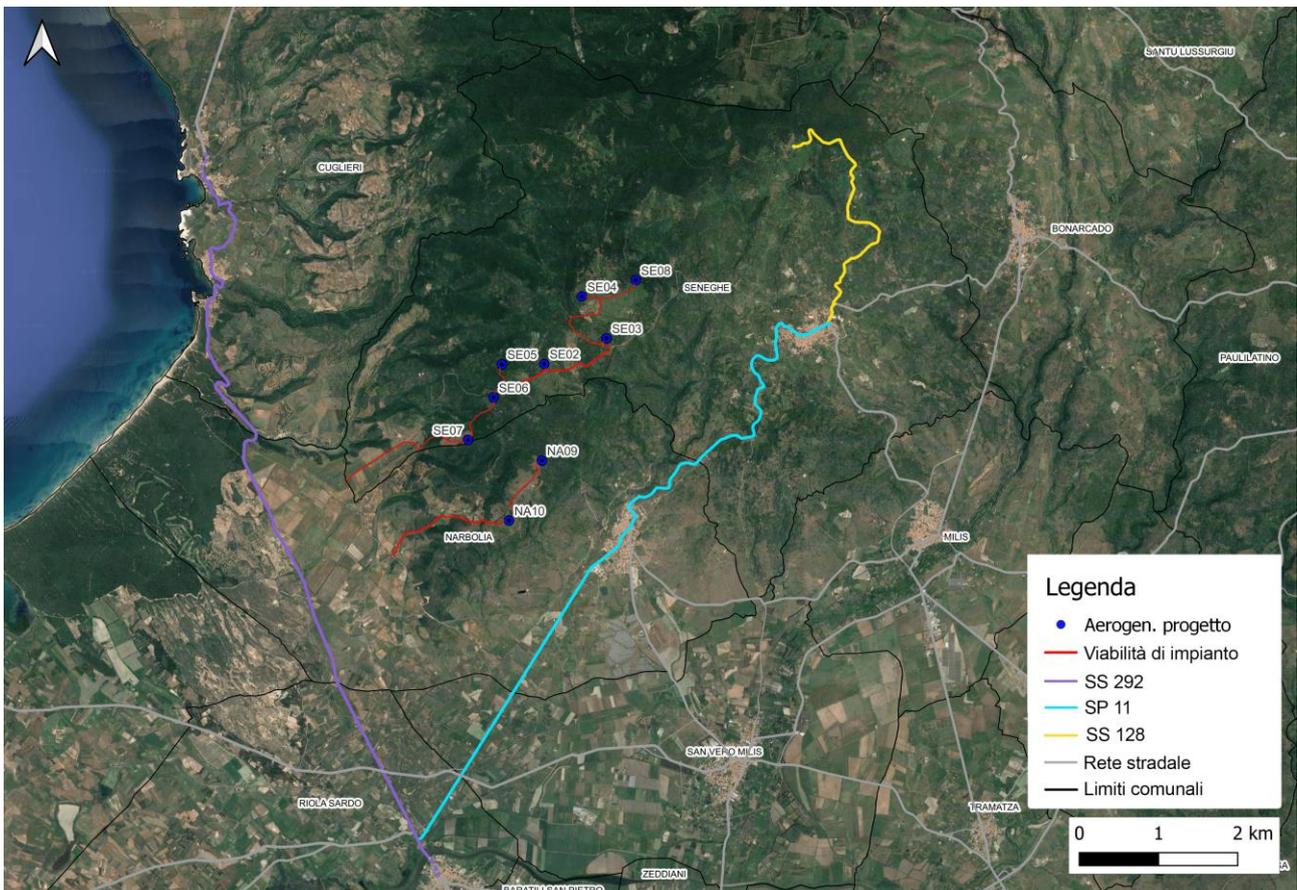


Figura 4.5 - Sistema della viabilità di accesso all'impianto e assi viari principali

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 18 di 83

Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini (SR-NS-RA5-7), il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione indicata in Tabella 4.1.

*Tabella 4.1 - Distanze degli aerogeneratori rispetto ai più vicini centri abitati*

<b>Centro abitato</b>	<b>Posizionamento rispetto al sito</b>	<b>Distanza minima dal sito (km)</b>
Narbolia	S-E	1,6
Seneghe	E	2,9
S'Archittu (Cuglieri)	O	4,8
Torre del pozzo (Cuglieri)	O	4,8
Riola Sardo	S	5,9
Santa Caterina (Cuglieri)	N-O	6,2
Milis	S-E	6,3
Bonarcado	N-E	6,3
Santu Lussurgiu	N-E	7,9
Sa Rocca Tunda (San Vero Milis)	S-O	10,1
Cuglieri	N	10,3

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 19 di 83

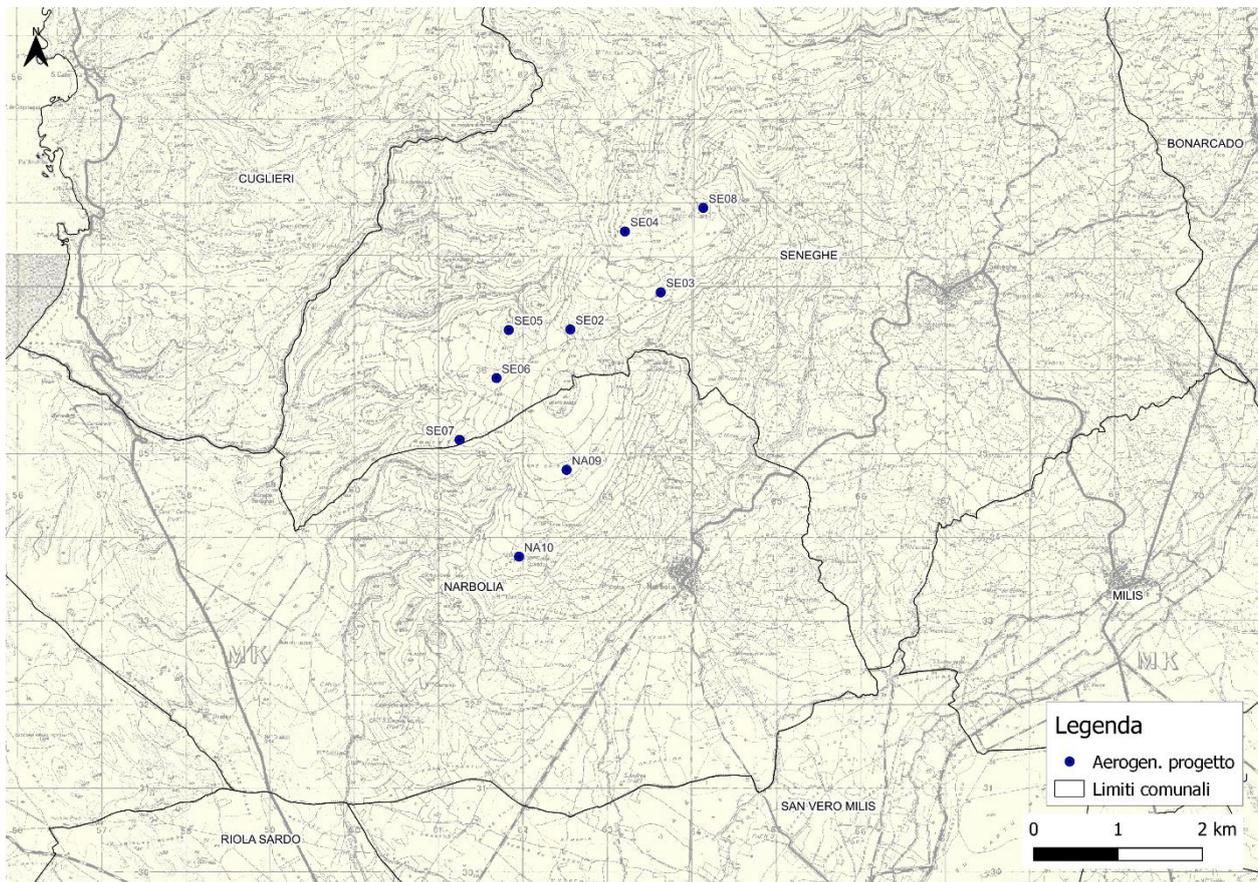


Figura 4.6 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su IGM storico

L'inquadramento catastale delle installazioni eoliche in progetto è riportato nell'Elaborato SR-NS-TC4 mentre l'inquadramento catastale del tracciato cavidotti è riportato negli elaborati SR-NS-TE2a e SR-NS-TE2b.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 20 di 83

*Tabella 4.2 – Inquadramento delle postazioni eoliche nella toponomastica locale*

ID Aerogeneratore	Località
SE02	<i>Palas de sos battos</i>
SE03	<i>Funtana Meurru</i>
SE04	<i>Monte Mesu 'e Roccas</i>
SE05	<i>Fordu</i>
SE06	<i>Ampuditta</i>
SE07	<i>Monte Entu</i>
SE08	<i>Monte Mesu 'e Roccas</i>
NA09	<i>Pre Costolu</i>
NA10	<i>Su Pranu Iscobas</i>

Le coordinate degli aerogeneratori espresse nel sistema Gauss Boaga – Roma 40 sono le seguenti.

*Tabella 4.3 - Coordinate aerogeneratori in Gauss Boaga – Roma 40*

Aerogeneratore	X	Y
SE02	1 462 502	4 436 303
SE03	1 463 573	4 436 746
SE04	1 463 150	4 437 473
SE05	1 461 773	4 436 296
SE06	1 461 628	4 435 722
SE07	1 461 190	4 434 985
SE08	1 464 077	4 437 755
NA09	1 462 459	4 434 625
NA10	1 461 895	4 433 589

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 21 di 83

## 5 QUADRO DI SFONDO E PRESUPPOSTI DELL'OPERA

### 5.1 L'energia eolica e il suo sfruttamento

Il vento possiede un'energia che dipende dalla sua velocità e una parte di questa energia (generalmente non più del 40%) può essere catturata e convertita in altra forma, meccanica o elettrica, mediante una macchina. A fronte di questa apparente inefficienza intrinseca del sistema vi è il grande vantaggio di poter disporre gratuitamente della risorsa naturale che, per essere sfruttata, richiede solo la macchina.

Il vento, peraltro, a differenza dell'energia idraulica (altra energia rinnovabile per eccellenza), non può essere imbrigliato, incanalato o accumulato, né quindi regolato, ma deve essere utilizzato così come la natura lo consegna. Questa è proprio la principale peculiarità della risorsa eolica e delle macchine che la sfruttano: l'efficienza del sistema è assolutamente dipendente dalle condizioni anemologiche. D'altra parte, se si eccettuano aree climatiche particolari, il vento è sempre caratterizzato da un'estrema irregolarità, sia negli intervalli di tempo di breve e brevissimo periodo (qualche minuto) che in quelli di lungo periodo (settimane e mesi). Considerato che l'energia eolica è proporzionale al cubo della velocità del vento, tali fluttuazioni possono determinare rapide variazioni energetiche, misurabili anche in alcuni ordini di grandezza.

Una conseguenza pratica di tale peculiarità è che la macchina eolica non può essere adoperata per alimentare direttamente un carico, meccanico o elettrico che sia: il carico (ossia la domanda di energia), infatti, varia a sua volta con un andamento che dipende dal consumo e le sue oscillazioni non potranno mai coincidere con quelle del vento. Per tali ragioni l'energia prodotta dovrà in qualche modo essere accumulata per poterla utilizzare in funzione delle necessità. Allo stato attuale della tecnologia, gli aerogeneratori hanno due sole possibilità teoriche di accumulazione: sottoforma di corrente continua in batteria (sistema adottato da impianti che alimentano località isolate) o sottoforma di corrente alternata da immettere nella rete elettrica (sistema adottato da tutti gli aerogeneratori di media e grande potenza).

L'immissione nella rete è certamente l'opzione più frequente e pratica per l'utilizzazione dell'energia da fonte eolica. La rete, in un certo senso, funziona da accumulo, consentendo la compensazione dell'energia da fonte eolica mediante la regolazione degli impianti energetici convenzionali, anch'essi connessi alla rete.

Sotto la spinta di un'accresciuta consapevolezza dell'importanza delle tematiche ambientali, dello sviluppo economico, del progresso tecnologico e della liberalizzazione del mercato energetico, negli ultimi quindici anni si è assistito in Europa ad un rapido progresso nello sviluppo delle tecnologie di sfruttamento del vento, con la produzione di aerogeneratori sempre più efficienti e potenti.

Una moderna turbina eolica è progettata per generare elettricità di elevata qualità per l'immissione nella rete elettrica e per operare in modo continuo per circa 30 anni (indicativamente 160.000 ore), in assenza di presidio diretto e con bassissima manutenzione. Come elemento di confronto, si consideri che un motore d'auto è normalmente progettato per un tempo di vita di 4.000÷6.000 ore.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 22 di 83

La macchina eolica è molto sensibile alle condizioni del sito in cui viene installata. L'energia sfruttata dipende, infatti: dalla densità dell'aria, e quindi dalla temperatura e dall'altitudine, dalla distribuzione locale della probabilità del vento, dai fenomeni di turbolenza (e quindi dalle condizioni orografiche, vegetazionali ed antropiche) nonché dall'altezza della turbina dal suolo. Conseguentemente le prestazioni di una stessa macchina in siti diversi possono essere sensibilmente differenti. Poiché l'aria, che trasferisce la sua energia alla turbina, possiede una bassa densità, per sviluppare potenze elevate occorrono macchine di grande diametro: potenze dell'ordine del megawatt richiedono turbine di diametri fra i 50 e i 100 metri. Conseguentemente anche la torre su cui la turbina è installata deve avere altezze elevate.

Le prime turbine commerciali risalgono ai primi anni '80; negli ultimi 20 anni la potenza caratteristica delle macchine è aumentata di un fattore 100. Nello stesso periodo i costi di generazione dell'energia elettrica da fonte eolica sono diminuiti dell'80 per cento. Da unità della potenza di 20÷60 kW nei primi anni '80, con diametri dei rotori di circa 20 metri, allo stato attuale sono prodotti generatori della potenza superiore a 5.000 kW, caratterizzati da diametri del rotore superiori a 100 metri (Figura 5.1). Alcuni prototipi di turbine, concepite per la produzione eolica off-shore, possiedono generatori e sviluppano potenze persino superiori.

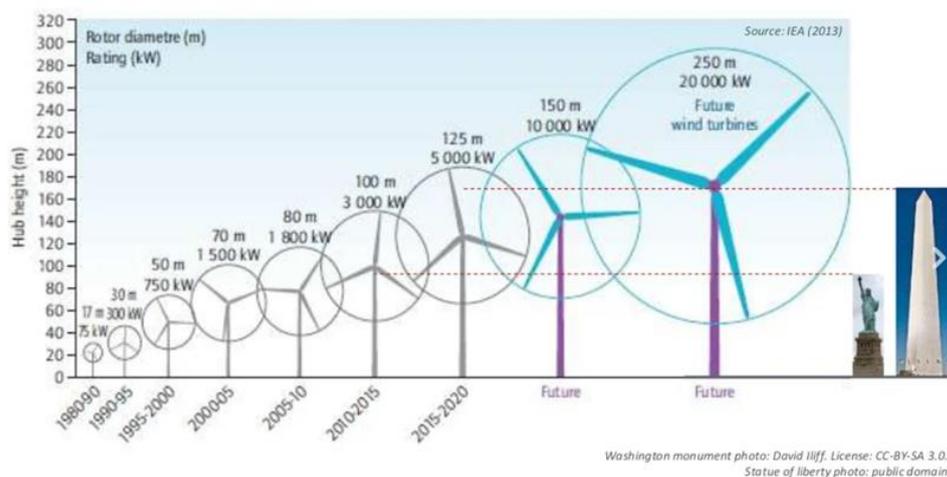


Figura 5.1: Sviluppo delle dimensioni degli aerogeneratori commerciali (Fonte Sandia 2014 – Wind Turbine Blade Workshop – Zayas)

La tumultuosa crescita fatta registrare dal settore negli ultimi decenni, unitamente alle economie di scala conseguenti allo sviluppo del mercato ed alle maggiori produzioni, hanno determinato una drastica riduzione dei costi di generazione dell'energia eolica al punto che, relativamente ad alcuni grandi impianti su terra (onshore), gli stessi risultano addirittura competitivi rispetto alle più economiche alternative costituite dalle centrali a gas a ciclo combinato.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 23 di 83

## 5.2 Principali presupposti programmatici del progetto

### 5.2.1 Premessa

Nell'ottica di fornire una rappresentazione d'insieme dei valori paesaggistici di area vasta, gli elaborati grafici SR-NS-RA5-1, SR-NS-RA5-2 e SR-NS-RA5-3 mostrano, all'interno dell'area interessata dall'installazione degli aerogeneratori in progetto e dei settori più prossimi, la distribuzione delle seguenti aree vincolate per legge, interessate da dispositivi di tutela naturalistica e/o ambientale, istituiti o solo proposti, o, comunque, di valenza paesaggistica, di cui si riportano alcuni esempi:

- Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi del testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna” (Art. 142 comma 1 lettera c);
- Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.);
- Componenti di paesaggio con valenza ambientale di cui agli articoli 22-30 delle N.T.A. del P.P.R.;
- Aree caratterizzate da insediamenti storici (artt. 51, 52, 53 N.T.A. del P.P.R.);
- Aree a pericolosità idrogeologica perimetrate dal PAI;
- Aree a pericolosità idraulica cartografate dal PGRA;
- Fasce fluviali perimetrate nell'ambito del Piano Stralcio Fasce Fluviali;
- Aree percorse dal fuoco;
- Usi civici;
- Aree tutelate da Convenzioni Internazionali;

### 5.2.2 Dispositivi di tutela paesaggistica

Come si evince dall'esame della cartografia allegata (vedasi Elaborato SR-NS-RA5-1), le interferenze rilevate tra gli interventi in esame e i dispositivi di tutela paesaggistica possono prevalentemente ricondursi alle opere accessorie lineari (elettrodotti interrati e in subordine viabilità esistente da adeguare o allargamenti temporanei) in riferimento alla categoria dei:

- “Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi del testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna” (Art. 142 comma 1 lettera c del Codice Urbani)

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 24 di 83

- *Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.)*

A fronte delle segnalate circostanze, ai sensi dell'art. 146, comma 3 del D.Lgs. 42/04 e dell'art. 23 del TUA il progetto e l'istanza di VIA sono corredati dalla Relazione paesaggistica (Elaborato SR-NS-RA5) ai fini del conseguimento della relativa autorizzazione.

Le opere in progetto non interessano le aree cartografate dallo strato informativo "Unità di ammissione (boschi) del registro regionale dei materiali di base ex D. Lgs 10.11.2003, n. 386" rinvenibile sul sito di Sardegna Geoportale.

Le analisi specialistiche condotte in corrispondenza delle aree di intervento, inoltre, hanno rilevato localmente la sovrapposizione di alcune opere con aree coperte da vegetazione arboreo-arbustiva potenzialmente riconducibili alla definizione di "bosco e aree assimilate" secondo la Legge Regionale n. 5 del 27/04/2016 "Legge forestale della Sardegna". Per tale aspetto si rimanda all'Elaborato SR-NS-RA7 – Relazione floristico-vegetazionale.

In riferimento alle componenti di paesaggio a valenza ambientale del P.P.R., le opere in progetto interessano aree ad utilizzazione agroforestale di cui agli artt. 28, 29 e 30 delle N.T.A. del P.P.R. inquadrabili nella fattispecie di "Colture erbacee specializzate", aree seminaturali di cui agli artt. 25, 26 e 27 delle N.T.A. del P.P.R., inquadrabili nella fattispecie di "praterie", aree naturali e subnaturali di cui agli artt. 22, 23 e 24 delle N.T.A. del P.P.R., inquadrabili nella fattispecie di "Macchia" e aree naturali e subnaturali di cui agli artt. 22, 23 e 24 delle N.T.A. del P.P.R., inquadrabili nella fattispecie di "Bosco".

Peraltro, in merito all'interferenza con zone naturali e seminaturali sopra richiamate, si evidenzia che la DGR 59/90 del 27.11.2020 riporta esplicitamente che nelle aree di valenza ambientale individuate dalle NTA del PPR agli artt.22,25,33,38,48,51 "non è preclusa a priori l'installazione di impianti eolici [OMISSIS]".

- Relativamente all'Assetto Storico-Culturale, le installazioni eoliche e le opere accessorie si collocano interamente all'esterno del buffer di 100 m da manufatti di valenza storico-culturale cartografati dal P.P.R. (artt. 47, 48, 49, 50 N.T.A.) nonché esternamente ai siti archeologici per i quali sussista un vincolo di tutela ai sensi della L. 1089/39 e del D.Lgs. 42/04 art. 10.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 25 di 83

### 5.2.3 Dispositivi di tutela ambientale

Un limitato tratto del cavidotto interrato MT, la Sotto Stazione Elettrica Utente 220-30 kV e l'area BESS ricadono all'interno di un'area individuata dalle convenzioni internazionali.

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

Relativamente al settore di intervento non si segnalano interferenze tra le opere e le aree cartografate a pericolosità idraulica dal PAI. Fanno eccezione alcuni tratti di cavidotto interrato MT a 30 kV, ivi impostato su viabilità esistente, un limitato tratto di strada di nuova realizzazione e alcuni allargamenti della viabilità esistente, temporanei e limitati alla sola fase di realizzazione del parco eolico, che si sovrappongono con aree perimetrate a rischio idraulico molto elevato Hi4.

Il cavidotto MT interrato, ivi impostato su viabilità esistente, si sovrappone localmente, inoltre, con aree a pericolosità idraulica Hi1 e Hi2.

Dall'analisi degli elaborati consultabili sul sito del Comune di San Vero Milis, relativi all'adeguamento del PUC al PAI del 2012, si riscontra la sovrapposizione del cavidotto MT interrato con aree a pericolosità idraulica Hi1 e Hi4.

In riferimento agli **elettrodotti**, considerando la disciplina più restrittiva, relativa alle aree a pericolosità idraulica Hi4 – Molto elevata (art. 27 delle NTA del PAI), è ammessa, tra gli altri, la realizzazione di interventi a rete o puntuali, pubblici o di interesse pubblico, tra cui allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti (art. 27 comma 3 lettera h).

Nel caso di condotte e di **cavidotti**, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle suddette norme *“qualora sia rispettata (n.d.r. così come previsto in progetto) la condizione che tra piano di campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per un'altezza massima di 1m e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico”*.

Per i tratti di **viabilità di nuova realizzazione**, all'art.27, comma 3 lettera e) si riporta che:

*“nelle aree a pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:*

*[OMISSIS]*

*g)Le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili; [OMISS] che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per una altezza massima di 1mt, che per le situazioni di parallelismo non ricadano in alveo e area golenale e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessaria per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico”*.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgjeniarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 26 di 83

In relazione al requisito dell'essenzialità va rilevato come, secondo la corrente interpretazione del diritto, devono ricondursi a servizi pubblici essenziali le prestazioni di rilevante interesse pubblico e generale, destinate alla collettività da soggetti pubblici (Stato, Regioni, Città metropolitane, Province, Comuni, altri enti) o privati; esse sono indefettibili e garantite dallo stesso Stato.

L'espressione ricorre, infatti, in materia di disciplina dal diritto di sciopero relativo a tali servizi, **all'art. 1 della Legge 12 giugno 1990 n. 146. Sotto questo profilo è chiarito in tale legge che l'approvvigionamento di energia può ricondursi a tale fattispecie.**

Per tali interventi è richiesto lo studio di compatibilità idraulica (art. 24, comma 6 lettera c).

In riferimento ai tratti di **allargamenti temporanei** della viabilità esistente, i criteri di ammissibilità sono riportati all'art. 27 comma 4, lettera a. delle NTA del PAI, in cui si riporta che: *"Nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata resta comunque sempre vietato realizzare:*

- a. *strutture e manufatti mobili e immobili, ad eccezione di quelli a carattere provvisorio o precario indispensabili per la conduzione dei cantieri o specificamente ammessi dalle presenti norme"*

Per le finalità della progettazione è di interesse, inoltre, la disciplina all'art. 30ter della NTA del PAI che stabilisce che *"per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale di cui all'articolo 30 quarter, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all'articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto"*; per tali aree valgono le prescrizioni delle aree a pericolosità idraulica molto elevata – Hi4.

In riferimento ai predetti aspetti, si segnalano locali sovrapposizioni delle opere con porzioni del reticolo idrografico sottostante alla disciplina dell'art. 30 ter del PAI in riferimento a: limitati tratti viari di nuova realizzazione e brevi tratti di cavidotto MT per i quali valgono le considerazioni summenzionate.

Con riferimento alle aree cartografate a pericolosità da frana, si segnala:

- Sovrapposizione delle postazioni eoliche SE03 e SE07, brevi tratti di viabilità di nuova realizzazione e da adeguare e cavidotto interrato MT, con aree a pericolosità da frana media - Hg2 perimetrate dal PAI;
- Brevi tratti di strade da adeguare, cavidotto interrato MT, breve porzione di viabilità di nuova realizzazione e limitato allargamento temporaneo della viabilità esistente, con aree a pericolosità da frana elevata - Hg3

Con riferimento alle opere da realizzare in aree a pericolosità media (Hg2) e elevata (Hg3) da frana, le norme di attuazione del PAI (art. 33) consentono, tra gli altri, alcuni interventi a rete o puntuali, pubblici o di interesse pubblico, di caratteristiche assimilabili alle opere proposte a *condizione che non esistano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, che tali interventi siano*

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 27 di 83

coerenti con i piani di protezione civile, e che ove necessario siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici (art. 33 comma 3 lettera a).

Per tali opere, è richiesta la redazione dello studio di compatibilità geologica e geotecnica (art. 33 comma 5 lettera b).

#### 5.2.3.2 Altre aree tutelate

Con riferimento ad altri ambiti meritevoli di tutela, infine, si evidenzia che:

- l'ambito di intervento non è inserito nel patrimonio UNESCO né si caratterizza per rapporti di prossimità con siti UNESCO presenti nel territorio regionale;
- l'area non ricade all'interno di aree naturali protette istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette né interessa direttamente zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar, aree SIC o ZPS istituite ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE;
- L'intervento non sottrae significative porzioni di superficie agricola e non interferisce in modo apprezzabile con le pratiche agricole in essere nel territorio in esame.

#### 5.2.4 Disciplina urbanistica

##### 5.2.4.1 Piano Urbanistico Comunale di Seneghe

Il Comune di Seneghe dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. Comm. ad acta N. 63 del 09/12/2005 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 22 del 23/07/2007.

Nel Comune di Seneghe ricadono le postazioni eoliche SE02, SE03, SE04, SE05, SE06, SE07 e SE08, parte del cavidotto MT e parte della viabilità di servizio del parco eolico.

In riferimento alla zonizzazione urbanistica del PUC, le opere sono così classificabili:

##### Zona E5b – Aree boscate e pascolative del Montiferru:

- Postazioni eoliche SE02, SE04, SE05, SE06 e SE07; porzioni di cavidotto interrato MT, strade di nuova realizzazione o in adeguamento.

##### Zona E2 – Area a estensione prevalente con funzione zootecnica e agricolo - produttiva:

- Postazioni eoliche SE03, SE08; porzioni di cavidotto interrato MT, strade di nuova realizzazione o in adeguamento.

##### 5.2.4.2 Piano Urbanistico Comunale di Narbolia

Il Comune di Narbolia dispone di Programma di Fabbricazione (PDF) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 7 del 26/02/1994 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 17 del 21/05/1994.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 28 di 83

Nel comune di Narbolia ricadono le postazioni eoliche NA09 e NA10, parte del cavidotto MT di collegamento, parte delle strade del parco eolico e area di cantiere e trasbordo.

In riferimento alla zonizzazione del PUC del 2012 disponibile sul sito istituzionale del Comune di Narbolia le opere sono così classificabili:

Zona E5 – Aree marginali per l'attività agricola:

- Postazioni eoliche NA09 e NA10, porzioni di cavidotto interrato MT, strade di nuova realizzazione e allargamenti temporanei.

Zona E2 – Aree ricadenti in zone alluvionali antiche ma di buona fertilità utilizzate per allevamenti zootecnici e per seminativo:

- Area di cantiere e trasbordo con l'area cabina sezionamento, porzioni di cavidotto interrato MT e allargamenti temporanei.

#### 5.2.4.3 Piano Urbanistico Comunale di San Vero Milis

Lo strumento urbanistico di riferimento per il Comune di San Vero Milis è il Piano Urbanistico Comunale (PUC), adeguato al PPR, adottato con Del. C.C. N. 10 del 28/05/2019 e vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 36 del 25/06/2020.

Nel territorio di San Vero Milis ricade una porzione del cavidotto MT di collegamento alla SSE Utente e all'area BESS. Il cavidotto, ivi impostato su viabilità esistente, interessa le Zone urbanistiche:

- *E2 – Funzione agricolo-produttiva;*
- *H3 – Zone di salvaguardia ambientale.*

Si sottolinea che il cavidotto MT previsto sarà interrato e ricade su viabilità esistente.

#### 5.2.4.4 Piano Urbanistico Comunale di Zeddiani

Lo strumento urbanistico di riferimento per il Comune di Zeddiani è il Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 24 del 21/07/2005 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 14 del 04/05/2006.

Nel territorio di Zeddiani ricade una porzione del cavidotto MT di collegamento alla SSE Utente e all'area BESS. Il cavidotto, ivi impostato su viabilità esistente, interessa le Zone urbanistiche:

- *E2 – Area agricola con funzione agricolo-produttiva, seminativi e pascolativi;*
- *E4 – Santa Lucia - Area organizzata come centro rurale.*

#### 5.2.4.5 Piano Urbanistico Comunale di Siamaggiore

Lo strumento urbanistico di riferimento per il Comune di Siamaggiore è il Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 19 del 27/06/2012 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 34 del 02/08/2012.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 29 di 83

Nel territorio di Siamaggiore ricade una porzione del cavidotto MT di collegamento alla SSE Utente e all'area BESS.

In base alla zonizzazione consultabile sul sito istituzionale del Comune di Siamaggiore, il cavidotto, ivi impostato su viabilità esistente, interessa le Zone urbanistiche:

- *G – Servizi generali;*
- *D2 – Artigianale, Artigianale (P.I.P.);*
- *D3 – Industriale, artigianale, commerciale;*
- *E2 – Aree con estensione prevalente per la funzione agricolo produttiva.*

#### 5.2.4.6 Piano Urbanistico Comunale di Solarussa

Lo strumento urbanistico di riferimento per il Comune di Solarussa è il Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 107 del 17/11/1992 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 4 del 29/01/1993.

Nel territorio di Solarussa ricade parte del cavidotto MT, ivi impostato su viabilità esistente, la SSE Utente e l'Area BESS, il cavo AT di collegamento con la futura Stazione RTN.

La zona urbanistica interessata è la E – *Zona Agricola*.

#### 5.2.4.7 Relazioni con il progetto

La coerenza del progetto rispetto alla pianificazione urbanistica locale è riconoscibile nei disposti dell'art. 12 c. 7 del D.Lgs. 387/2003 e ss.mm.ii., laddove si prevede espressamente la possibilità di realizzare impianti per la produzione di energia elettrica da FER anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici.

In ogni caso, sotto il profilo procedurale, la possibilità di dar seguito all'autorizzazione delle opere in progetto, eventualmente in deroga rispetto alle disposizioni degli strumenti urbanistici locali, si ritiene possa individuarsi in conformità a quanto previsto dall'art. 12 c. 3 del D.Lgs. 387/2003 e ss.mm.ii. in ordine alla razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative degli impianti a fonte rinnovabile che attribuisce all'atto autorizzativo stesso, ove occorra, la valenza di variante urbanistica.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 30 di 83

## 6 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROCESSO PRODUTTIVO

L'impianto eolico in progetto sarà composto da n. 9 aerogeneratori, in grado di funzionare autonomamente e di produrre energia elettrica da immettere in rete dopo le necessarie fasi di trasformazione della tensione.

L'aerogeneratore proposto presenta una torre in acciaio dell'altezza al mozzo di 125 m alla cui sommità è fissata una "navicella", che supporta un "rotore" di tipo tripala avente diametro massimo pari a 170 m. L'altezza massima dell'aerogeneratore al *tip*, ossia in corrispondenza del punto più alto raggiunto dall'estremità delle pale in movimento, sarà pari a 210 m.

All'interno della navicella della turbina eolica è alloggiato un generatore elettrico che è collegato al rotore mediante opportuni sistemi meccanici di riduzione/moltiplicazione dei giri, di frenatura e di regolazione della velocità.

La macchina eolica, per azione del vento sulle pale, converte l'energia cinetica del flusso d'aria (vento) in energia meccanica all'asse mettendo in movimento il rotore del generatore asincrono e determinando, in tal modo, la produzione di energia elettrica.

La navicella è posizionata su un supporto-cuscinetto e si orienta, attraverso un sistema di controllo automatico, in funzione della direzione del vento in modo da assicurare costantemente la massima esposizione al vento del rotore.

Il sistema di controllo automatizzato, oltre a vigilare sull'integrità della macchina, impedendo il raggiungimento di situazioni di esercizio pericolose, esegue anche il controllo della potenza, effettuato mediante rotazione delle pale intorno al loro asse principale (regolazione del passo - *pitch regulation*), in maniera da aumentare o ridurre la superficie esposta al vento della singola pala.

Concettualmente, assunta la curva tipica di indisponibilità di un generatore, l'energia elettrica annua producibile dalla macchina eolica [We] è esprimibile come sommatoria dei prodotti della potenza [P(v)] erogata in corrispondenza di una generica velocità del vento [v], per il numero di ore annue alle quali il vento spirava a quella data velocità [T(v)]:

$$We = \sum [P(v) \cdot T(v)]$$

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori a 690 V in c.a. è elevata a 30 kV da un trasformatore posto all'interno di ciascuna navicella; quindi, successivamente l'energia è immessa in una rete interrata di cavi (cavidotto MT) per il trasporto alla nuova sottostazione in comune di Solarussa dove subisce un'ulteriore trasformazione di tensione da 30 kV a 220 kV.

In base ai dati anemologici disponibili ed alle caratteristiche di funzionamento dell'aerogeneratore prescelto la Sorgenia Renewables S.r.l. ha stimato una produzione energetica pari a circa 143.26 GWh/anno.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 31 di 83

## 7 ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

### 7.1 Premessa

Come evidenziato in sede di progetto, la società Sorgenia Renewables S.r.l. ha come obiettivo lo sviluppo, la realizzazione e la gestione di impianti di produzione energetica a fonte rinnovabile.

Sulla base della lunga esperienza maturata nello specifico settore, dell'approfondita conoscenza del territorio regionale e delle sue potenzialità anemologiche, la Società ha da tempo individuato, nel territorio della Regione Sardegna, alcuni siti idonei per la realizzazione di impianti eolici.

Tra i siti eolici individuati, quello tra le località *Monte Mesu 'e Roccas* a nord e *Su Pranu Iscobas* a sud, nel territorio di Seneghe e Narbolia è apparso di particolare interesse in virtù del favorevole potenziale energetico, di accessibilità e insediative.

In fase di studio preliminare e di progetto sono state attentamente esaminate le possibili soluzioni alternative relativamente alla configurazione di layout nonché alla scelta della tipologia di aerogeneratore da installare.

Nel seguito saranno illustrati i criteri che hanno orientato le scelte progettuali e si procederà a ricostruire un ipotetico scenario conseguente alla cosiddetta "opzione zero", ossia di non realizzazione degli interventi.

### 7.2 La scelta localizzativa

Come ampiamente evidenziato negli elaborati del Progetto, la scelta del sito nei Comuni di Seneghe e Narbolia, per la realizzazione di una centrale eolica, presenta numerosi elementi favorevoli, di seguito sinteticamente riassunti, che investono questioni di carattere economico-gestionale nonché aspetti di rilevanza paesaggistico-ambientale. La concomitanza di tali circostanze rende il sito in esame certamente di interesse nel panorama regionale delle aree destinabili allo sfruttamento dell'energia eolica.

Sotto il profilo tecnico si evidenzia come la localizzazione prescelta assicuri condizioni anemologiche vantaggiose per la produzione di energia elettrica dal vento, delineando prospettive di producibilità energetica di sicura rilevanza, a livello regionale e nazionale.

La distanza delle installazioni eoliche alla futura stazione elettrica (SE) RTN, in località *Terra Arrubia* (Comune di Solarussa), per l'immissione dell'energia prodotta in rete, inoltre, prefigura adeguate condizioni di allaccio degli aerogeneratori alla rete di trasmissione nazionale e, conseguentemente, un'accettabile lunghezza dei cavidotti a 30kV di trasporto dell'energia elettrica.

Sotto il profilo dell'accessibilità, l'ipotesi di progetto relativa al trasporto degli aerogeneratori dallo scalo portuale di Oristano delinea favorevoli condizioni di trasferimento della componentistica delle macchine eoliche, assicurate dalla preesistenza di un'efficiente rete viaria di livello statale e provinciale di collegamento.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 32 di 83

Ai fini dello sviluppo dell'iniziativa vanno, infine, evidenziate le favorevoli condizioni ambientali generali del sito in oggetto, riferibili alla bassa densità insediativa e alla presenza di una buona infrastrutturazione viaria locale; il che ha contribuito a mitigare le potenziali ripercussioni negative dell'intervento a carico delle principali componenti ambientali potenzialmente interessate dal funzionamento del parco eolico (vegetazione, flora e fauna ed assetto demografico-insediativo in particolare).

### **7.3 Alternative di layout e ubicazione sottostazione elettrica**

#### **7.3.1 Criteri generali**

La fase ingegneristica di definizione del layout di impianto è stata accompagnata dallo sviluppo di studi ambientali specialistici finalizzati ad ottimizzare il posizionamento locale delle macchine eoliche sul terreno; ciò nell'ottica di contenere al minimo le interazioni degli interventi con le principali componenti ambientali "bersaglio" riconducibili alle emergenze paesaggistiche, agli aspetti vegetazionali, floristici e faunistici, a quelli geologici, idrologici e geomorfologici nonché alle permanenze di interesse storico-archeologico. Tale percorso iterativo ha inteso perseguire, tra l'altro, la più ampia aderenza del progetto - per quanto tecnicamente fattibile e laddove ciò sia stato ritenuto motivato da effettive esigenze di tutela ambientale e paesaggistica - ai criteri di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati nella Deliberazione G.R. Sardegna n. 59/90 del 27/11/2020.

Più specificamente la posizione sul terreno delle turbine eoliche, definita e verificata sotto il profilo delle interferenze aerodinamiche da Sorgenia Renewables S.r.l., è stata studiata sulla base di numerosi fattori di carattere tecnico-realizzativo e ambientale con particolare riferimento ai seguenti:

- Limitare le interazioni con gli ambiti caratterizzati da maggiore integrità dei valori ambientali e paesaggistici del territorio, rappresentati, nel caso specifico, dai settori a più spiccata naturalità;
- esigenza di assicurare una opportuna salvaguardia delle emergenze archeologiche censite, attraverso l'adozione di adeguate distanze di rispetto;
- minimizzare la realizzazione di nuovi percorsi viari, impostando la viabilità di impianto, per quanto tecnicamente fattibile, su strade o percorsi rurali esistenti;
- contenimento delle mutue interferenze aerodinamiche delle turbine per minimizzare le perdite energetiche per effetto scia nonché gli effetti di turbolenza;
- privilegiare aree stabili dal punto di vista geomorfologico e geologico-tecnico ottimizzando la distanza delle macchine eoliche dai pendii più acclivi per scongiurare potenziali rischi di instabilità delle strutture;
- privilegiare l'installazione delle macchine entro contesti a conformazione piana o regolare per contenere opportunamente le operazioni di movimento terra conseguenti all'approntamento di strade e piazzole;
- assicurare una appropriata distanza delle proposte installazioni eoliche da edifici o corpi aziendali in cui sia stata riconosciuta una stabile presenza di persone nei periodi di riferimento

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 33 di 83

diurno e/o notturno, sempre superiore ai 500 metri per i fabbricati riconducibili all'accezione di "ambiente abitativo".

Più specificamente, la configurazione di impianto che è scaturita dalla fase di analisi progettuale ha attenuato le potenziali problematiche tecnico-ambientali riferibili ai seguenti aspetti:

- sottrazioni significative di aree a spiccata naturalità o di preminente valore paesaggistico ed ecologico, prevedendo appropriate misure compensative di valenza ambientale;
- interferenza diretta con i principali siti di interesse storico-culturale censiti nel territorio;
- incremento del rischio geologico-geotecnico in corrispondenza delle piazzole di cantiere funzionali al montaggio degli aerogeneratori;
- introduzione o accentuazione dei fenomeni di dissesto idrogeologico.

Come evidenziato nelle altre sezioni dello SIA, l'area individuata per la realizzazione dell'impianto eolico non ricade all'interno di Siti di Importanza Comunitaria (SIC/ZSC).

Ad ogni buon conto, nella consapevolezza dell'opportunità di assicurare una adeguata tutela dell'avifauna e della chiroterofauna, nel mese di febbraio 2023 è stata avviata l'esecuzione di un monitoraggio faunistico di lungo termine sulle aree di intervento (durata 12 mesi), finalizzato ad evidenziare la presenza di specie sensibili, eventualmente esposte al rischio di impatto per effetto della realizzazione del parco eolico.

In definitiva, il quadro complessivo di informazioni e di riscontri che è ad oggi scaturito dall'analisi di fattibilità del progetto, ha condotto a ritenere che la scelta localizzativa del sito di Seneghe e Narbolia presenti condizioni favorevoli, sotto il profilo tecnico-gestionale, alla realizzazione di una moderna centrale eolica e derivanti principalmente da:

- le buone condizioni di ventosità del sito, conseguenti alle particolari condizioni di esposizione ed altitudine;
- le favorevoli condizioni di infrastrutturazione elettrica e di accessibilità generali;
- la possibilità di sfruttare utilmente, per le finalità progettuali, un sistema articolato di strade locali, in accettabili condizioni di manutenzione e con caratteristiche geometriche sostanzialmente idonee al transito dei mezzi di trasporto della componentistica degli aerogeneratori, a meno di limitati adeguamenti;
- la disponibilità di adeguati spazi potenzialmente idonei all'installazione di aerogeneratori, in rapporto alla bassissima densità abitativa che caratterizza l'area dell'opera in progetto.

### 7.3.2 Alternative progettuali ragionevoli

L'evoluzione del layout in fase progettuale è stata caratterizzata dall'analisi di varie possibili alternative che, attraverso un procedimento iterativo di ottimizzazione rispetto ai numerosi condizionamenti - sia di carattere tecnico che riferibili alla normativa di natura paesaggistico-

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 34 di 83

ambientale nonché agli indirizzi regionali di buona progettazione degli impianti eolici - hanno condotto all'individuazione del layout proposto.

Di fatto, i criteri che hanno portato all'evoluzione del layout in fase progettuale sono stati molteplici; si sono, infatti, progressivamente stratificate scelte relative ai rapporti spaziali con ricettori, emergenze archeologiche, aree vincolate paesaggisticamente, in un processo continuo di affinamento delle scelte localizzative.

In particolare, la definizione delle scelte tecniche è stata preceduta da un'attenta fase di studio e analisi finalizzata a conseguire la più ampia aderenza del progetto, per quanto tecnicamente fattibile e laddove motivato da effettive esigenze di tutela ambientale e paesaggistica, agli indirizzi di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati dalla Delibera G.R. 59/90 del 2020.

La configurazione originaria di layout era composta da 9 aerogeneratori, localizzati in agro del Comune di Seneghe (8 WTG) e nel territorio comunale di Narbolia (1 WTG), così come riportato nella seguente Figura 7.1.

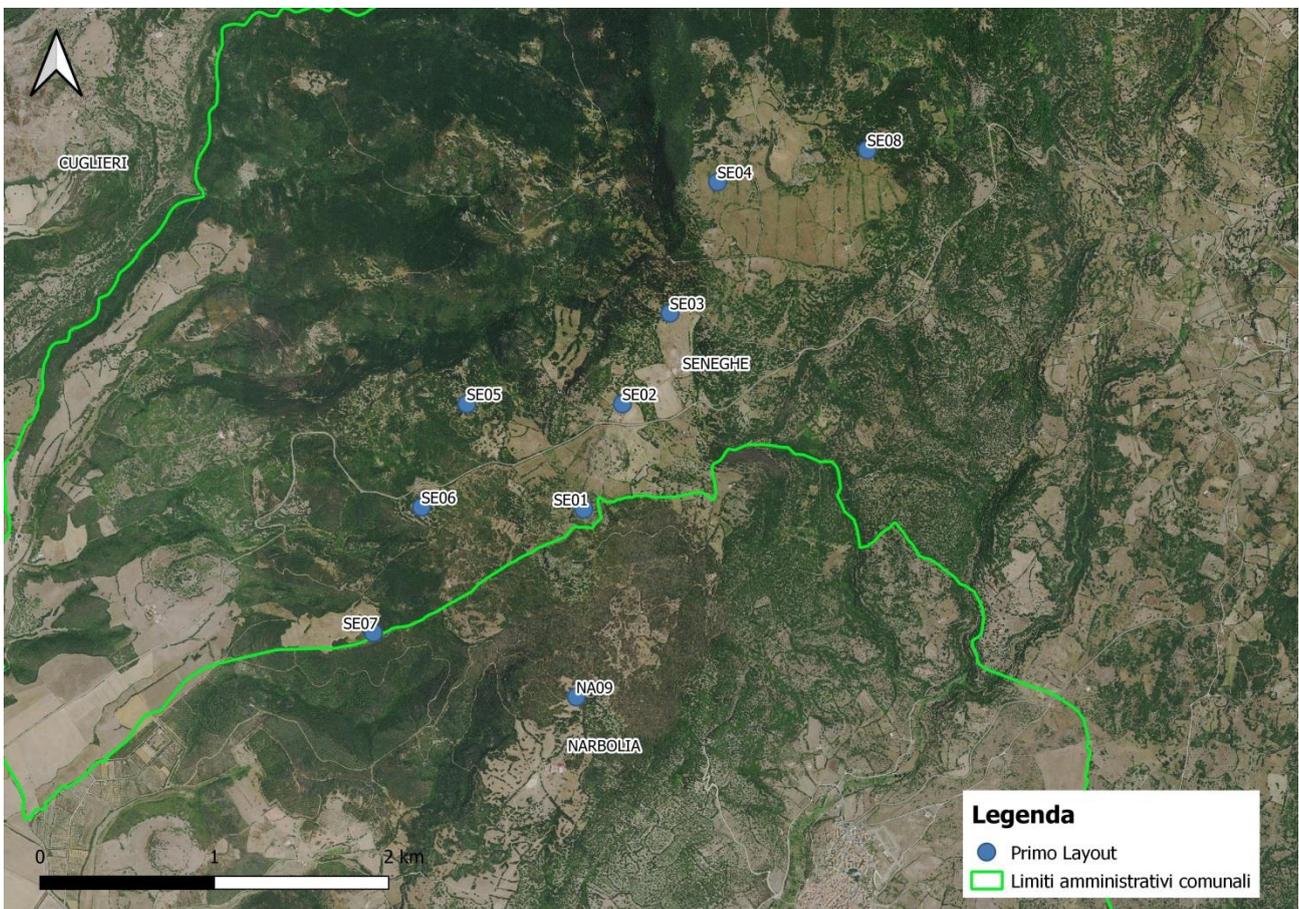


Figura 7.1 Configurazione originaria del layout del parco eolico.

Le maggiori criticità riscontrate riguardavano le seguenti condizioni:

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 35 di 83

- potenziale interferenza della postazione eolica SE06 con la categoria dei “fiumi, i torrenti, i corsi d’acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna” (art. 142, comma 1 lettera c e art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) in prossimità del “Canale Maggiore”.

Al fine di risolvere la suddetta potenziale interferenza con la fascia di tutela paesaggistica del corso d’acqua in parola, è stato previsto lo spostamento della postazione di circa 106 m in direzione NE.

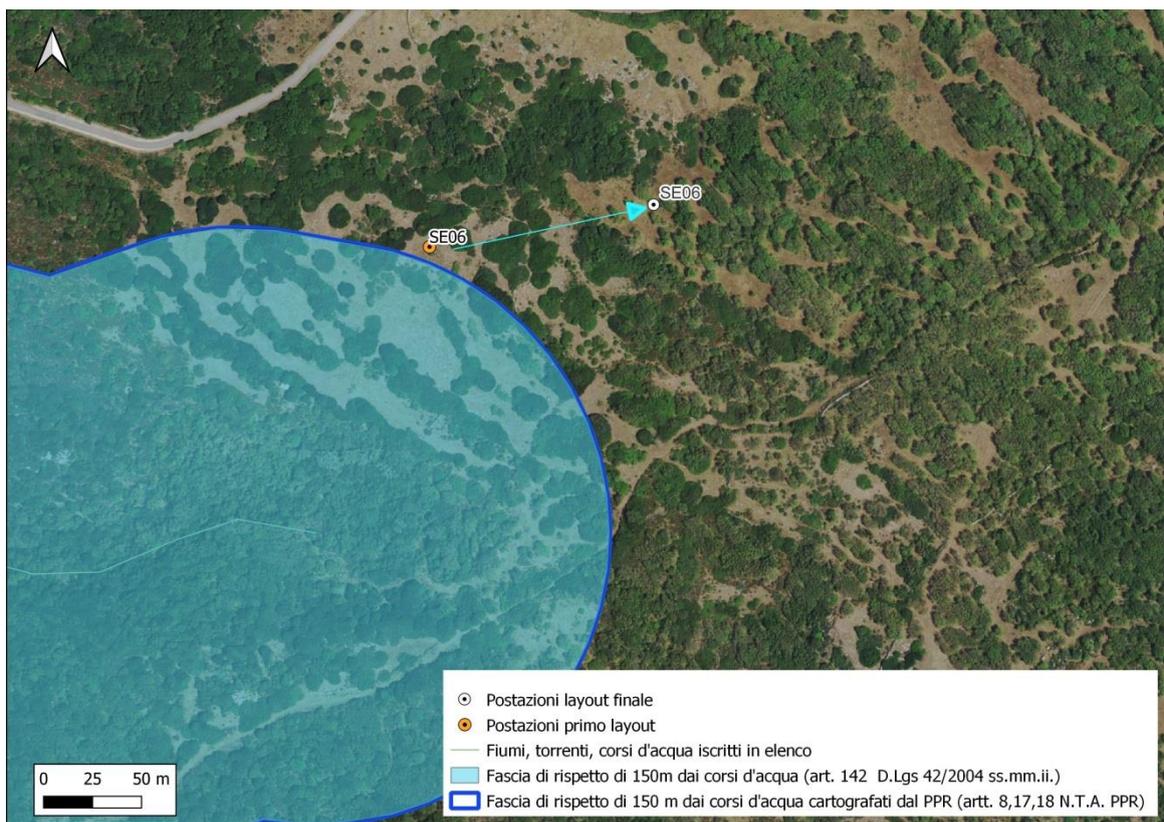


Figura 7.2: Spostamento della SE06 in relazione alla presenza della fascia di tutela del “Canale Maggiore” (art. 142 D.Lgs. 42/2004 e sss.mm.ii, artt. 8, 17, 18 N.T.A. PPR).

- La postazione SE07 si trovava in prossimità di terre gravate da usi civici del Comune di Narbolia (ca. 23m);

Per tale motivo, nella configurazione finale del layout del parco eolico, la postazione SE07 è stata spostata di circa 48 m in direzione NO rispetto alla posizione originaria.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 36 di 83



Figura 7.3: Posizionamento della postazione SE07 rispetto a terre gravate da usi civici del Comune di Narbolia (ubicazione del primo layout e del layout finale di progetto).

Gli ulteriori elementi di criticità del primo layout riguardavano la posizione di alcune postazioni rispetto ai fabbricati presenti nelle aree limitrofe e per i quali sono stati considerati i seguenti *buffer* di rispetto:

- 500 m da fabbricati di Categoria catastale A (Abitazioni) in coerenza con i criteri di buona progettazione indicati dalla DGR 59/90 del 2020;
- 300 m da fabbricati di supporto all’attività agricola in coerenza con i criteri di buona progettazione indicati dalla DGR 59/90 del 2020.

In riferimento alle postazioni del primo layout rispetto ai suddetti *buffer*, sono state rilevate le seguenti criticità:

- le postazioni SE02 e SE03 ricadevano all’interno del *buffer* di 500m di un fabbricato accatastato in classe A03 (abitazione – fabbricato codice F035). Lo stabile si trovava ad una distanza di circa 400m dall’aerogeneratore SE02 e di 280m dalla postazione SE03. La stessa postazione SE03 risultava all’interno del *buffer* di 300m di un fabbricato (F34) accatastato in categoria D10.

Le suddette postazioni sono state pertanto spostate come riportato nella figura seguente.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 37 di 83

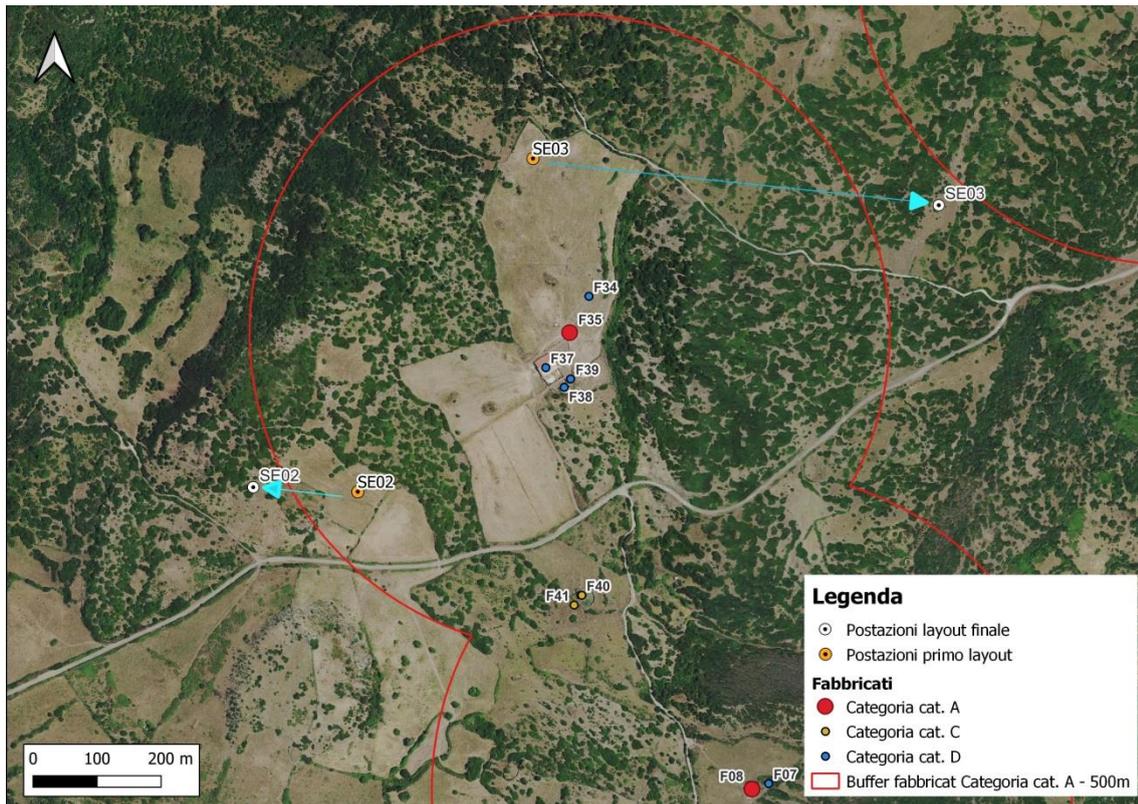


Figura 7.4: Ubicazione delle postazioni SE02 e SE03 (Primo layout) rispetto ai fabbricati presenti nell'area. Buffer di 500m da fabbricato in categoria catastale A (abitazione) e spostamenti delle postazioni al fine di non interferire con detto buffer.

- La postazione NA09 ricadeva all'interno del buffer di 500m di un gruppo di fabbricati accatastato in classe A. Compatibilmente con le condizioni orografiche del sito e della copertura vegetale dell'area, al fine di mitigare i potenziali disturbi legati alla generazione di rumore e shadow-flickering, è stato effettuato lo spostamento della postazione in esame di circa 60 m a N-O, al limitare del buffer di 500m dei suddetti fabbricati.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 38 di 83

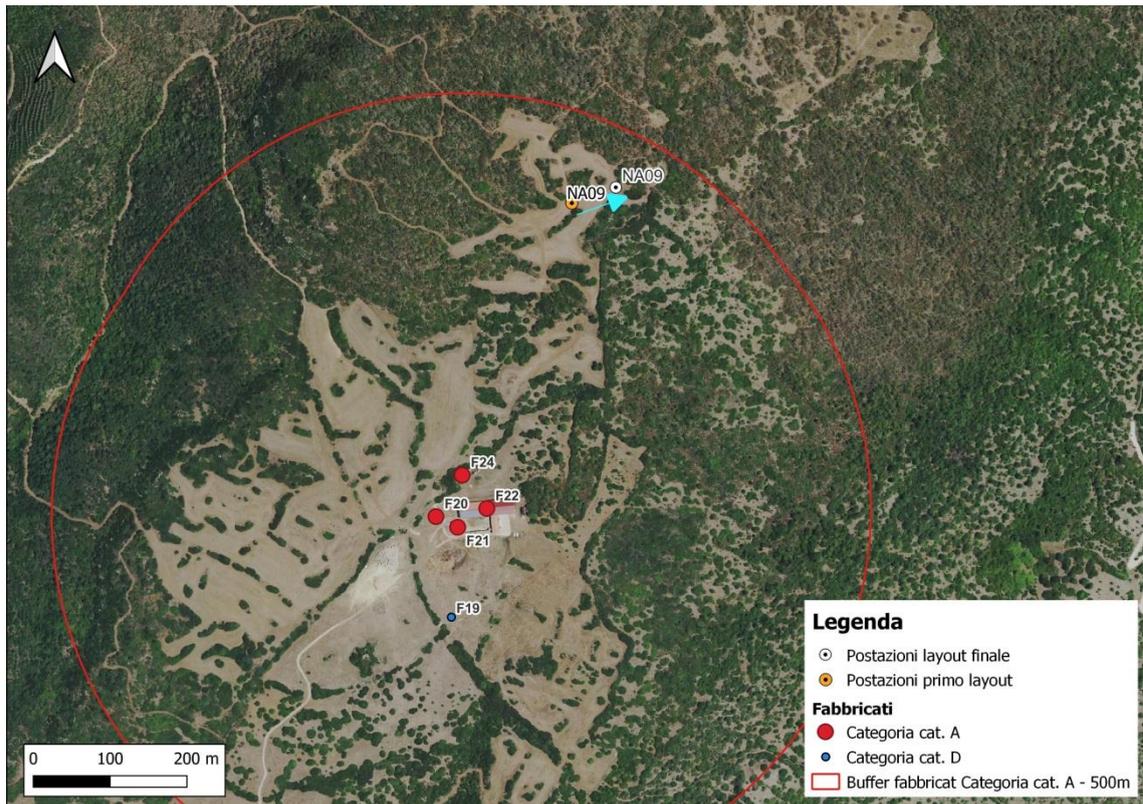


Figura 7.5: Ubicazione della postazione NA09 (primo layout) rispetto ai fabbricati presenti nell'area. Buffer di 500m da fabbricato in categoria catastale A (abitazione) e spostamento della postazione.

A seguito della predisposizione del layout lato “desk” si è provveduto a condurre dei sopralluoghi mirati alla conoscenza approfondita dei siti in esame.

In tale fase di analisi del sito sono emerse alcuni elementi di criticità riconducibili alla presenza di numerosi ritrovamenti archeologici nell'area della postazione SE01 che testimoniano una pregressa frequentazione del sito fin dall'epoca neolitica.

La particolare complessità dell'area ha suggerito la soppressione di detta postazione e l'individuazione di una ubicazione alternativa in agro di Narbolia (postazione NA10 del layout definitivo).

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 39 di 83



Figura 7.6: Postazione SE01 e ritrovamenti archeologici rinvenuti nell'area a seguito di sopralluogo.

Infine, la posizione dell'aerogeneratore SE04 è stata oggetto di ridefinizione a seguito del sopralluogo per l'individuazione di resti di una muraglia megalitica a nord della postazione stessa. In tal caso, le condizioni dell'area hanno consentito di individuare un'alternativa di ubicazione a circa 120m in direzione SO rispetto alla posizione originaria.



Figura 7.7: Postazione SE04 e ritrovamenti archeologici rinvenuti nell'area a seguito di sopralluogo (muraglia megalitica). Spostamento in direzione SO della postazione SE04.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 40 di 83

La configurazione finale del layout, pertanto, è costituita da 9 aerogeneratori di cui 7 in agro di Seneghe (da SE02 a SE08) e 2 in agro di Narbolia (NA09 e NA10).

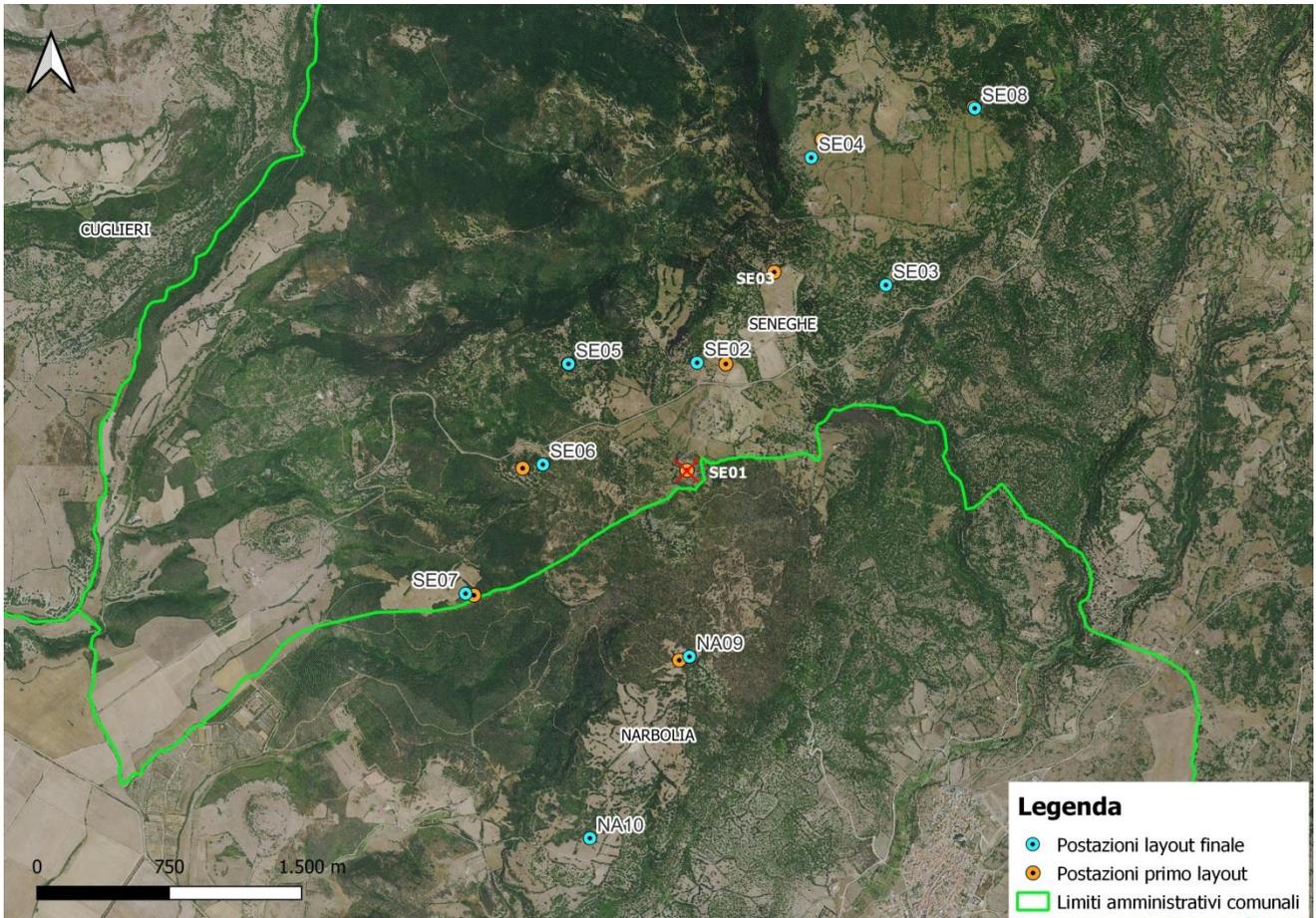


Figura 7.8: Postazioni eoliche del layout iniziale e finale.

Infine, in fase di concezione del progetto, ha formato oggetto di valutazione, quale alternativa strategica - sulla base di quanto scaturito dagli approfondimenti tecnici condotti con le modalità sopra indicate - la cosiddetta “Alternativa Zero” (alternativa di “non intervento” o *Do Nothing Alternative*). Tale alternativa, più oltre esaminata, è stata scartata nell’ambito dello SIA, essendo pervenuti alla conclusione che la realizzazione del progetto determina impatti negativi accettabili e, soprattutto, non irreversibili in rapporto al proposto sito di intervento, tali da pregiudicarne le attuali dinamiche ecologiche o la qualità paesaggistica complessiva. Di contro, la mancata realizzazione del progetto presupporrebbe quantomeno un ritardo nel raggiungimento degli importanti obiettivi ambientali attesi, dovendosi prevedere realisticamente il conseguimento dei medesimi benefici legati alla sottrazione di emissioni attraverso la realizzazione di un analogo impianto da FER in altro sito del territorio regionale, nonché la rinuncia alle importanti ricadute socio-economiche sottese dal progetto su scala territoriale.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 41 di 83

#### **7.4 “Opzione zero” e prevedibile evoluzione del sistema ambientale in assenza dell’intervento**

Come più volte evidenziato all’interno del presente SIA, l’intervento proposto si inserisce in un quadro programmatico internazionale e nazionale di deciso impulso all’utilizzo delle fonti rinnovabili. Sotto questo profilo lo scenario di riferimento ha subito, nell’ultimo decennio, importanti mutamenti; ciò nella misura in cui l’Unione Europea ha posto in capo all’Italia obiettivi di ricorso alle Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) progressivamente più ambiziosi ed è, nel contempo, cresciuta sensibilmente la consapevolezza collettiva circa l’opportunità di perseguire, sotto il profilo della gestione delle politiche energetiche, una più incisiva inversione di rotta al fine di ridurre l’emissione di gas climalteranti. Tale evoluzione del pensiero comune rispetto alle tecnologie proposte, favorita anche dalla crescente diffusione degli impianti eolici nel paesaggio italiano, rappresenta certamente un aspetto significativo del progresso culturale in atto e riveste un ruolo determinante nella prospettiva di integrazione paesaggistica di queste installazioni.

La decisione di dar seguito alla realizzazione del parco eolico tra i territori di Seneghe e Narbolia è dunque maturata in tale quadro generale ed è scaturita da approfondite valutazioni tecnico-economiche e ambientali, formanti oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale.

Per quanto riguarda la “Alternativa Zero”, come detto, la stessa è stata analizzata e scartata nell’ambito del presente SIA, non essendo stati riconosciuti impatti significativi irreversibili o non mitigabili rispetto alla soluzione progettuale proposta. Taluni fattori di impatto potenziali, infatti, risultano efficacemente contenuti dagli accorgimenti progettuali previsti (si pensi al minimo consumo di suolo in fase di esercizio o, ove ciò si renda indispensabile - circostanza questa ritenuta improbabile alla luce delle analisi e valutazioni condotte - alla possibilità di contenere l’impatto acustico attraverso sistemi automatici di regolazione della potenza sonora sviluppata dalle turbine). Rispetto alla componente “Paesaggio”, quantunque l’effetto visivo associato all’installazione degli aerogeneratori non possa essere evitato, il progetto ha comunque ricercato le soluzioni dimensionali (appena 9 aerogeneratori previsti) e geometriche (disposizione delle macchine secondo un allineamento principale Nordest-Sudovest) per conseguire una ragionevole attenuazione del fenomeno visivo.

Atteso che gli effetti paesaggistici (essenzialmente di natura percettiva) sono transitori e completamente reversibili, essendo legati alla vita utile dell’impianto eolico, è palese che ogni valutazione di merito circa l’accettabilità di tali effetti debba necessariamente scaturire da un bilanciamento delle positive e significative ripercussioni ambientali attese nell’azione di contrasto ai cambiamenti climatici, auspicata e rimarcata dai più recenti protocolli internazionali e dal recente PNRR, nonché nel contributo al raggiungimento dell’autosufficienza energetica della nazione.

A tale riguardo va segnalato come anche importanti associazioni ambientaliste stiano considerando i parchi eolici come moderni elementi attrattivi verso la fruizione di luoghi esterni ai circuiti turistici più frequentati, poco conosciuti e che rappresentano oggi uno dei laboratori più interessanti per la transizione energetica: *“È il fascino di queste grandi e moderne macchine per produrre energia dal*

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 42 di 83

*vento inserite tra montagne e boschi, dolci colline coltivate a grano, ma anche punti di osservazioni verso meravigliose visuali che spaziano dal mare alle montagne” (Legambiente, “Parchi del vento” la prima guida turistica dedicata ai parchi eolici italiani).*

D’altro canto, inoltre, come evidenziato nell’Analisi costi-benefici (Elaborato SR-NS-RA14), l’intervento delinea significative ricadute socio-economiche a livello locale, anche di portata “ambientale”; ciò a fronte della prevista attuazione di misure compensative territoriali, contemplate dal D.M. 10/09/2010, che saranno individuate di concerto con le amministrazioni comunali interessate nell’ambito della Conferenza di Servizi in sede di Autorizzazione Unica del progetto ai termini dell’art. 12 del D.Lgs. 387/2003, come espressamente previsto dalla suddetta normativa.

In questa prospettiva, nel segnalare i perduranti segni di crisi dell’economia agricola, particolarmente avvertita nei centri dell’interno della Sardegna, rispetto ai quali Seneghe e Narbolia non fanno eccezione, non si può disconoscere come la stessa costruzione del parco eolico, attraverso le numerose opportunità che la stessa sottende (cfr. Quadro di riferimento ambientale), possa contribuire all’individuazione di modelli di sviluppo territoriale e socio-economico complementari e sinergici, incentrati sulla gestione integrata e valorizzazione delle risorse naturali e storico-culturali e sul razionale uso dell’energia, come auspicato dal D.M. 10/09/2010.

Al riguardo, devono necessariamente segnalarsi le rilevanti difficoltà di numerosi comuni dell’interno rispetto alla definizione di programmi organici di gestione integrata delle valenze ambientali espresse dai propri territori, rispetto alla cui definizione, attuazione e monitoraggio il reperimento di adeguate risorse economiche diventa un problema centrale, acuitosi negli ultimi anni a seguito della contrazione dei trasferimenti statali agli enti locali.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 43 di 83

## 8 SINTESI DEI PARAMETRI DI LETTURA DELLE CARATTERISTICHE PAESAGGISTICHE

Nel proseguo si procederà ad illustrare i principali caratteri paesaggistici del territorio, avuto riguardo dei parametri di lettura espressamente indicati dal D.M. 12/05/2005, più dettagliatamente analizzati nell'ambito dell'elaborato di Analisi di inserimento paesaggistico.

### 8.1 **Diversità: riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici**

Parte delle seguenti informazioni sono state tratte dal volume "*I manuali del recupero dei centri storici della Sardegna, volume IV. Architetture delle colline e degli altipiani centro-meridionali. Marmilla, Trexenta, Sarcidano, Siurgus, Gerrei, Marghine, Planargia, Barigadu, Montiferru, Guilcer*" - Regione Autonoma della Sardegna, Università degli Studi di Cagliari - Dip. Architettura, Università degli Studi di Sassari - Dip. Architettura e Pianificazione, DEI Tipografia del Genio Civile (2009).

L'aspetto geografico caratterizzante il sito di progetto è la sua posizione tra la porzione nord-occidentale della *Piana del Campidano*, il *Sinis*, e le propaggini meridionali dei rilievi del massiccio vulcanico del *Montiferru*.

Il territorio della Regione storica del *Montiferru* comprende attualmente 7 centri urbani: Tresnuraghes, Sennariolo, Scano di Montiferro, Cuglieri, Seneghe, Bonarcado.

La storia del *Montiferru*, che prende il nome dall'omonimo massiccio di origine vulcanica spento da più di un milione di anni, è antichissima: i primi insediamenti umani risalgono al Paleolitico inferiore (450.000-150.000 a.C.) anche se bisogna aspettare il Paleolitico recente (3.500-2.700 a.C.) per trovare le prime forme di insediamento stabili. Le costruzioni più antiche sembrerebbero essere le *Domus de Janas* e i dolmen (2.000-1.700 a.C.).

Il capoluogo della regione storica del *Montiferru* è il centro urbano di Cuglieri, dove la presenza di insediamenti umani risale al Neolitico grazie ai facili approdi dal mare, l'abbondanza di corsi d'acqua perenni e di cacciagione. A questo periodo (7.500/3000 a.C) risalgono le *Domus de Janas di Serruggiu, Pittudi e Fanne Massa*. Risalgono invece al periodo megalitico (2.000-1.700 a.C.) il dolmen di *Monte Laccana* e vari altri sparsi sulle pendici del *Montiferru*. A partire dal 1600 a.C. compaiono i nuraghi, particolarmente concentrati nella zona denominata *Sessa*.

La presenza dell'uomo, in termini di densità abitativa, in questo territorio è più limitata rispetto a quella della vicina regione del *Marghine*, ma è strettamente legata alla presenza della montagna, in un paesaggio che nasce da complesse vicende geologiche. Il nome "*Montiferru*" sembra derivi proprio dalla presenza di una miniera di ferro nel territorio del massiccio, segno dell'operosità nella ricerca delle risorse. Inoltre, il *Montiferru* è caratterizzato dall'importante presenza dell'acqua: ottima e abbondante, sia superficiale che sotterranea. I motivi di tale abbondanza sono legati alla posizione del massiccio e alla sua conformazione geologica e questo ha favorito la nascita degli insediamenti

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 44 di 83

presenti. L'acqua, infatti, ha sempre rappresentato un elemento vitale di straordinaria importanza per l'insediamento umano e, anche in questo territorio, così come nel resto dell'Isola, è sempre stata venerata: una delle più interessanti fonti sacre della Sardegna si trova proprio alle falde del *Montiferru*, a S. Cristina di Paulilatino. Sono presenti anche diverse cascate, tra le più suggestive si segnalano quelle lungo il Rio *Sos Molinos* (Santu Lussurgiu) ed il Rio *Bia Iosso* (Santu Lussurgiu), senza dimenticare la cascata a mare di *Cabu Nieddu* (Cuglieri).

Il territorio della Regione storica del *Sinis* comprende attualmente 7 centri urbani: Narbolia, Milis, San vero Milis, Riola Sardo, Baratili San Pietro, Nurachi e Cabras.

La storia dell'insediamento umano nella *Penisola del Sinis* ha inizio nel Neolitico medio (V millennio a.C.) e si sviluppa con alterne vicende fino ai giorni nostri. I segni di questa millenaria occupazione del territorio si colgono, per le fasi più antiche, grazie soprattutto alle testimonianze archeologiche di particolare evidenza costituite dai nuraghi disseminati nel *Sinis* e dai resti monumentali della città di *Tharros*. Gli stanziamenti umani più antichi sono stati documentati nel sito di *Cuccuru is Arrius*, posto sulla sponda sudorientale dello *Stagno di Cabras*. L'area archeologica, estesa circa 12 ettari, fu indagata tra il 1976 e il 1980 prima di essere profondamente intaccata dai mezzi meccanici per far posto all'imponente opera del canale scolmatore.

Dalla distribuzione dei resti archeologici dei villaggi emerge la predilezione delle popolazioni a stanziarsi in aree prossime al mare, alle lagune e agli stagni dai quali potevano attingere le risorse fondamentali per la sopravvivenza.

Nel periodo compreso tra il Bronzo Medio e il Bronzo Recente la popolazione del Sinis aumenta e si intensificano gli insediamenti strutturandosi in forma stabile attraverso una fitta rete di nuraghi a *tholos*. Nel corso del Bronzo finale e della fase iniziale della Prima età del Ferro, il sistema insediativo esistito sino ad ora variò notevolmente. I nuraghi persero man mano la loro funzione originaria, e venne a definirsi la struttura insediativa del villaggio, anche di notevoli dimensioni.

L'arrivo dei Fenici, a partire dalla fine dell'VIII sec. a.C., dà avvio ad un mutamento sostanziale nell'assetto del territorio. Le tracce della più antica presenza semitica sono segnalate nella città di *Tharros* che, con l'avvento cartaginese nell'Isola, nella seconda metà del VI sec. a.C., assume un aspetto monumentale e viene dotata di un circuito difensivo. In questo periodo storico aumenta anche lo sfruttamento capillare del territorio con Cartagine che si garantisce le risorse agrarie necessarie al mantenimento del suo impero.

La città di riferimento del territorio è Oristano, una delle città regie della Sardegna, già in epoca medioevale capitale e sede dei giudici D'Arborea e oggi capoluogo di provincia. Oristano controlla precisamente la convergenza sulla costa e tra gli stagni costieri della valle del *Tirso* e del *Campidano settentrionale*. Dal punto di vista dell'assetto insediativo il *Campidano di Oristano* è un sistema complesso, che vede eccezionalmente coesistere centri medio grandi come Cabras, Solarussa, San Vero Milis con la diffusione dei piccoli centri che presidiano un territorio fertile e frammentato, ancora simile per molti versi all' "habitat dell'anno mille" proprio della *Marmilla*.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 45 di 83

Una delle caratteristiche principali di questo territorio è la presenza delle abitazioni costruite con il mattone in terra cruda.

Ambiti a forte valenza simbolica sono: I resti della Miniera di Monte Ferru, denominata *Su Enturgiu*, localizzati ad una distanza in linea d'aria di circa 2 km ad ovest dell'aerogeneratore più vicino (SE05), al confine tra il territorio comunale di Seneghe e di Cuglieri.

L'area del *Montiferru* è ricca di piccole realtà minerarie che ricercavano minerali come ferro, piombo, manganese etc. di cui rimane poca traccia: la valle del *Sirisi*, tra fitti boschi, racchiude i resti del villaggio di *Su Enturgiu*. Un'altra miniera, sempre presso la valle del *Sirisi*, a nord del villaggio di *Su Enturgiu* e ad una distanza di circa 3 km a nord-ovest di SE04, è quella di *Su Palatu*, una imponente struttura in pietra locale ormai ridotta a rudere; l'edificio di *Su Palatu* nasconde svariate storie e leggende circa la sua funzione: c'è chi dice che fosse una casa rurale in cui veniva custodito il bestiame, chi dice che ospitasse le maestranze delle miniere limitrofe e chi invece ipotizza fosse un ex monastero.



Figura 8.1 - Ruderi di uno degli edifici della Miniera di Su Enturgiu (Fonte: sardegnatrtekking.com)

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 46 di 83



Figura 8.2 - Ruederi dell'edificio di Su Palatu, miniera a nord di Su Enturgiu (Fonte: minieredisardegna.it)

L'area del *Montiferru* era stata esplorata già in tempi antichi dai Cartaginesi, alla ricerca delle manifestazioni ferrose. Nel 1719 furono i Savoia ad occuparsi delle miniere di ferro dell'Isola, promuovendo studi e ricerche atte a mettere in luce le ricchezze del sottosuolo.

Nel 1833 in territorio di Seneghe era attiva una miniera di ferro che coltivava una ricca mineralizzazione e, alla fine dell'800 furono diversi i permessi concessi in questo territorio. Nel 1938 la *Signorina Gesuina Ghiani* ed il Canonico *Dott. Francesco Contini* chiedevano un permesso di ricerca per minerali di ferro, piombo e zinco in località *Monte Enturgiu*; due anni dopo, la SAIME (Società Anonima Industrie Minerarie ed Elettriche) rilevò il permesso di *Su Enturgiu* e quello limitrofo di *Monti Entu*.

Nel 1943 a *Su Enturgiu* erano state realizzate 4 gallerie, diversi fornelli e discenderie per un totale di 250 metri. Era inoltre presente una ferrovia *Decauville* lunga 76 metri, una casa per gli operai da 90 mq, una casa per la guardia giurata, un magazzino, una forgia e la polveriera. La miniera era raggiungibile da 2 strade per carri a buoi realizzate per trasportare il minerale al porticciolo di Santa Caterina di Pittinuri: la prima è tuttora intercettabile a 5 km a sud di Santa Caterina; la seconda raggiungeva S'Archittu, percorrendo il *Rio Piscinappiu*.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 47 di 83



Figura 8.3 - Una delle gallerie della miniera di Su Enturgiu (Fonte: minieredisardegna.it)

A distanza di decenni dalla chiusura della miniera, la fitta vegetazione sta riprendendo i suoi spazi e dell'attività mineraria rimane ben poca traccia, nonostante abbia rivestito un ruolo molto importante nello sviluppo economico e insediativo del territorio.

## **8.2 Integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi)**

Il sistema delle relazioni che definiscono l'assetto dei luoghi e imprimono una specifica impronta paesaggistica all'area può riferirsi:

- al massiccio vulcanico del *Montiferru*, che si estende a nord dell'area di impianto, con il suo territorio ricco di fonti e sorgenti di acqua e la cui corona insediativa si distingue rispetto ai centri delle regioni di pianura e altopiano limitrofe per lo spiccato carattere montano;
- al sistema della *Piana del Campidano*, a sud dell'area di impianto, che attraversa la porzione occidentale della Sardegna centro-meridionale, dal *Campidano di Cagliari* si estende sino al

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 48 di 83

*Campidano di Oristano*, considerata un punto di riferimento per la produzione di beni alimentari (vino, olio, cereali, altri prodotti agricoli, etc.);

- al territorio del *Sinis*, situato a sud dell'area di impianto, molto ricco sia dal punto di vista storico-culturale che ambientale e considerata una della prime zone della Sardegna ad essere abitata. Sono numerosi gli stagni e le aree umide presenti che caratterizzano questo territorio, come lo *Stagno di Cabras*, che occupava porzione meridionale del *Sinis*, lo *Stagno di Santa Giusta* – a sud di Oristano – e lo *Stagno Sale Porcus*, nella porzione nord-occidentale del *Sinis* in territorio comunale di San Vero Milis;
- alla caratteristica trama agricola del territorio della bonifica nel comune di Arborea, situata a sud del *Campidano di Oristano*;
- all'*Altopiano di Abbasanta* che si estende a nord-est dell'area di impianto, e si presenta come un tavolato basaltico di origine vulcanica legato alla tettonica distensiva che ha interessato la Sardegna tra il Pliocene ed il Pleistocene;
- alla marcata impronta paesaggistica e ambientale del *Fiume Tirso*, che scorre ad est del territorio in esame, nasce dall'*Altopiano di Buddusò* e sfocia nel *Golfo di Oristano* dopo un percorso di circa 160 km. Tale rio durante il suo lungo percorso attraversa territori con morfologie e substrati differenti e, in particolare, nel tratto tra le sorgenti e la confluenza con il *Rio Liscoi* presenta un percorso tortuoso e con notevoli pendenze, mentre dalla confluenza con il *Rio Liscoi* al *Lago Omodeo* la pendenza si fa più dolce e il corso del fiume assume un andamento regolare;
- alla presenza del *Lago Omodeo*, a nord-est dell'area di impianto, formato in seguito allo sbarramento del *Fiume Tirso* tramite le dighe di *Santa Chiara* e *Eleonora di Arborea* situate rispettivamente nei territori comunali di Ula Tirso e Busachi;
- all'unicità paesaggistica dei profili a mesa dei numerosi altipiani basaltici tipici del *Sarcidano* e della *Marmilla* come ad esempio la *Giara di Gesturi*, a sud-est dell'impianto, che costituisce l'elemento paesaggistico dominante della *Marmilla* per le sue dimensioni;
- al complesso del *Monte Arci*, posto a sud-est dell'area di impianto, un massiccio isolato che si erge al margine tra il *Campidano di Oristano* e l'*Alta Marmilla*, con cime rocciose di origine vulcanica;
- alle dinamiche urbane di Oristano, a sud, e Bosa, a nord, principali centri di riferimento della zona, con una elevata concentrazione di servizi che originano dinamiche di pendolarismo e attrattività turistica;
- all'importanza strategica della direttrice infrastrutturale della *Strada Statale 131* e della linea ferroviaria che collegano i due centri principali dell'Isola e della *Strada Statale 292 Occidentale Sarda*.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgjenarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 49 di 83

Su scala ristretta dell'ambito di intervento può riferirsi:

- al rapporto simbiotico delle popolazioni dell'interno con la terra, testimoniato dalla prosecuzione delle tradizionali pratiche agro-zootecniche
- al massiccio del *Montiferru* sulle cui propaggini meridionali si sviluppa l'impianto in progetto.

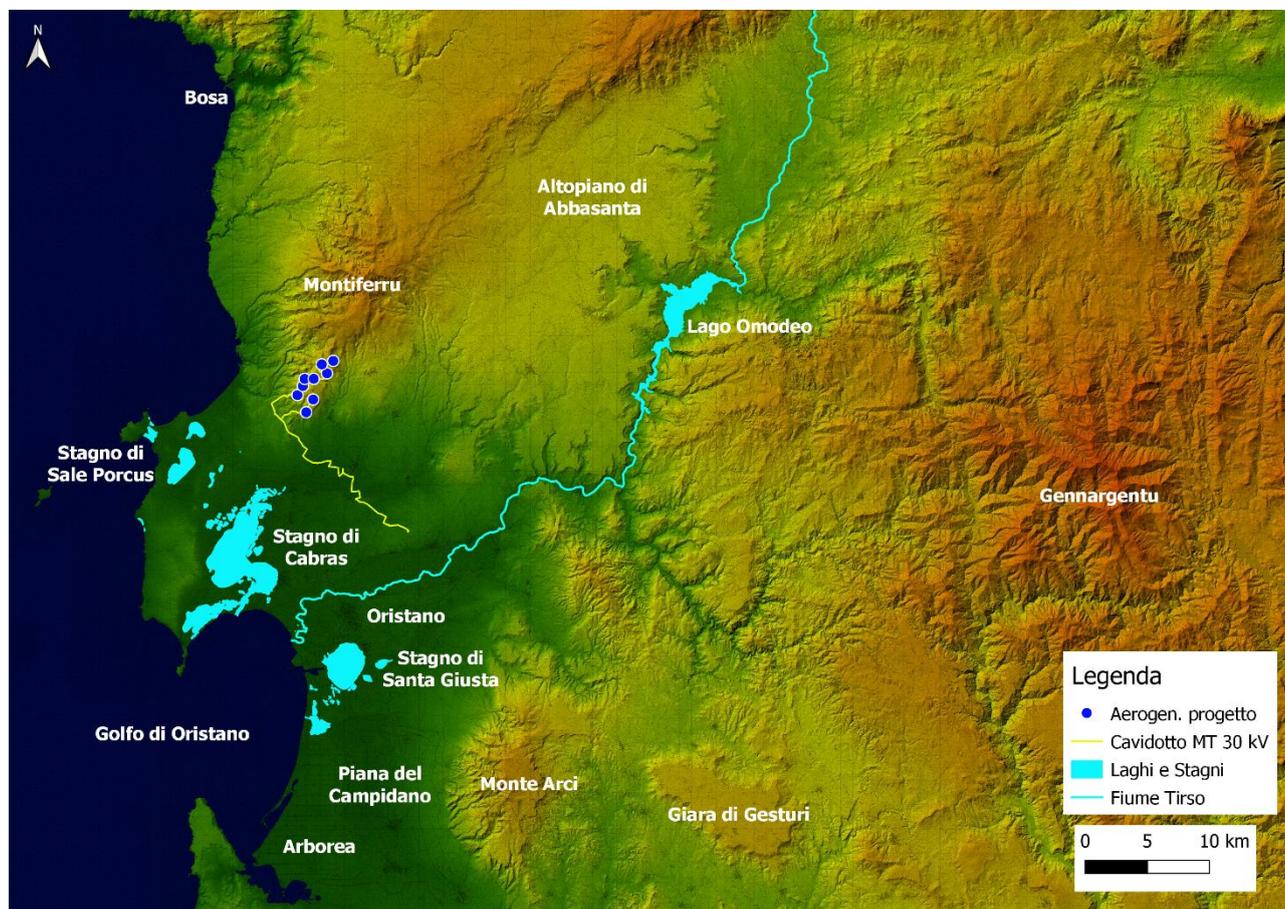


Figura 8.4 - Relazioni di area vasta

### 8.3 Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche

Il *Montiferru* e il *Sinis* sono due regioni storiche con territori morfologicamente molto diversi: il primo è costituito dall'elemento dominante del massiccio del *Montiferru* con vette più alte e aspre e aree definite dagli altopiani basaltici; il secondo è caratterizzato da un territorio prevalentemente pianeggiante e dedicato alla attività agricola anche intensiva. Entrambi hanno in comune l'abbondanza della risorsa idrica che ha garantito nel tempo lo stanziamento delle popolazioni e lo sviluppo delle attività agricole e pastorali. Sono differenti e mutevoli i paesaggi che si originano all'interno nel territorio in esame.

In generale, le strade panoramiche che vengono individuate per le finalità degli studi di paesaggio sono ascrivibili a quei percorsi che consentono di usufruire di vedute a grande distanza o con ampio campo visivo o, ancora, che colgono caratteri distintivi dei luoghi e del paesaggio che attraversano.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 50 di 83

Sono, sostanzialmente, strade che assecondano la morfologia dei luoghi, attraversano i centri abitati, si distribuiscono minuziosamente sul territorio, inserendosi così in modo armonioso nel paesaggio.

L'asse viario appartenente alla categoria "Strade di impianto a valenza paesaggistica" più prossimo all'impianto è un tratto della SS 292 Nord Occidentale Sarda. Corre a ovest dell'area di impianto, ad una distanza di circa 3,6 km, inizia il suo percorso nel *Campidano di Oristano*, nel territorio comunale di Siamaggiore, si muove in direzione sud-ovest per il primo tratto intercettando il territorio comunale di Oristano per poi virare verso nord-ovest e proseguire verso Cuglieri attraversando i territori di Nurachi, Riola Sardo e Narbolia. Da Cuglieri, nel cuore del *Montiferru*, prosegue in direzione nord intercettando i centri di Sennariolo, Tresnuraghes, Magomadas, Flussio, Tinnura e Suni sino a raggiungere il *Villanovese* e la *Nurra*. Intercetta il territorio della regione storica del *Meilogu* solo nella porzione sud occidentale del comune di Pozzomaggiore.

Ulteriori tre assi viari, in questo caso a valenza paesaggistica e fruizione turistica, si trovano a sud dell'impianto tra il *Campidano di Oristano* e il *Sinis*: il primo, da nord a sud, è la Strada provinciale 10, che si sviluppa in direzione est-ovest, in particolare il tratto compreso tra il territorio di San vero Milis e Riola Sardo; il secondo asse è la SP 66 che si sviluppa quasi parallelamente alla SP 10 lugo il territorio di Riola Sardo sino alla cosa; infine, il terzo asse è la SP 1 che si sviluppa tra i territori di Zeddiani, Nurachi, Cabras e Oristano in direzione nord-est sud-ovest.

In linea con la filosofia d'azione della Convenzione Europea del paesaggio, che considera il paesaggio quale ambiente di vita delle popolazioni, si ritiene indispensabile controllare il paesaggio così com'è visto sia dai percorsi normalmente frequentati nella vita quotidiana, sia da quelli che risultano meta del tempo libero anche se per una ristretta fetta di popolazione.

Perciò si è scelto di porre attenzione anche ai percorsi che, seppur di secondo piano rispetto ai criteri quantitativi, cioè dal punto di vista della classificazione infrastrutturale e della frequentazione, sono quelli prescelti dal fruitore che desidera fare esperienza del paesaggio, e sono i sentieri escursionistici, cicloturistici e di mobilità lenta.

Si segnala il percorso ciclabile denominato "Bosa-Oristano", che corre ad ovest del massiccio del *Montiferru* e dell'area di impianto e attraversa il *Campidano di Oristano*, il *Sinis*, il *Montiferru* e la *Planargia*. Il percorso ha origine nel centro urbano di Bosa - in prossimità della stazione ferroviaria dismessa e utilizzata oggi come capolinea e deposito dei mezzi ARST – prosegue verso Bosa Marina ricalcando il percorso già realizzato dall'amministrazione comunale, verso Turas, e da qui in direzione sud intercettando i territori di Magomadas, Porto Alabe e Tresnuraghes. Successivamente prosegue sempre in direzione sud superando la ferrovia Bosa-Macomer – interessata dalla linea del Trenino Verde – intercetta i centri di Sennariolo poi Cuglieri, si sposta sulla costa verso Santa Caterina di Pittinuri per poi proseguire verso sud-est intercettando Riola Sardo, Nurachi sino a raggiungere il centro urbano di Oristano.

Tale percorso fa parte della Rete Ciclabile Regionale, di Eurovelo, di Bicaltia e del Sistema nazionale Ciclovie.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 51 di 83

Un secondo percorso ciclabile da segnalare è quello denominato “Sedilo-Oristano”, ad est e sud-est dell’area di impianto, che si sviluppa per circa 70 km e dal *Guilcer* al *Campidano di Oristano* attraversa i centri di Sedilo, Ghilarza, Paulilatino, Bauladu e Solarussa per concludersi a Oristano, in un percorso attraverso luoghi della Sardegna centro-occidentale dalla forte impronta culturale. L’itinerario fa parte di una direttrice di interesse locale proveniente da Borore e solo nell’ultimo tratto, in ingresso a Oristano, per alcuni chilometri intercetta il percorso compreso all’interno della proposta di rete EuroVelo, della rete BicItalia e della Ciclovia della Sardegna.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 52 di 83

## 9 GLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO

### 9.1 Effetti sulla Popolazione e salute umana

Le significative ricadute economiche del progetto, più sotto sinteticamente richiamate, sono state sommariamente quantificate, sulla base dei dati tecnico-progettuali e finanziari attualmente disponibili, all'interno dell'allegata Analisi costi-benefici (Elaborato SR-NS-RA14).

A livello sovralocale e globale, il proposto progetto di realizzazione del parco eolico nei Comuni di Seneghe e Narbolia, al pari delle altre centrali da Fonte Energetica Rinnovabile, configura benefici economici, misurabili in termini di "costi esterni" evitati a fronte della mancata produzione equivalente di energia da fonti convenzionali.

Sotto questo profilo è considerazione comune che, sebbene l'energia da fonte eolica e le altre energie rinnovabili presentino degli indubbi benefici ambientali al confronto con le altre fonti tradizionali di produzione di energia elettrica, proprio tali innegabili benefici non si riflettano pienamente nel prezzo di mercato dell'energia elettrica. In definitiva il prezzo dell'energia sembra non tenere conto in modo appropriato dei costi sociali conseguenti alle diverse tecnologie di produzione energetica.

Le esternalità negative principali della produzione energetica si riferiscono, a livello globale, all'emissione di sostanze inquinanti, o climalteranti, in atmosfera, ai conseguenti effetti del decadimento della qualità dell'aria sulla salute pubblica, alle conseguenze dei cambiamenti climatici sulla biodiversità, alla riduzione delle terre emerse per effetto dell'innalzamento dei mari, agli effetti delle piogge acide sul patrimonio storico-artistico e immobiliare.

Sebbene i mercati non tengano in considerazione i costi delle esternalità, risulta comunque estremamente significativo identificare gli effetti esterni dei differenti sistemi di produzione di energia elettrica e procedere alla loro monetizzazione; ciò, a maggior ragione, se si considera che gli stessi sono dello stesso ordine di grandezza dei costi interni di produzione e variano sensibilmente in funzione della fonte energetica considerata, così come avviene tra la produzione di energia elettrica da fonti convenzionali e da fonte eolica.

Le esternalità negative della produzione energetica con tecnologia dell'eolico sono state desunte dal citato studio pubblicato nel 2020 e quantificate in 0.50 c€/kWh.

Producibilità dell'impianto (kWh/anno)	Costi esterni indotti (€/anno)	Costi esterni evitati (€/anno)
143.263.000	716.315,00	2.865.260,00

L'attuale disciplina autorizzativa degli impianti alimentati da fonti rinnovabili stabilisce che per l'attività di produzione di energia elettrica da FER non è dovuto alcun corrispettivo monetario in favore dei Comuni. L'autorizzazione unica può prevedere l'individuazione di misure compensative, a carattere

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 53 di 83

non meramente patrimoniale, a favore degli stessi Comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientale correlati alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi, nel rispetto dei criteri di cui all'Allegato 2 del D.M. 10/09/2010.

Con le modalità e nei limiti individuati dalle norme sopra citate, la società proponente è disponibile a sostenere interventi orientati alle finalità di compensazione ambientale e territoriale eventualmente individuati dai comuni e preventivamente approvati dalla Società medesima.

A tal fine il Proponente promuoverà un dialogo con le Amministrazioni, gli enti e le associazioni locali interessate dalle opere di progetto, con lo scopo primario di identificare misure per favorire l'inserimento del progetto stesso nel territorio, creando le basi per importanti sinergie con le comunità locali. In considerazione della vocazione del territorio, particolare attenzione verrà posta nell'individuazione di misure compensative connesse al mondo agricolo.

In definitiva, pertanto, l'iniziativa sottende significativi impatti positivi a livello globale sulla componente, ben rappresentati dai costi esterni negativi evitati associati alla produzione energetica da fonti convenzionali.

Apprezzabili risultano, inoltre, gli effetti economici positivi alla scala locale, in ragione delle previste misure compensative territoriali contemplate dal D.M. 10/09/2010, nonché sui livelli occupazionali e sulle stesse imprese agricole, questi ultimi esprimibili, in particolare, in termini di adeguati indennizzi ai proprietari delle aree. Durante il processo costruttivo, inoltre, si prevedono positive ricadute economiche sul contesto di intervento, riferibili al coinvolgimento di imprese e manodopera locali qualificate nell'esecuzione dei lavori e all'indotto sulle attività ricettive e di ristorazione della zona determinato dalla presenza del personale di cantiere.

Sono di segno negativo, in ogni caso lievi e reversibili nel breve termine.

## **9.2 Effetti sulla Biodiversità**

### **9.2.1 Vegetazione**

All'interno dello SIA sono stati individuati e descritti i principali effetti delle opere in progetto sulla componente floristica e le comunità vegetali. In particolare, si sono analizzati i potenziali effetti che scaturiranno dall'occupazione e denaturalizzazione di superfici per la costruzione della viabilità di accesso alle postazioni eoliche ed alle piazzole per il montaggio degli aerogeneratori. Infatti, la realizzazione dei cavidotti interrati sarà prevista prevalentemente in aderenza a tracciati viari esistenti o in progetto.

Poiché il predetto fattore di impatto si manifesta unicamente durante il periodo costruttivo, inoltre, l'analisi sulla componente floristico-vegetazionale ha preso in esame la Fase di cantiere.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgjenarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 54 di 83

Valutate le ordinarie condizioni operative degli impianti eolici, infatti, la fase di esercizio non configura fattori di impatto negativi in grado di incidere in modo apprezzabile sull'integrità della vegetazione e delle specie vegetali sulla scala ristretta dell'ambito di intervento.

Di contro, l'esercizio dell'impianto e l'associata produzione energetica da fonte rinnovabile sono sinergici rispetto alle azioni strategiche da tempo intraprese a livello internazionale per contrastare il fenomeno dei cambiamenti climatici ed i conseguenti effetti catastrofici sulla biodiversità del pianeta a livello globale.

Le indagini floristiche eseguite hanno condotto a prospettare impatti di entità e rilevanza variabile carico di coperture vegetazionali erbacee artificiali, semi-naturali e naturali, ed arbustive/arboree della macchia.

In particolare, tali effetti sono da ricondurre principalmente alla rimozione, riduzione e/o frammentazione di coperture vegetazionali:

- **Coperture erbacee.** La realizzazione degli interventi in progetto insisterà su superfici occupate da formazioni vegetali di tipo erbaceo, prevalentemente emicriptofitico/geofitico (classi *Artemisietea vulgaris*, e *Poetea bulbosae*) e secondariamente terofitico (classe *Tuberarietea guttatae*), dei pascoli naturali e semi-naturali, generalmente sviluppate a mosaico con vegetazione arbustiva e arborea.
- **Coperture arbustive ed arboree spontanee.** Per la totalità dei siti coinvolti, gli effetti a carico della vegetazione arbustiva, alto-arbustiva ed arborea si riferiscono alla perdita di formazioni vegetali riferibili alla serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*), e secondariamente da lembi di vegetazione da riferire alle serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*) e dell'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*.
- **Coperture arboree artificiali.** Il coinvolgimento di superfici occupate da colture arboree artificiali si riferisce ai soli percorsi del cavidotto e di viabilità già esistente ed eventualmente da adeguare, che costeggeranno brevi tratti lineari di impianti e siepi arboree di *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. I relativi eventuali impatti si considerano trascurabili.

Tali incidenze non assumono gradi di criticità particolarmente significativi, ma sono state oggetto di opportune considerazioni nell'ambito del progetto, al fine di individuare e prevedere appropriate azioni di mitigazione ed interventi di compensazione.

Il consumo ed occupazione fisica delle superfici da parte dei manufatti in fase di esercizio, nonché le attività di manutenzione delle aree di servizio e della viabilità interna all'impianto, per un totale di circa 7,7 ha, possono incidere sulla componente floro-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli taxa floristici.

Per le stazioni attualmente occupate prevalentemente da vegetazione erbacea artificiale o semi-naturale, la significatività di tale impatto può essere considerata limitata.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 55 di 83

Relativamente alle piazzole di esercizio e relativa viabilità di nuova realizzazione/in adeguamento, per le superfici occupate prevalentemente da vegetazione naturale, arbustiva, alto-arbustiva ed arborea, nonché erbacea delle praterie perenni (tra cui le superfici occupate dall'Habitat 6220) la significatività di tale effetto rispetto all'area totale occupata localmente dall'unità vegetazionale presenta rilevanza non trascurabile in riferimento alle superfici occupate dagli aerogeneratori SE03, SE05, SE05, SE07, SE08 e relativa viabilità.

### 9.2.2 Fauna

Tra gli impatti a carico degli uccelli e dei chiroterti, vengono ritenuti prevalenti in letteratura la perdita di habitat naturale o seminaturale di importanza faunistica, i disturbi generati dalle emissioni di rumori provenienti dalle apparecchiature in esercizio e la mortalità diretta a causa di collisione con i rotori in movimento.

Circa il 16.0% delle specie di uccelli rinvenute nell'area rientrano nella classe a elevata sensibilità in quanto sono considerate potenzialmente sensibili a impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia, mentre il 23.0% rientrano nella classe a moderata sensibilità e il 45,0% sono ritenute a bassa sensibilità in quanto non sono stati ancora riscontrati casi di abbattimento o i valori non sono significativi. Infine, a sette specie non è stato assegnato un punteggio complessivo in quanto alle stesse non è stata assegnata una categoria conservazionistica o non sono nidificanti in Sardegna; tuttavia, per modalità e quote di volo durante i periodi di nidificazione/svernamento, si ritiene che le probabilità di collisioni siano molto contenute e tali da non raggiungere livelli di criticità anche in relazione a quanto di seguito argomentato.

Riguardo alle 7 specie rientranti nella classe a sensibilità elevata, è necessario sottolineare che in alcuni casi il punteggio complessivo è condizionato maggiormente dai valori della dinamica delle popolazioni e dallo stato di conservazione, più che da modalità comportamentali e/o volo che potrebbero esporle a rischio di collisione con gli aerogeneratori; specie quali la *passera sarda* e il *saltimpalo* è poco probabile che frequentino gli spazi aerei compresi tra i 30 ed i 200 metri dal suolo. Per queste specie, pertanto, indipendentemente dal punteggio di sensibilità acquisito, si ritiene che il rischio di collisione sia comunque molto basso è tale da compromettere lo stato di conservazione delle popolazioni diffuse nel territorio in esame; anche per specie come la *rondine comune*, il *balestruccio* e il *rondone comune*, che frequentano spesso quote aeree coincidenti con le altezze in cui operano gli aerogeneratori, si ritiene che le probabilità di impatto siano comunque contenute in considerazione della nota abilità nei cambi rapidi di direzione in volo nei confronti di ostacoli fissi o in movimento.

In relazione a quanto sinora esposto, è evidente che non è possibile escludere totalmente il rischio da collisione per una determinata specie in quanto la mortalità e la frequenza della stessa sono valori che dipendono anche dall'ubicazione geografica del parco e dalle caratteristiche geometriche di quest'ultimo (numero di aerogeneratori e disposizione).

In sostanza, il potenziale impatto da collisione determinato da un parco eolico è causato non solo dalla presenza di specie con caratteristiche e abitudini di volo e capacità visive che li espongono

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 56 di 83

all'urto con le pale, ma anche dall'estensione del parco stesso. In base a quest'ultimo aspetto, peraltro, il parco eolico oggetto del presente studio, può considerarsi un'opera che comporterebbe un impatto alto in relazione al rischio di collisione per l'avifauna secondo i criteri adottati dal Ministero dell'ambiente spagnolo; di fatto l'opera proposta in termini di numero di aerogeneratori rientra nella categoria di impianti di medie dimensioni, tuttavia le caratteristiche di potenza per aerogeneratore, pari a circa 6.6 MW, comportano una potenza complessiva pari a circa 59,4 MW grazie all'impiego di aerogeneratori di maggiori dimensioni; queste ultime determinano una maggiore intercettazione dello spazio aereo ma al contempo va sottolineato che le velocità di rotazione sono decisamente inferiori rispetto agli aerogeneratori impiegati in passato.

In merito a questi aspetti, gli ultimi studi riguardanti la previsione di tassi di mortalità annuali per singolo aerogeneratore, indicano un aumento dei tassi di collisione a un corrispondente impiego di turbine più grandi; tuttavia, un numero maggiore di turbine di dimensioni più piccole ha determinato tassi di mortalità più elevati. Va peraltro aggiunto che il tasso di mortalità tende invece a diminuire all'aumentare della potenza degli aerogeneratori fino a 2,5 MW (sono stati adottati valori soglia compresi tra 0.01 MW e 2,5 MW per verificare la tendenza dei tassi di mortalità).

I risultati dello stesso studio (*Bird and bat species global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment, 2017*) indicano inoltre che i gruppi di specie con il più alto tasso di collisione sono rappresentati, in ordine decrescente, dagli accipitriformi, bucerotiformi e caradriformi; nel caso dell'area in esame si rileva la presenza dell'ordine degli accipitriformi, che comprende anche la famiglia dei falconidae, rappresentato dalla *poiana*, dal *falco di palude* e dal *gheppio*, dall'ordine dei caradriformi i cui rappresentati sono il *gabbiano reale* e l'*occhione* (quest'ultima specie non particolarmente sensibile all'impatto da collisione).

Tabella 9.1 - Tipologie di parchi eolici in relazione alla potenzialità di impatto da collisione sull'avifauna (Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos, 2012)

P [MW]	Numero di aerogeneratori				
	1-9	10-25	26-50	51-75	>75
< 10	Impatto basso	Impatto medio			
10-50	Impatto medio	Impatto medio	Impatto alto		
50-75		Impatto alto	Impatto alto	Impatto alto	
75-100		Impatto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto	
> 100		Impatto molto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto

Sotto il profilo della connettività ecologico-funzionale, inoltre, non si evidenziano interruzioni o rischi di ingenerare discontinuità significative a danno della fauna selvatica (in particolare avifauna), esposta a potenziale rischio di collisione in fase di esercizio. Ciò in ragione delle seguenti considerazioni:

- Le caratteristiche ambientali dei siti in cui sono previsti gli aerogeneratori e delle superfici dell'area vasta circostante sono sostanzialmente omogenee e caratterizzate da estese

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 57 di 83

tipologie ambientali (si veda la carta uso del suolo e carta unità ecosistemiche); tale evidenza esclude pertanto che gli spostamenti in volo delle specie di avifauna e chiroterofauna si svolgano, sia in periodo migratorio che durante pendolarismi locali, lungo ristretti corridoi ecologici la cui continuità possa venire interrotta dalle opere in progetto;

- Le considerazioni di cui sopra sono sostanzialmente confermate dalle informazioni circa la valenza ecologica dell'area vasta, deducibile dagli indici della Carta della Natura della Sardegna, nell'ambito della quale non sono evidenziate connessioni ristrette ad alta valenza naturalistica intercettate dalle opere proposte.

### Azioni di mitigazione proposte

L'individuazione di eventuali misure di mitigazione potrà essere proposta qualora emergano, a conclusione delle attività di monitoraggio faunistico ante-operam (attualmente in corso), delle criticità significative sotto il profilo dell'accertamento di specie di particolare interesse conservazionistico e ad alta sensibilità di collisione.

### 9.3 Effetti su Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Il periodo costruttivo è la fase di vista dell'opera entro la quale gli aspetti ambientali più sopra individuati si manifesteranno con maggiore incidenza. Tali fattori inducono inevitabilmente, infatti, dei potenziali squilibri sul preesistente assetto della componente in esame, quantunque gli stessi risultino estremamente localizzati, in buona parte temporanei, opportunamente mitigabili e in gran parte reversibili alla dismissione della centrale eolica.

Per quanto concerne la **fase di cantiere**, gli impatti maggiormente significativi sono di seguito individuati:

#### Potenziale perdita di risorsa suolo e introduzione di fattori di dissesto

In tale contesto, valutate le caratteristiche dei fattori di impatto più sopra esaminati e lo stato qualitativo della componente pedologica è da ritenere che gli effetti sulla componente siano di modesta entità, in gran parte mitigabili ed in ogni caso potenzialmente reversibili nel lungo termine.

Ciò in ragione delle circostanze di seguito sinteticamente richiamate:

- l'occupazione di suolo permanente associata alla realizzazione del progetto è estremamente localizzata e scarsamente rappresentativa, sia in termini assoluti che relativi, in rapporto all'estensione dell'area energeticamente produttiva;
- il precedente aspetto discende da una progettazione mirata a contenere, per quanto tecnicamente possibile:
  - la lunghezza dei nuovi percorsi di accesso alle postazioni eoliche;

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 58 di 83

- l'occupazione di aree a seguito della realizzazione delle piazzole, la cui geometria è stata opportunamente calibrata in rapporto alle condizioni geomorfologiche e di copertura del suolo sito-specifiche;
- le operazioni di scavo e riporto, in ragione delle caratteristiche morfologiche dei siti di installazione delle postazioni eoliche e dei percorsi della viabilità di servizio;
- il progetto, incorpora mirate azioni di mitigazione orientate alla preventiva asportazione degli orizzonti di suolo ed al successivo riutilizzo integrale per finalità di ripristino ambientale;
- gli interventi di modifica morfologica e di progettazione stradale si accompagnano a specifiche azioni di regolazione dei deflussi superficiali orientate alla prevenzione dei fenomeni di dissesto;
- in tal senso, nella localizzazione degli interventi sono state privilegiate aree maggiormente stabili sotto il profilo idrogeologico ed immuni da conclamati fenomeni di dilavamento superficiale, potenzialmente amplificabili dalle opere in progetto;
- le previste operazioni di consolidamento delle scarpate in scavo e/o in rilevato, originate dalla costruzione di strade e piazzole, attraverso tecniche di stabilizzazione e rivegetazione con specie coerenti con il contesto vegetazionale locale, concorrono ad assicurare la durabilità delle opere, a prevenire i fenomeni di dissesto ed a favorire il loro inserimento sotto il profilo ecologico-funzionale e paesaggistico;
- con riferimento alle linee in cavo, infine, il loro tracciato è stato previsto ai margini della viabilità esistente o in progetto. Tale accorgimento, unitamente alla temporaneità degli scavi per la posa dei cavi, che saranno tempestivamente ripristinati avendo cura di rispettare l'originaria configurazione stratigrafica dei materiali asportati, prefigura effetti scarsamente apprezzabili sulla risorsa pedologica.

In conclusione, si può affermare che la realizzazione degli interventi progettuali previsti, opportunamente accompagnati da mirate azioni di mitigazione, determinano sulla componente pedologica un **impatto complessivamente Lieve e reversibile nel medio-lungo periodo**.

### **Potenziale di decadimento della qualità dei terreni**

Tale aspetto, potenzialmente originabile da dispersioni accidentali di fluidi e/o residui solidi nell'ambito del processo costruttivo (p.e. come olii e carburanti dai macchinari utilizzati per i lavori), presenta una bassa probabilità di accadimento e configura, inoltre, effetti contenuti in ragione delle caratteristiche di permeabilità medio-bassa che permette un'infiltrazione solo ed esclusivamente attraverso una porosità secondaria per fratturazione. Tali circostanze lasciano dunque ipotizzare un rischio alquanto limitato di trasferimento dei potenziali inquinanti verso gli strati più profondi.

Ad ogni buon conto, nell'ambito della fase costruttiva saranno adottati appropriati accorgimenti per minimizzare la probabilità di accadimento di eventi incidentali nonché definire specifiche procedure per la tempestiva messa in sicurezza delle aree in caso di sversamenti di sostanze inquinanti, come più oltre indicato.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 59 di 83

Per quanto precede l'impatto in esame può ritenersi, oltre che adeguatamente controllabile, di **entità Lieve e reversibile nel breve periodo**.

#### 9.4 Effetti su Geologia

L'appropriata scelta dei siti di installazione degli aerogeneratori e le caratteristiche costruttive delle fondazioni, assicurano effetti sostenibili in termini di preservazione delle condizioni di stabilità geotecnica delle formazioni rocciose interessate.

Nello specifico, si riepilogano di seguito i presupposti alla base della precedente valutazione:

- dal punto di vista geomorfologico, nelle aree di ubicazione degli aerogeneratori non si ravvisano fenomeni di dissesto;
- le informazioni geologico-tecniche disponibili non hanno evidenziato problematiche che possano precludere la realizzazione dell'intervento o che non possano essere affrontate con opportuni accorgimenti progettuali;
- ogni eventuale attuale incompletezza dei dati geologico-tecniche, tale da influenzare la scelta esecutiva e sito-specifica della geometria della fondazione e dell'armamento, sarà colmata in sede di progettazione esecutiva degli interventi, laddove è prevista l'esecuzione di indagini dirette in corrispondenza di ogni sito di imposta delle fondazioni e l'eventuale integrazione di indagini geofisiche. Dette indagini definiranno, in particolare, la successione stratigrafica di dettaglio e le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni e delle rocce, l'entità e la distribuzione delle pressioni interstiziali nel terreno e nelle discontinuità.

Per tutto quanto precede, ferma restando la necessità di un indispensabile approfondimento delle conoscenze nell'ambito della progettazione esecutiva, è da ritenere che **gli effetti degli interventi sulla componente litologico-geotecnica possano ritenersi Lievi** e, comunque, opportunamente controllabili con appropriate soluzioni progettuali.

Ogni potenziale effetto destabilizzante, inoltre, è totalmente reversibile nel lungo periodo alla rimozione dei carichi applicati.

Durante la fase di esercizio, i potenziali impatti precedentemente evidenziati si affievoliscono sensibilmente, fino a risultare inavvertibili in taluni casi.

La fase di operatività della centrale eolica, infatti, non configura fattori di impatto significativi a carico della componente ambientale in esame, se si eccettua il pieno manifestarsi delle azioni agenti sulla fondazione degli aerogeneratori, a seguito dello sfruttamento dell'energia eolica ai fini della conversione in energia meccanica ed, infine, in energia elettrica.

Con tali presupposti possono ritenersi sostanzialmente trascurabili gli effetti sull'integrità delle Unità geomorfologiche.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 60 di 83

In relazione all'esigenza di esercitare un adeguato controllo sui processi erosivi in corrispondenza delle opere stradali e delle piazzole si rivela centrale la sistematica manutenzione delle opere di drenaggio e canalizzazione dei deflussi.

Per quanto precede possono considerarsi **Trascurabili o nulli** gli impatti a carico delle Unità geomorfologiche mentre permangono di entità **Lieve** gli effetti a carico delle Unità geologico-geotecniche interessate.

### **9.5 Effetti sulle Acque superficiali e sotterranee**

La circolazione superficiale è prevalentemente limitata a fenomeni di ruscellamento superficiale che si manifestano in occasione degli intensi eventi pluviometrici e da aree di drenaggio, orientate lungo le linee tettoniche principali. I modesti avvallamenti nel terreno sono colmati dalle acque meteoriche che, in corrispondenza di eventi pluviometrici di grande intensità, formano dei piccoli bacini di ristagno.

Gli areali di intervento (sito di posa degli aerogeneratori e nuova viabilità di collegamento) risultano posizionati quasi sempre nella parte più elevata rispetto alle testate delle vallecicole secondarie o in posizione marginale rispetto agli assi di drenaggio, escludendo qualsivoglia interferenza con la locale rete di scorrimento delle acque ruscellanti.

Come espresso in precedenza, non si ritiene che l'intervento in progetto possa determinare apprezzabili variazioni nel regime di drenaggio idrico superficiale né, tantomeno, che questa criticità possa in qualche modo compromettere la funzionalità dell'impianto in progetto.

### **9.6 Effetti sull'Atmosfera**

È ormai opinione condivisa nel mondo scientifico che l'inquinamento atmosferico e le emissioni di CO<sub>2</sub> determinate dall'impiego dei combustibili fossili rappresentino una seria minaccia per lo sviluppo sostenibile. La gran parte del contributo a tali emissioni origina proprio dalla produzione di energia elettrica da fonti convenzionali.

In questo quadro, la realizzazione dell'intervento in esame, al pari delle altre centrali a fonte rinnovabile, può contribuire alla riduzione delle emissioni responsabili del drammatico progressivo acuirsi dell'effetto serra su scala planetaria nonché al miglioramento generale della qualità dell'aria.

Come noto, per "gas serra" si intendono quei gas presenti nell'atmosfera, di origine sia naturale che antropica, che, assorbendo la radiazione infrarossa, contribuiscono all'innalzamento della temperatura dell'atmosfera. Questi gas, infatti, permettono alle radiazioni solari di attraversare l'atmosfera mentre ostacolano il passaggio inverso di parte delle radiazioni infrarosse riflesse dalla superficie terrestre, favorendo in tal modo la regolazione ed il mantenimento della temperatura del pianeta. Questo processo è sempre avvenuto naturalmente ed è quello che garantisce una temperatura terrestre superiore di circa 33°C rispetto a quella che si avrebbe in assenza di questi gas.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 61 di 83

Già dalla fine degli anni '70 del Novecento cominciò ad essere rilevata la tendenza ad un innalzamento della temperatura media del pianeta, notevolmente superiore rispetto a quella registrata in passato, inducendo i climatologi ad ipotizzare che, oltre alle cause naturali, il fenomeno potesse essere attribuito anche alle attività antropiche. La prima Conferenza mondiale sui cambiamenti climatici, tenutasi nel 1979, avviò la discussione su “...*come prevedere e prevenire potenziali cambiamenti climatici causati da attività umane che potrebbero avere un effetto negativo sul benessere dell'umanità*”.

Al fine di valutare il contributo positivo apportato dalla realizzazione del proposto impianto eolico nei territori comunali di Seneghe e Narbolia (OR) al problema delle emissioni dei gas serra si è provveduto a stimare il quantitativo di anidride carbonica che sarebbe emessa se la stessa energia elettrica producibile dai previsti aerogeneratori fosse generata da una centrale convenzionale alimentata con combustibili fossili.

Le emissioni di CO<sub>2</sub> evitate a seguito dell'entrata in esercizio del parco eolico possono valutarsi secondo le stime riportate in Tabella 9.2.

*Tabella 9.2 – Stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> evitate a seguito della realizzazione dell'impianto eolico*

Producibilità dell'impianto	Emissioni specifiche evitate (*) (kgCO <sub>2</sub> /kWh)	Emissioni evitate (tCO <sub>2</sub> /anno)
143.263.000 kWh/anno	0,648	92.834

(\*) dato regionale

Come espresso in precedenza, il funzionamento degli impianti eolici non origina alcuna emissione in atmosfera. La fase di esercizio non prevede, inoltre, significative movimentazioni di materiali né apprezzabili incrementi della circolazione di automezzi che possano determinare l'insorgenza di impatti negativi a carico della qualità dell'aria a livello locale.

Per contro, l'esercizio degli impianti eolici, al pari di tutte le centrali a fonte rinnovabile, oltre a contribuire alla riduzione delle emissioni responsabili del drammatico progressivo acuirsi dell'effetto serra su scala planetaria, concorre apprezzabilmente al miglioramento generale della qualità dell'aria su scala territoriale. Al riguardo, con riferimento ai fattori di emissione riferiti alle caratteristiche emissive medie del parco termoelettrico Enel<sup>1</sup>, la realizzazione dell'impianto eolico potrà determinare la sottrazione di ulteriori emissioni atmosferiche, associate alla produzione

<sup>1</sup> Rapporto Ambientale Enel 2013

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15,60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 62 di 83

energetica da fonte convenzionale, responsabili del deterioramento della qualità dell'aria a livello locale e globale, ossia di Polveri, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> (Tabella 9.3).

*Tabella 9.3 - Stima delle emissioni evitate a seguito della realizzazione del parco eolico nei Comuni di Seneghe e Narbolia con riferimento ad alcuni inquinanti atmosferici*

Producibilità dell'impianto	Parametro	Emissioni specifiche evitate (*) (g/kWh)	Emissioni evitate (t/anno)
143.263.000 kWh/anno	PTS	0,045	6,4
	SO <sub>2</sub>	0,969	138,8
	NO <sub>x</sub>	1,22	174,8

(\*) dato regionale

A questo proposito, peraltro, corre l'obbligo di evidenziare come gli impatti positivi sulla qualità dell'aria derivanti dallo sviluppo degli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, sebbene misurati a livello locale possano ritenersi non significativi, acquistino una rilevanza determinante se inquadrati in una strategia complessiva di riduzione progressiva delle emissioni a livello globale, come evidenziato ed auspicato nei protocolli internazionali di settore, recepiti dalle normative nazionali e regionali.

### **9.7 Effetti sul Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali**

Gli impianti eolici sono intrinsecamente suscettibili di determinare, in conseguenza delle imponenti dimensioni degli aerogeneratori, significative modificazioni del quadro estetico-percettivo del contesto paesistico in cui gli stessi si collocano.

Sotto il profilo operativo, la stima delle modificazioni al quadro percettivo è stata condotta attraverso l'elaborazione di mappe di intervisibilità teorica e con l'ausilio di un opportuno indicatore che stima, in ogni punto dell'area di studio, l'effetto percettivo attraverso la valutazione della "magnitudo visuale" dell'impianto (IIPP).

Per quanto espresso in precedenza circa il limite fisiologico della visione umana di 20km esplicitato nelle Linee Guida MIBACT (esteso prudenzialmente nelle analisi paesaggistiche condotte fino 25 km), il bacino visivo, determinato in funzione di soli parametri orografici, è il risultato dell'intersezione logica tra l'area entro i 25 km dell'impianto e le porzioni di territorio in cui i nuovi aerogeneratori sono teoricamente visibili.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15.60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 63 di 83

La struttura del bacino visivo, considerato nella sua interezza, riflette con chiarezza le caratteristiche morfologiche dell'area di studio, contraddistinte da due dominanti principali: le piane costiere alluvionali del *Sinis* e del *Campidano di Oristano* e le propaggini del *Montiferru* che degradano verso sud e sono rappresentate dal *Monte Mesu 'e Roccas* e dal *Monte Rassu*.

Le aree di progetto sono situate ad una quota superiore rispetto alla media delle aree pianeggianti del *Sinis* e del *Campidano*, che perciò, costituiscono per loro natura le porzioni del bacino visivo più esposte, ragionando in funzione delle condizioni di visibilità dell'opera in progetto, tali peculiarità geomorfologiche si traducono in un bacino visivo che è schermato in direzione nord ove l'impianto risulta invisibile, mentre si manifesta con continuità nei contesti di visibilità teorica ampi e continui, corrispondenti alle aree pianeggianti, oltre che nel contesto di progetto mentre risulta "polverizzato" in numerose ridotte aree di visibilità nel resto del bacino visivo.

Il centro più importante compreso entro l'areale di massima attenzione è Santu Lussurgiu che, come gli altri centri ricadenti entro l'areale di massima attenzione e interessati dal fenomeno visivo presenta un tessuto insediativo caratterizzato da dinamiche lente e in continuità con le tradizionali spinte evolutive dell'abitato, cresciuto in modo lento e compatto mantenendosi sostanzialmente concentrato intorno al centro storico senza mostrare significativi fenomeni di dispersione sul territorio.

Inoltre, sono state scelte soluzioni cromatiche neutre e a base di vernici chiare, opache e antiriflettenti al fine di ridurre la brillantezza e lo scintillio degli aerogeneratori nella maggior parte delle condizioni atmosferiche e di illuminazione.

L'installazione di macchine di grande taglia di nuova generazione, caratterizzate da minore velocità di rotazione delle pale, favorisce la riduzione del numero di aerogeneratori e un aumento delle relative distanze (no effetto selva) e un minore uso del suolo per la realizzazione delle fondazioni.

Di seguito si riportano alcune fotosimulazioni rappresentative, realizzate per punti di ripresa dai quali l'impianto sia chiaramente visibile.

<b>COMMITTENTE</b> Sorigenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienirenewables@sorigenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15,60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 64 di 83



### ID Punto: PF10 S'Archittu - Cuglieri

COORDINATE GAUSS- BOAGA: 1457042 - 4437970  
 DISTANZA DALL' AEROGENERATORE: 5 km  
 AMPIEZZA FOCALE: 50 mm

#### Riferimenti dei punti di presa



#### STATO DI PROGETTO



CRITERIO SCELTA PUNTO FOTOGRAFICO	Punto significativo - centro urbano
Ambito di visuale di appartenenza	
Tipologia interferenza riscontrata	
Degrado percettivo	
Deconnalazione	
Intrusione	
Ostruzione	
Presenza di sfondo	X
Nessun effetto apprezzabile	

Figura 9.1: Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da S'Archittu - Cuglieri

<b>COMMITTENTE</b> Sorigenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorigenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15,60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 65 di 83



**ID Punto: PF16 Milis**

COORDINATE GAUSS- BOAGA: 1468754 - 4433025  
 DISTANZA DALL'AEROGENERATORE: 6,4 km  
 AMPIEZZA FOCALE: 50 mm

Riferimenti dei punti di presa

STATO DI PROGETTO



CRITERIO SCELTA PUNTO FOTOGRAFICO	Punto significativo - centro urbano
Ambito di visuale di appartenenza	
Tipologia interferenza riscontrata	
Degrado percettivo	
Deconnotazione	
Intrusione	
Ostruzione	
Presenza di sfondo	X
Nessun effetto apprezzabile	

Figura 9.2: Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da Milis

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15,60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 66 di 83



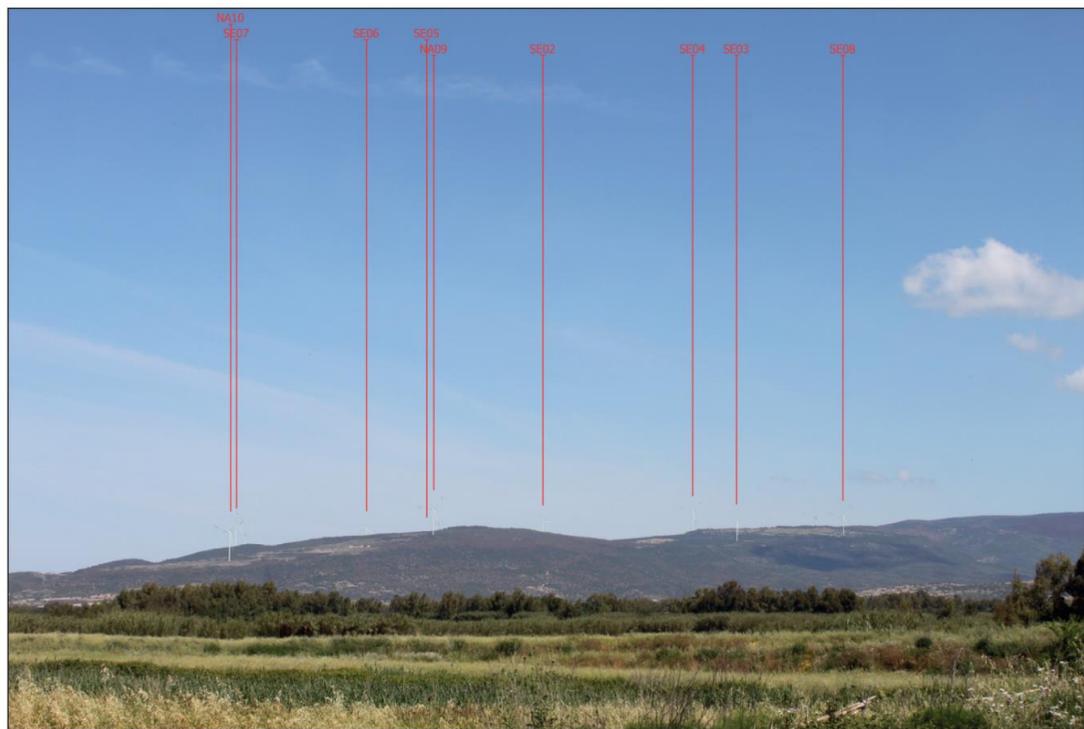
**ID Punto:** PF17 Zeddiani

COORDINATE GAUSS- BOAGA: 1465532 - 4427140  
 DISTANZA DALL'AEROGENERATORE: 7,4 km  
 AMPIEZZA FOCALE: 50 mm

Riferimenti dei punti di presa



STATO DI PROGETTO



CRITERIO SCELTA PUNTO FOTOGRAFICO	Punto significativo - centro urbano
Ambito di visuale di appartenenza	
Tipologia interferenza riscontrata	
Degrado percettivo	
Deconnotazione	
Intrusione	
Ostruzione	
Presenza di sfondo	X
Nessun effetto apprezzabile	

Figura 9.3: Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da Zeddiani

<b>COMMITTENTE</b> Sorigenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorigenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15,60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 67 di 83

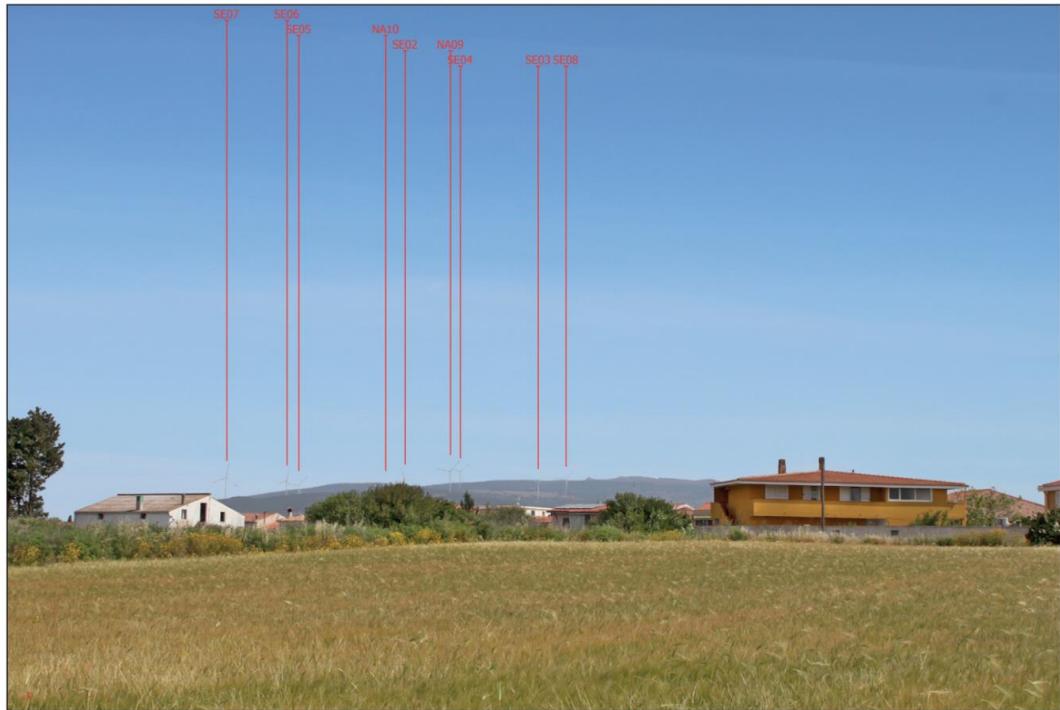


**ID Punto: PF18 Nurachi**

COORDINATE GAUSS- BOAGA: 1460438 - 4425233  
 DISTANZA DALL'AEROGENERATORE: 8,5 km  
 AMPIEZZA FOCALE: 50 mm

Riferimenti dei punti di presa

STATO DI PROGETTO



CRITERIO SCELTA PUNTO FOTOGRAFICO	Punto significativo - centro urbano
Ambito di visuale di appartenenza	
Tipologia interferenza riscontrata	
Degrado percettivo	
Deconnotazione	
Intrusione	
Ostruzione	
Presenza di sfondo	X
Nessun effetto apprezzabile	

Figura 9.4: Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da Nurachi

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15,60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 68 di 83



### ID Punto: PF11 San Vero Milis

COORDINATE GAUSS- BOAGA: 1466000 - 4430047  
 DISTANZA DALL'AEROGENERATORE: 5,4 km  
 AMPIEZZA FOCALE: 50 mm

#### Riferimenti dei punti di presa



#### STATO DI PROGETTO



CRITERIO SCELTA PUNTO FOTOGRAFICO	Punto significativo - centro urbano
Ambito di visuale di appartenenza	
Tipologia interferenza riscontrata	
Degrado percettivo	
Deconnotazione	
Intrusione	
Ostruzione	
Presenza di sfondo	X
Nessun effetto apprezzabile	

Figura 9.5: Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da San Vero Milis

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15,60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 69 di 83



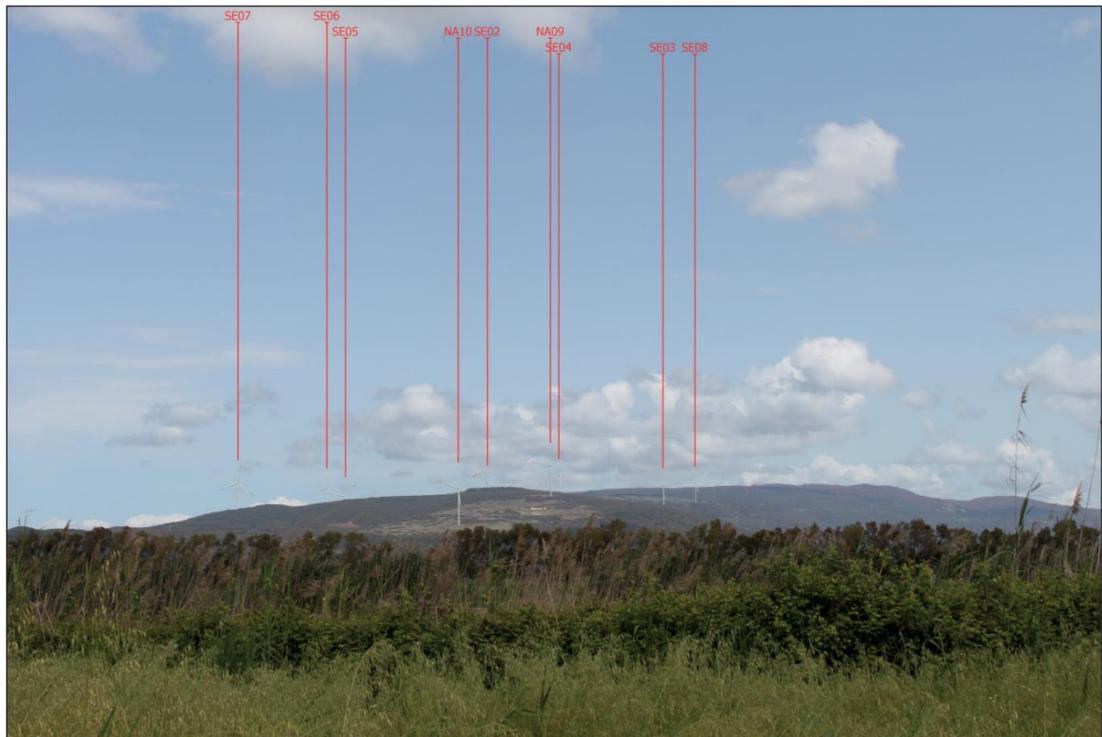
### ID Punto: PF12 Riola Sardo

COORDINATE GAUSS- BOAGA: 1460913 - 4427747  
 DISTANZA DALL'AEROGENERATORE: 5,9 km  
 AMPIEZZA FOCALE: 50 mm

#### Riferimenti dei punti di presa



#### STATO DI PROGETTO



CRITERIO SCELTA PUNTO FOTOGRAFICO	Punto significativo - centro urbano
Ambito di visuale di appartenenza	
Tipologia interferenza riscontrata	
Degrado percettivo	
Deconnotazione	
Intrusione	
Ostruzione	
Presenza di sfondo	X
Nessun effetto apprezzabile	

Figura 9.6: Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da Riola Sardo

<b>COMMITTENTE</b> Sorigenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorigenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 75 MW COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15,60 MW	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 70 di 83

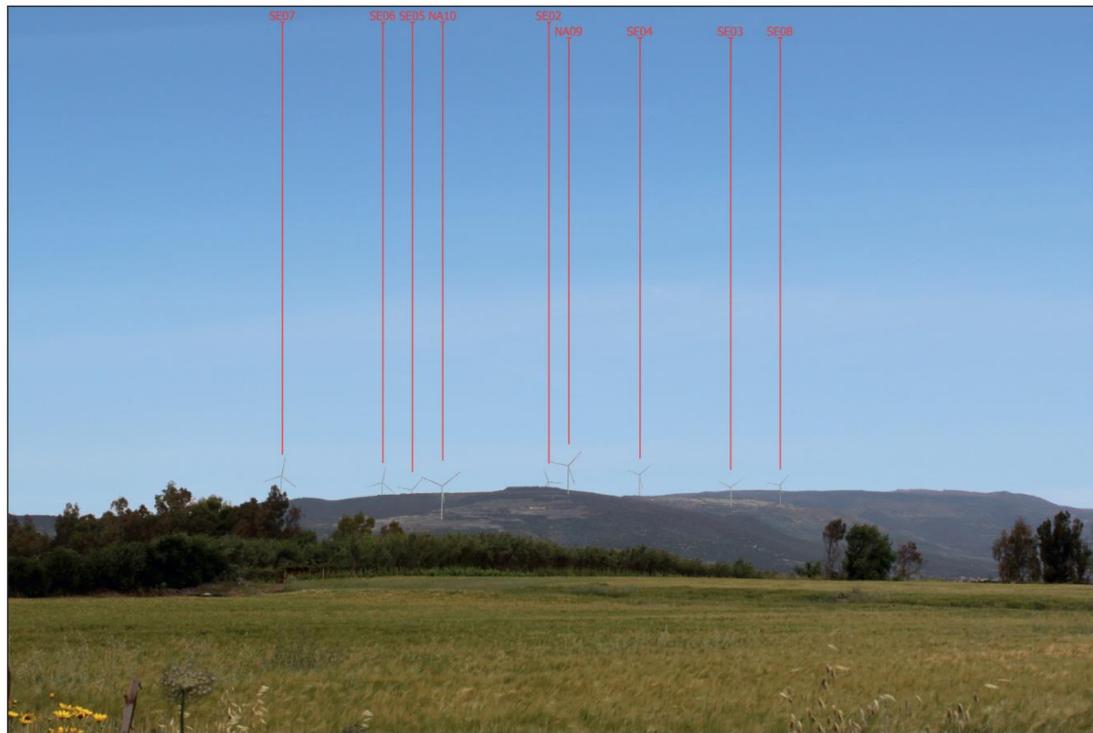


### ID Punto: PF13 Baratili San Pietro

COORDINATE GAUSS- BOAGA: 1461806- 4427307  
 DISTANZA DALL'AEROGENERATORE: 6,3 km  
 AMPIEZZA FOCALE: 50 mm

#### Riferimenti dei punti di presa

#### STATO DI PROGETTO



CRITERIO SCELTA PUNTO FOTOGRAFICO	Punto significativo - centro urbano
Ambito di visuale di appartenenza	
Tipologia interferenza riscontrata	
Degrado percettivo	
Deconnotazione	
Intrusione	
Ostruzione	
Presenza di sfondo	X
Nessun effetto apprezzabile	

Figura 9.7: Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da Baratili San Pietro

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 71 di 83

## 9.8 Agenti fisici

### 9.8.1 Premessa

Al funzionamento degli impianti eolici non sono associati rischi apprezzabili per la salute pubblica; al contrario, su scala globale, gli stessi esercitano significativi effetti positivi in termini di contributo alla riduzione delle emissioni di inquinanti, tipiche delle centrali a combustibile fossile, e dei gas-serra in particolare.

Per quanto riguarda il rischio elettrico, sia la torre che le apparecchiature elettromeccaniche degli aerogeneratori saranno progettate ed installate secondo criteri e norme standard di sicurezza, in particolare per quanto riguarda la realizzazione delle reti di messa a terra delle strutture e componenti metallici.

Considerato l'intrinseco grado di sicurezza delle installazioni, l'accesso alle postazioni eoliche non sarà impedito da alcuna recinzione, fatta salva l'attuale delimitazione delle aree di intervento asservite ad attività di pascolo brado del bestiame. L'accesso alla torre degli aerogeneratori sarà, al contrario, interdetto da porte serrate con appositi lucchetti.

Anche le vie cavo di collegamento alla stazione di utenza (per comando/segnalazione e per il trasporto dell'energia prodotta dalle macchine) saranno posate secondo le modalità valide per le reti di distribuzione urbana e seguiranno percorsi interrati, disposti lungo o ai margini della viabilità esistente o in progetto.

L'adeguata distanza delle installazioni impiantistiche da potenziali ricettori, rappresentati da edifici stabilmente abitati, nelle aree più direttamente influenzate dai potenziali effetti ambientali indotti dall'esercizio dell'impianto eolico consente di escludere, ragionevolmente e sulla base delle attuali conoscenze, ogni rischio di esposizione della popolazione rispetto alla propagazione di campi elettromagnetici e si rivela efficace ai fini di un opportuno contenimento dell'esposizione al rumore.

In rapporto alla sicurezza del volo degli aeromobili civili e militari, anche in questo caso, sarà formulata specifica istanza alle autorità competenti (ENAV-ENAC) per concordare le più efficaci misure di segnalazione (luci intermittenti o colorazioni particolari, ad esempio bande rosse e bianche, etc.) secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Per le finalità di analisi degli effetti sul clima acustico e dei potenziali disturbi originati dal fenomeno dello *shadow-flickering* si è proceduto ad una individuazione complessiva dei fabbricati ricompresi entro una distanza massima di 1000 m dalle postazioni di macchina.

Il censimento ha condotto all'individuazione di n. 60 edifici, o complessi di fabbricati agricoli; tra questi è stata riscontrata la prevalente presenza di corpi edilizi a servizio di attività del settore terziario come: magazzini e locali di deposito, stalle o immobili a destinazione produttiva o terziaria. La frequentazione di tali edifici è saltuaria e, in prossimità dell'area di impianto, principalmente legata alle esigenze di conduzione dei fondi agricoli.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 72 di 83

È stata inoltre verificata la presenza di 5 edifici con categoria 1 precedentemente individuata, riferibili a “case rurali ad utilizzazione residenziale (Categoria catastale A) e corpi di fabbrica con tipologia costruttiva equiparabile a quella residenziale”. Per tali fabbricati - identificati con le sigle F08, F20, F35, F49 e F59, in accordo con le indicazioni della D.G.R. 59/90 del 2020, il posizionamento degli aerogeneratori ha assicurato una distanza minima di circa 500 m.

Gli ulteriori edifici individuati al momento della ricognizione dei fabbricati entro i 1000 metri dagli aerogeneratori in progetto, non accatastati come Fabbricati, riportano come destinazione catastale quella del “Catasto Terreni”.

#### 9.8.1.1 Rumore

Per quanto concerne il rispetto dei limiti di legge, le simulazioni modellistiche di propagazione del rumore sono state condotte secondo principi di prudenza, adottando algoritmi accreditati per la particolare categoria di intervento ed in grado di esprimere, secondo approcci rigorosi e sperimentalmente validati, l’influenza delle condizioni meteorologiche sul fenomeno in esame.

I risultati della simulazione condotta nell’ambito del presente studio mostrano che la realizzazione del proposto parco eolico, in corrispondenza dei potenziali ricettori rappresentativi individuati, non prefigura un superamento né dei limiti di emissione né di quelli di immissioni della classe III (classe acustica in cui ricadono i fabbricati).

Con riferimento alla verifica del criterio differenziale in corrispondenza degli ambienti abitativi individuati, le verifiche condotte hanno mostrato come, in nessun caso, sia atteso un superamento delle soglie di applicabilità del criterio differenziale nei periodi di riferimento diurno e notturno a finestre aperte, al disotto delle quali ogni effetto di disturbo del rumore è da ritenersi trascurabile (art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97).

Al fine di verificare l’attendibilità delle stime ed ipotesi di calcolo più sopra illustrate, in fase di esercizio dell’impianto si dovrà comunque procedere all’esecuzione di verifiche strumentali da condursi in accordo con le procedure previste dalla legislazione vigente e dalle norme tecniche applicabili. Laddove, in sede di monitoraggio acustico *post-operam*, si dovesse riscontrare un sensibile scostamento tra i valori di rumore stimati e quelli misurati, tale da presupporre il superamento dei limiti di legge, potranno comunque prevedersi efficaci misure mitigative. Tali accorgimenti possono individuarsi prioritariamente nella messa in atto di interventi di isolamento acustico passivo dell’edificio o, laddove tali misure risultassero insufficienti, nella regolazione automatizzata dell’emissione acustica degli aerogeneratori maggiormente impattanti, in concomitanza con determinate condizioni di velocità e provenienza del vento.

Durante la fase di realizzazione dell’opera, per il tipo di valutazioni compiute in relazione alla natura di cantiere analizzato, non può escludersi che gli interventi progettuali previsti possano determinare, anche se per brevi periodi, condizioni di potenziale disturbo acustico nei confronti dei ricettori individuati. In ogni caso, trattasi di effetti transitori e comuni ad ogni cantiere edile e per l’esecuzione

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 73 di 83

dei lavori si dovrà ricorrere, come per prassi, a specifica autorizzazione in deroga ai termini della L. 447/1995.

#### 9.8.1.2 Ombreggiamento intermittente

L'allegato Elaborato SR-NS-RA9 mostra i risultati della modellizzazione del fenomeno di tremolio dell'ombra imputabile al proposto parco eolico in termini di ore totali sull'anno.

I risultati della simulazione modellistica hanno evidenziato come l'incidenza dell'ombreggiamento intermittente presso i ricettori considerati sia al disotto del valore guida di 30 h/anno con la sola eccezione del ricettore F35, contraddistinto da un'incidenza dell'ombreggiamento intermittente di circa 71 h/anno.

Considerata la conservatività delle stime in rapporto all'effettivo manifestarsi di un disturbo per gli occupanti l'edificio (aleatorietà circa la presenza degli occupanti, necessità di un sufficiente contrasto luci-ombre, assenza di elementi schermanti quali tendaggi e/o alberature) unitamente alle specifiche caratteristiche costruttive del fabbricato, contraddistinto da una limitata superficie fenestrata nel prospetto sudovest esposto all'ombreggiamento nel periodo autunnale/invernale, è altamente verosimile che l'effettiva incidenza dello *shadow flickering* risulterà drasticamente più contenuta di quella prospettata dal software di simulazione nello scenario "real case".

Da quanto precede si può concludere con ragionevole certezza che il potenziale disturbo associato al fenomeno di *shadow-flickering* risulterà inferiore alla soglia di significatività in corrispondenza di tutti i ricettori individuati entro una distanza di 1000 metri dagli aerogeneratori in progetto.

#### 9.8.1.3 Campi magnetici

Le parti di impianto, assoggettabili al DM 29.05.08 sono costituite da:

- aerogeneratori;
- cavidotti interrati MT per la interconnessione degli aerogeneratori con percorso interrato;
- sottostazione utente MT/AT;
- sistemi di accumulo elettrochimico BESS.
- cavidotto AT 220 kV;

Dal punto di vista del calcolo delle fasce di rispetto dalle opere assoggettabili al DM 29.05.08 si può concludere che:

1. Per gli aerogeneratori viene assunta una DPA di 1,5m misurata a partire dalle pareti esterne della torre di sostegno;
2. Per le linee a MT relative alle interconnessioni tra gli aerogeneratori e il collegamento dei sottocampi con la cabina collettiva d'impianto, considerando cautelativamente la sezione più alta presente in tale impianto (3x1x300mm<sup>2</sup>) la DPA varia a seconda del numero delle terne inserite nello stesso scavo:

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 74 di 83

N. Terne poste nello stesso scavo	DPA	Fascia di Rispetto
1 Terne	1,0 m	2,0 m
2 Terne	2,0 m	4,0 m
3 Terne	2,5 m	5,0 m

3. Per la stazione MT/AT che include i trasformatori 30/220kV, stallo trasformazione e i sistemi BESS l'obiettivo di qualità è raggiunto all'interno dell'area della stazione stessa e non è pertanto necessario considerare alcuna DPA esterna;
4. Per i sistemi BESS si può assumere una DPA di 5 m dalle pareti sistema PCS in cui è posizionato il trasformatore di conversione BT/MT;
5. Per il cavidotto AT a 220kV la DPA si può assumere pari a 1,5 m dall'asse del cavidotto;
6. All'interno delle succitate DPA, ricadenti all'interno di aree entro la quale non è consentito l'accesso al pubblico, non sono previste destinazioni d'uso che comportino una permanenza prolungata di persone oltre le quattro ore giornaliere.

## 9.9 Risorse naturali

L'aspetto concernente l'utilizzo di risorse naturali presenta segno e caratteristiche differenti in funzione del periodo di vita degli aerogeneratori.

Nell'ambito della fase di cantiere, laddove sarà necessario procedere ad operazioni di movimento terra e denaturalizzazione di superfici, i potenziali impatti sono associati prevalentemente all'occupazione di suolo, all'approvvigionamento di materiale inerte per la sistemazione/allestimento della viabilità, all'approntamento delle piazzole ed alla costruzione delle fondazioni degli aerogeneratori.

In definitiva, a fronte di un totale complessivo di materiale scavato in posto stimato in circa 168.000 m<sup>3</sup>, ferma restando l'esigenza di procedere agli indispensabili accertamenti analitici sulla qualità dei terreni e delle rocce, si prevede un recupero significativo per le finalità costruttive del cantiere (93% circa), da attuarsi in accordo con i seguenti criteri generali. Per tali materiali, trattandosi di un riutilizzo allo stato naturale nel sito in cui è avvenuta l'escavazione (i.e. il cantiere), ricorrono le condizioni per l'esclusione diretta dal regime di gestione dei rifiuti, in accordo con le previsioni dell'art. 185 c. 1 lett. c del TUA:

- **riutilizzo in sito dei materiali litoidi e sciolti**, allo stato naturale per le operazioni di rinterro delle fondazioni, formazione di rilevati stradali, costruzione della sovrastruttura delle piazzole di macchina e delle strade di servizio del parco eolico (in adeguamento e di nuova realizzazione);
- **Riutilizzo integrale in sito del suolo vegetale** nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale;
- **Riutilizzo in sito del terreno escavato nell'ambito della realizzazione dei cavidotti** con percentuale di recupero del 75% circa.;

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 75 di 83

- **Gestione delle terre e rocce da scavo in esubero rispetto alle esigenze del cantiere in regime di rifiuto**, da destinarsi ad operazioni di recupero o smaltimento.

Il materiale in esubero e non riutilizzato in sito è al momento stimato in circa 11.960 m<sup>3</sup>.

Per tali materiali l'organizzazione dei lavori prevedrà, in via preferenziale, il conferimento in altro sito per interventi di recupero ambientale o per l'industria delle costruzioni, in accordo con i disposti del D.M. 5 febbraio 1998. L'allegato 1 del DM prevede, infatti, l'utilizzo delle terre da scavo in attività di recupero ambientale o di formazione di rilevati e sottofondi stradali (tipologia 7.31-bis), previa esecuzione dell'obbligatorio test di cessione. L'eventuale ricorso allo smaltimento in discarica sarà previsto per le sole frazioni non altrimenti recuperabili.

Gli effetti derivanti dalla occupazione di suolo conseguenti alla realizzazione ed esercizio degli aerogeneratori (viabilità da adeguare e di nuova realizzazione, piazzole provvisorie e definitive) risultano certamente contenuti in rapporto all'estensione delle tipologie ambientali riconoscibili nel settore di intervento.

La superficie produttiva complessivamente interessata dall'impianto, valutata come inviluppo delle postazioni degli aerogeneratori, ammonta a circa 400 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 12,90 ettari, ridotti indicativamente a 7,7 ettari a seguito delle operazioni di ripristino morfologico-ambientale.

Nell'ambito della fase di esercizio, viceversa, l'operatività delle turbine in progetto sarà in grado di assicurare un risparmio annuo di fonti fossili quantificabile in circa 26.790,18 TEP (tonnellate equivalenti di petrolio/anno, assumendo una producibilità dell'impianto pari a 143.263 MWh/anno ed un consumo di 0,187 TEP/MWh (Fonte Autorità per l'energia elettrica ed il gas, 2008).

Inoltre, su scala nazionale, l'attività produttiva dell'impianto determinerà, in dettaglio, i seguenti effetti indiretti sul consumo di risorse non rinnovabili e sulla produzione di rifiuti da combustione.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 76 di 83

*Tabella 9.4 – Effetti dell’esercizio degli aerogeneratori in progetto in termini di consumi evitati di risorse non rinnovabili e produzione di residui di centrali termoelettriche*

Indicatore	g/kWh <sup>2</sup>	Valore	Unità
Carbone	508	72.713	t/anno
Olio combustibile	256,7	36.781	t/anno
Cenere da carbone	48	6.877	t/anno
Cenere da olio combustibile	0,3	43	t/anno
Acqua industriale	0,392	56.159	m <sup>3</sup> /anno

<sup>2</sup> Rapporto Ambientale Enel 2007

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 77 di 83

## 10 Bibliografia

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

ARRIGONI P.V., 1978 . Le piante endemiche della Sardegna: 40-53. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 223-295.

ARRIGONI P.V., 1980. Le piante endemiche della Sardegna: 61-68. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19: 217-254.

ARRIGONI P.V., 1981. Le piante endemiche della Sardegna: 84-90. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 233-268.

ARRIGONI P.V., 1982. Le piante endemiche della Sardegna: 98-105. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 333-372.

ARRIGONI P.V., 1983a. Aspetti corologici della flora sarda. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 8: 83-109.

ARRIGONI P.V., 1983b. Le piante endemiche della Sardegna: 118-128. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 22: 259-316.

ARRIGONI P.V., 1984. Le piante endemiche della Sardegna: 139-147. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 213-260.

ARRIGONI P.V., 1991. Le piante endemiche della Sardegna: 199. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 311-316.

ARRIGONI P.V., 2006-2015. Flora dell'Isola di Sardegna. Vol. I-VI. Carlo Delfino Editore.

ARRIGONI P.V., DIANA S., 1985. Le piante endemiche della Sardegna: 167-174. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 24: 273-309.

ARRIGONI P.V., DIANA S., 1991. Le piante endemiche della Sardegna: 200-201. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 317-327.

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

ATIENZA, J.C., I. MARTÍN FIERRO, O. INFANTE, J. VALLS Y J. DOMÍNGUEZ. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.

BACCHETTA G. FILIGHEDDU G., BAGELLA S., FARRIS E. , 2007. Allegato II. Descrizione delle serie di vegetazione. In:

DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della difesa dell'ambiente, Cagliari.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 78 di 83

BACCHETTA G., BAGELLA S., BIONDI E., FARRIS E., FILIGHEDDU R. & MOSSA L., 2003. - Su alcune formazioni a *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. della Sardegna. *Fitosociologia* 40(1): 49-53.

BACCHETTA G., BAGELLA S., BIONDI E., FARRIS E., FILIGHEDDU R. & MOSSA L., 2004. - A contribution to the knowledge of the order *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934 of Sardinia. *Fitosociologia* 41(1): 29-51.

BACCHETTA G., BRULLO S., CASTI M., GALDO G., 2010. Taxonomic revision of the *Dianthus sylvestris* group (Caryophyllaceae) in central-southern Italy, Sicily and Sardinia. *Nordic Journal of Botany*. 28. 137 - 173.

BACCHETTA G., GUARINO R., BRULLO S. & GIUSSO DEL GALDO G., 2005. Indagine fitosociologica sulle praterie a *Brachypodium retusum* (Pers.) Beauv. della Sardegna.

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* 46:82

BAGELLA S., FILIGHEDDU R., PERUZZI L, BEDINI G (EDS), 2019. *Wikipantbase #Sardegna v3.0* <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sardegna/index.html>.

BAGELLA S., URBANI M., 2006. Vascular flora of calcareous outcrops in North-Western Sardinia (Italy). *Webbia*, 61(1): 95-132.

BARBEY W., 1884. *Florae Sardoae Compendium*. Georges Bridel Editeur, Lousanne.

BENNUN, L., VAN BOCHOVE, J., NG, C., FLETCHER, C., WILSON, D., PHAIR, N., CARBONE, G., 2021. Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers. Gland, Switzerland: IUCN and Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy.

BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. *European Red List of Vascular Plants*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

BIONDI E., ALLEGREZZA M. & FILIGHEDDU R. 1988 - Su alcune formazioni ad *Artemisia arborescens* L. della Sardegna settentrionale. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 26:177-185.

BIONDI E., ALLEGREZZA M. & FILIGHEDDU R., 1989. - *Smyrnium olusatrum* vegetation in Italy. *Braun-Blanquetia* 3(1): 219-22.

BIONDI E., BLASI C., BURRASCANO S., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., GALDENZI D., GIGANTE D., LASEN C., SPAMPINATO G., VENANZONI R., ZIVKOVIC L. 2010. *Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE*.

BIONDI E., FILIGHEDDU R. & FARRIS E., 2001. - Il paesaggio vegetale della Nurra. *Fitosociologia* 38(2) suppl. 2: 3-105.



<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 80 di 83

DIANA CORRIAS S., 1978. Le piante endemiche della Sardegna: 29-32. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 17: 287-288

DIANA CORRIAS S., 1981. Le piante endemiche della Sardegna: 94-95. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 287-300.

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., 20: 335-341.

DIANA CORRIAS S., 1984. Le piante endemiche della Sardegna: 151-152. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 279-290.

DONEDDU M., ORRÙ G., 2005. Note sulla distribuzione di *Ophrys sphegodes* Mill. Subsp: *praecox* Corrias in Sardegna. GIROS Notizie. 16. 21-23.

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.

EUROPEAN COMMISSION, 2003. Interpretation Manual of European Union Habitats.

EUROPEAN COMMISSION, 2010. Wind energy developments and Natura 2000.

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

FADDA A. F., 1990. L'evoluzione del Paesaggio in Sardegna. Ed. COEDISAR.

FILIGHEDDU R., BAGELLA S., FARRIS E. & SECHI Z., 2003. Serie di vegetazione dei substrati sedimentari miocenici della Sardegna settentrionale. Atti Congresso della Società Italiana di Fitosociologia. Venezia.

FILIGHEDDU R., PISANU S., MAMELI G., BAGELLA S., FARRIS E., 2010. Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: *Centaurea corensis* Valsecchi et Filigheddu. *Informatore Botanico Italiano*, 42(2): 558-559

FLORIS F. (a cura di), 2007. La Grande Eiclopedia della Sardegna, 1 (Abate - Bonifiche). Editoriale La Nuova Sardegna Spa.

GALASSO, G., CONTI, F., PERUZZI, L., ARDENGHI, N., BANFI, E., CELESTI-GRAPPOW, L., et al., 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems*, 152(3), 556-592.

GRUSSU M., 2001. Checklist of the birds of Sardinia updated to december 2001.. *Aves Ichnusae* volume 4 (I-II).

HILPOLD A., LÓPEZ-ALVARADO J., GARCIA-JACAS N., FARRIS E., 2014. On the identity of a *Centaurea* population on Procida island, Italy: *Centaurea corensis* rediscovered. *Plant Biosystems*, Official Journal of the Società Botanica Italiana.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 81 di 83

ISTITUTO ENCICLOPEDICO ITALIANO, Comuni d'Italia "Sardegna", ed. 2003.

IUCN. 2020. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2020-2. <http://www.iucnredlist.org>.

MAY R, NYGÅRD T, FALKDALEN U, ÅSTRÖM J, HAMRE Ø, STOKKE BG. Paint it black: Efficacy of increased wind-turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecol Evol.* 2020;10:8927–8935.

MASTINO A., 2005. Storia della Sardegna Antica. Ed. Il Maestrale.

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO DIREZIONE CONSERVAZIONE NATURA, ISTITUTO NAZIONALE PER LA FAUNA SELVATICA (ISPRA); SPEGNESI M., SERRA L., 2003, "Uccelli d'Italia".

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2015. Prodrómo della vegetazione italiana, Sito web. [www.prodromo-vegetazione-italia.org](http://www.prodromo-vegetazione-italia.org).

MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE ALIMENTARI E FORESTALI, Dipartimento delle politiche europee e internazionali e dello sviluppo rurale, direzione generale dell'economia montana e delle foreste. 2020. Elenco degli alberi monumentali d'Italia ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014. Elenchi regionali aggiornati al 24/07/2020. [www.politicheagricole.it](http://www.politicheagricole.it).

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.

MOORMAN, CHRISTOPHER E., 2019 – Renewable energy and wildlife conservation. Johns Hopkins University Press.

MORIS G.G., 1837-1859. Flora Sardoia. Vol. 1-3. Ex Regio Typographeo, Taurini.

MURA G. & SANNA A., 1998. I Paesi. CUEC Ed

ORSENIGO S., FENU G., GARGANO D., MONTAGNANI C., ABELI T., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., PERUZZI L., PINNA M. S., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI ALBERTO, STINCA ADRIANO, VILLANI M., WAGENSOMMER R. P., TARTAGLINI N., DUPRÈ E., BLASI C., ROSSI G. 2020. Red list of threatened vascular plants in Italy, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*.

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

PERUZZI L, DOMINA G, BARTOLUCCI F, GALASSO G, PECCENINI S, RAIMONDO FM, ALBANO A, ALESSANDRINI A, BANFI E, BARBERIS G, et al., 2015. An inventory of the names of vascular plants endemic to Italy, their loci classici and types. *Phytotaxa.* 196: 1–217.

PIGNATTI S., 1982. Flora D'Italia, 1-3. Edagricole, Bologna.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 82 di 83

PIGNATTI S., GUARINO R., LA ROSA M., 2017-2019. Flora d'Italia, 2a edizione. Edagricole di New Business Media, Bologna.

PINNA MARIO, 1954. Il Clima della Sardegna. Ed. Libreria Goliardica, Pisa.

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, 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.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, 2007. Piano Forestale Ambientale Regionale

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

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Agenzia Regionale per la Protezione dell'ambiente della Sardegna (ARPAS), Dipartimento Meteorologico, Servizio Meteorologico Agrometeorologico ed Ecosistemi. 2014. La Carta Bioclimatica della Sardegna

REGIONE AUTONOMA SARDEGNA – ASSESSORATO DIFESA AMBIENTE, 2005. Carta delle vocazioni faunistiche della Sardegna.

RONDININI, C., BATTISTONI, A., PERONACE, V., TEOFILI, C. (COMPILATORI). 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma

ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., RAVERA S., COGONI A., FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G., BLASI C., RAIMONDO F.M., ORSENIGO S. (eds.), 2013. Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI SENEGHE E NARBOLIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> SR-NS-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 83 di 83

e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN, Ministero Ambiente e Tutela Territorio e Mare. Roma.

SINDACO R., DORIA G., MAZZETTI E. & BERNINI F., 2010. Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Società Herpetologica Italica, Ed. Polistampa.

SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE (SNPA), 2020. Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale. Linee Guida. Approvato dal consiglio SNPA. Riunione ordinaria del 09.07.2019. Roma. ISBN 978-88-448-0995-9.

THAXTER CB ET. AL. 2017 – Bird and bat species global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment.

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.

VALSECCHI F., 1987. La Flora e la vegetazione. In: La Provincia di Sassari: ambiente, storia, civiltà, Sassari, Amministrazione provinciale, Assessorato alla cultura e pubblica istruzione (Cinisello B., stampa Edizioni Amilcare Pizzi, 1989). p. 28-29.

VALSECCHI F., FILIGHEDDU R., 1991 – *Centaurea corensis* Valsecchi et Filigheddu, sp. nov. (Compositae) in Sardegna. *Webbia*, 45(2): 235-239.