

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	 	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

**REGIONE SARDEGNA**  
**PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA**

**IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI**  
**VILLAMASSARGIA**

**POTENZA MASSIMA DI IMMISSIONE DI 59,15 MW**

**COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15,75 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><b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b></td> <td><b>CONTRIBUTI SPECIALISTICI</b></td> </tr> <tr> <td>Ing. Giuseppe Frongia</td> <td>Ing. Antonio Dedoni (acustica)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Marianna Barbarino</td> <td>Ce.Pi.Sar. (Chiroterofauna)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Enrica Batzella</td> <td>Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia)</td> </tr> <tr> <td>Pian. Terr. Andrea Cappai</td> <td>Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Gianfranco Corda</td> <td>Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Paolo Desogus</td> <td>Dott. Maurizio Medda (Fauna)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Gianluca Melis</td> <td>Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Andrea Onnis</td> <td>Dott. Matteo Tatti (Archeologia)</td> </tr> <tr> <td>Pian. Terr. Eleonora Re</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ing. Elisa Roych</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ing. Marco Utzeri</td> <td></td> </tr> </table>	<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>	<b>CONTRIBUTI SPECIALISTICI</b>	Ing. Giuseppe Frongia	Ing. Antonio Dedoni (acustica)	Ing. Marianna Barbarino	Ce.Pi.Sar. (Chiroterofauna)	Ing. Enrica Batzella	Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia)	Pian. Terr. Andrea Cappai	Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia)	Ing. Gianfranco Corda	Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora)	Ing. Paolo Desogus	Dott. Maurizio Medda (Fauna)	Ing. Gianluca Melis	Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)	Ing. Andrea Onnis	Dott. Matteo Tatti (Archeologia)	Pian. Terr. Eleonora Re		Ing. Elisa Roych		Ing. Marco Utzeri	
<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>	<b>CONTRIBUTI SPECIALISTICI</b>																								
Ing. Giuseppe Frongia	Ing. Antonio Dedoni (acustica)																								
Ing. Marianna Barbarino	Ce.Pi.Sar. (Chiroterofauna)																								
Ing. Enrica Batzella	Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia)																								
Pian. Terr. Andrea Cappai	Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia)																								
Ing. Gianfranco Corda	Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora)																								
Ing. Paolo Desogus	Dott. Maurizio Medda (Fauna)																								
Ing. Gianluca Melis	Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)																								
Ing. Andrea Onnis	Dott. Matteo Tatti (Archeologia)																								
Pian. Terr. Eleonora Re																									
Ing. Elisa Roych																									
Ing. Marco Utzeri																									

Cod. pratica 2022/0301b Nome File: SR-VI-RA3 - Studio di impatto ambientale - Sintesi non Tecnica .docx

0	Marzo 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 NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

## 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>QUADRO DI SFONDO E PRESUPPOSTI DELL'OPERA.....</b>	<b>9</b>
<b>4.1</b>	<b>L'ENERGIA EOLICA E IL SUO SFRUTTAMENTO.....</b>	<b>9</b>
<b>4.2</b>	<b>Inquadramento urbanistico e paesaggistico.....</b>	<b>11</b>
4.2.1	<i>Premessa.....</i>	11
4.2.2	<i>Dispositivi di tutela paesaggistica.....</i>	11
4.2.3	<i>Dispositivi di tutela ambientale .....</i>	15
4.2.3.1	<i>Aree percorse dal fuoco .....</i>	15
4.2.3.2	<i>Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) .....</i>	15
4.2.3.3	<i>Piano Stralcio Fasce Fluviali (P.S.F.F.).....</i>	17
4.2.3.4	<i>Piano Gestione Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) .....</i>	18
4.2.3.5	<i>Altre aree tutelate .....</i>	19
4.2.4	<i>Disciplina urbanistica.....</i>	20
4.2.4.1	<i>Piano Urbanistico Comunale di Villamassargia.....</i>	20
4.2.4.1	<i>Piano Urbanistico Comunale di Siliqua .....</i>	20
4.2.4.2	<i>Piano Regolatore Generale di Iglesias .....</i>	20
4.2.4.3	<i>Piano Urbanistico Comunale di Musei .....</i>	20
<b>5</b>	<b>LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>22</b>
<b>5.1</b>	<b>Descrizione generale del processo produttivo .....</b>	<b>28</b>
<b>5.2</b>	<b>Analisi delle alternative progettuali .....</b>	<b>29</b>
5.2.1	<i>Premessa.....</i>	29
5.2.2	<i>La scelta localizzativa.....</i>	30
5.2.3	<i>Alternative di layout e ubicazione sottostazione elettrica .....</i>	31
5.2.3.1	<i>Criteri generali .....</i>	31
5.2.3.2	<i>Alternative progettuali ragionevoli .....</i>	32
5.2.4	<i>“Opzione zero” e prevedibile evoluzione del sistema ambientale in assenza dell'intervento.....</i>	37
<b>6</b>	<b>SINTESI DEI PARAMETRI DI LETTURA DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE DEL TERRITORIO.....</b>	<b>40</b>
<b>6.1</b>	<b>Diversità: riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici .....</b>	<b>40</b>
<b>6.2</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>41</b>

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

<b>6.3</b>	<b>Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche.....</b>	<b>42</b>
<b>7</b>	<b>GLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO.....</b>	<b>45</b>
<b>7.1</b>	<b>Effetti sulla Popolazione e salute umana .....</b>	<b>45</b>
<b>7.2</b>	<b>Effetti sulla Biodiversità .....</b>	<b>47</b>
7.2.1	<i>Vegetazione e flora .....</i>	47
7.2.2	<i>Fauna.....</i>	48
<b>7.3</b>	<b>Effetti su Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....</b>	<b>54</b>
<b>7.4</b>	<b>Effetti su Geologia .....</b>	<b>55</b>
<b>7.5</b>	<b>Effetti sulle Acque superficiali e sotterranee .....</b>	<b>56</b>
<b>7.6</b>	<b>Effetti sull'Atmosfera .....</b>	<b>57</b>
<b>7.7</b>	<b>Effetti sul Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali .....</b>	<b>59</b>
<b>7.8</b>	<b>Agenti fisici .....</b>	<b>65</b>
7.8.1	<i>Premessa.....</i>	65
7.8.2	<i>Rumore .....</i>	65
7.8.3	<i>Campi elettromagnetici.....</i>	67
7.8.4	<i>Ombreggiamento intermittente (shadow-flickering) .....</i>	67
<b>7.9</b>	<b>Risorse naturali.....</b>	<b>68</b>
<b>8</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>71</b>

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

## 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 Sorgenia S.p.A., di cui fa parte la controllata Sorgenia 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, Sorgenia 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 Sorgenia ha in programma di realizzare in agro del comune di Villamassargia (SU), tra le località di *Punta Su Cunventu* a ovest e *Concas de Sinui* a est nord-est.

In considerazione del rapido evolversi della tecnologia, che oggi mette a disposizione aerogeneratori di provata efficienza, con potenze di circa un ordine di grandezza superiori rispetto a quelle disponibili solo vent'anni or sono, il progetto proposto prevede l'installazione di n. 7 turbine di grande taglia, aventi diametro massimo del rotore pari a 170 m, posizionate su torri di sostegno in acciaio dell'altezza massima pari a 125 m, ed aventi altezza massima al *tip* pari a 210 m, nonché l'approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione degli aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio, distribuzione elettrica di impianto, opere per la successiva immissione dell'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale).

In coerenza con la normativa 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

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

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 59,15 MW in immissione comprensivi di 15,75 MW di accumulo energetico.

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 NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

## 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 NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

### 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-VI-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 forniti da una torre anemometrica virtuale della società VORTEX FCD, 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 NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

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-VI-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-VI-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 NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

## 4 QUADRO DI SFONDO E PRESUPPOSTI DELL'OPERA

### 4.1 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

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 10 di 77

consideri che un motore d'auto è normalmente progettato per un tempo di vita di 4.000÷6.000 ore.

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 4.1). Alcuni prototipi di turbine, concepite per la produzione eolica off-shore, possiedono generatori e sviluppano potenze persino superiori.

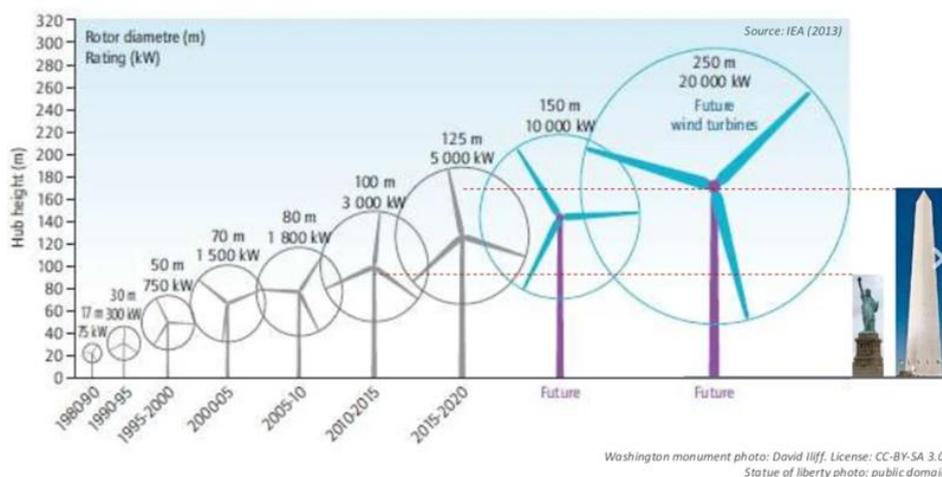


Figura 4.1: Sviluppo delle dimensioni degli aerogeneratori commerciali (Fonte Sandia 2014 – Wind Turbine Blade Workshop – Zayas)

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 NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 11 di 77

## 4.2 Inquadramento urbanistico e paesaggistico

### 4.2.1 Premessa

Nell'ottica di fornire una rappresentazione d'insieme dei valori paesaggistici di area vasta, gli elaborati grafici SR-VI-RA5-1, SR-VI-RA5-2 e SR-VI-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:

- 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;
- Fasce fluviali perimetrate nell'ambito del Piano Stralcio Fasce Fluviali;
- Aree percorse dal fuoco;
- Usi civici;
- Aree tutelate da Convenzioni Internazionali;
- Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923

### 4.2.2 Dispositivi di tutela paesaggistica

Per quanto riguarda specificatamente il territorio interessato dalle opere in progetto, lo stesso risulta esterno agli ambiti di paesaggio costiero ad eccezione di una limitata porzione di cavidotto MT, impostata su viabilità di nuova realizzazione, e all'area di cantiere e trasbordo in località "Is Cundutteddus" (nel Comune di Iglesias).

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

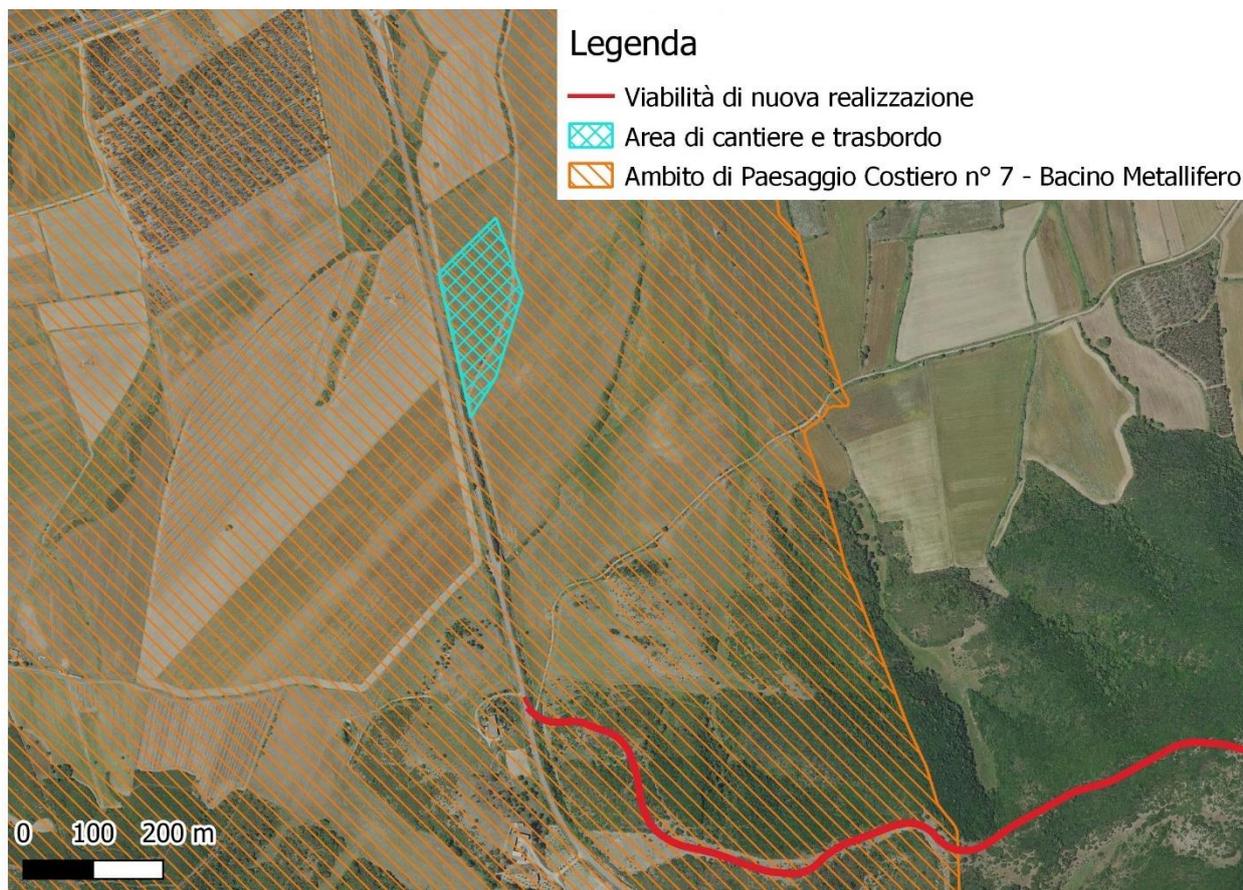


Figura 4.2: Sovrapposizione di una limitata porzione della viabilità di nuova realizzazione (con cavidotto MT interrato) e dell'area di cantiere e trasbordo con l'Ambito di Paesaggio Costiero n°7 – Bacino Metallifero

Come si evince dall'esame della cartografia allegata, le interferenze rilevate tra gli interventi in esame e i dispositivi di tutela paesaggistica possono prevalentemente ricondursi alle opere accessorie lineari (elettrودotti interrati e in subordine viabilità esistente da adeguare o allargamenti temporanei) in riferimento a:

- “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) relativamente a:
  - Cavidotto MT che si sovrappone con la fascia di tutela del "Sa Gora Cea Seddor", "Riu Predi", "Riu Gora de Mesu", "Riu Muscura", "Riu de Su Canonì", "Riu Aconi".
  - Limitati tratti di allargamenti temporanei della esistente carreggiata stradale e viabilità da adeguare con la fascia di tutela del "Riu de Su Canonì".
  - Tratto di allargamento temporaneo della viabilità per consentire l'accesso ai mezzi di trasporto della componentistica al parco eolico con la fascia di tutela "Riu Aconi".

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 13 di 77

*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.) relativamente:*

- Ad alcuni tratti di cavidotto MT che si sovrappongono con le fasce di tutela del "Riu Su Terrazzu", "Sa Gora Cea Seddori", "Riu Cixerri su Topi", "Riu Cixerri", "Riu de Foras", "Riu Muscura", "Canale Narboa Sarais", "Riu s'Ega s'Acqua", "Riu de su Canon", "Riu Santa Luxia", "Riu Guttus", "Riu Mussancaroni", "Is Collus", "Riu Aconi", "Riu su Pardu", "Arriu Caro Riugoro", "Riu s'Arraxiu de Pintus", "Riu Gutturu su Tuvu Mannu", "Riu de Gennas de Morus", "Riu Marraconi", "Riu Ortu de Su Cossu", "Riu Arridoxi", "Canale di Baxerbu";
- ad alcune limitate porzioni di viabilità di nuova realizzazione, in corrispondenza del "Riu Marraconi", "Riu de Gennas de Morus", "Riu Gutturu su Tuvu Mannu";
- ad alcuni allargamenti temporanei della carreggiata esistente sovrapponentisi con "Riu Aconi", "Arriu Caro Riugoro", "Riu de su Canon";
- a tratti di viabilità da adeguare sovrapponentisi alla fascia di tutela del "Canale di Baxerbu", "Riu Gutturu su Tuvu Mannu", "Riu s'Arraxiu de Pintus", "Riu de su Canon".

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-VI-RA8) ai fini del conseguimento della relativa autorizzazione.

Non essendo disponibile uno strato informativo "certificato" delle aree coperte da foreste e da boschi paesaggisticamente tutelati (art.142 comma 1 lettera del Codice Urbani), l'eventuale ascrizione di alcune porzioni delle aree di intervento alla suddetta categoria di bene paesaggistico deve essere necessariamente ricondotta alle competenze del Corpo forestale e di vigilanza ambientale (C.F.V.A.), a cui sono attribuiti compiti di vigilanza, prevenzione e repressione di comportamenti e attività illegali in campo ambientale. Peraltro, sulla base delle ricognizioni specialistiche condotte, in riferimento alle opere propedeutiche all'installazione degli aerogeneratori VI01, VI02, VI03 ed a più limitate aree interessate dai lavori di costruzione degli aerogeneratori VI04, VI06 e VI07, alcune porzioni delle aree di progetto sono potenzialmente assimilabili alla definizione di "bosco e aree assimilate" secondo l'art.4 della legge n. 8 del 27/04/2016 "Legge forestale della Sardegna", si rimanda al Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale della Regione Sardegna per l'espressione di un parere di competenza.

Per quanto riguarda l'assetto storico culturale del P.P.R. le postazioni eoliche ricadono all'interno di aree di insediamento produttivo di interesse storico-culturale, nella fattispecie in aree dell'organizzazione mineraria "Sulcis-Iglesiente" sul Parco Geominerario Ambientale e Storico ex art. 57 delle NTA al PPR. Peraltro corre l'obbligo evidenziare come i siti di installazione delle

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

postazioni eoliche siano estranei a luoghi caratterizzati da caratteri identitari della storia mineraria.

Un limitato tratto di viabilità temporanea di nuova realizzazione, funzionale alla realizzazione del parco eolico e cavidotto MT interrato su viabilità esistente ricadono all'interno del Parco Regionale "Sulcis", proposto dalla legge regionale numero 31 del 1989 e mai istituito. A questo riguardo si evidenzia, peraltro, come le norme di salvaguardia previste ai termini della L.R. 31/89 nelle more dell'istituzione dei parchi regionali non trovino applicazione ai sensi dell'art. 26 c. 1 della suddetta Legge<sup>1</sup>, essendo alla data odierna abbondantemente decadute.

In riferimento alle componenti di paesaggio a valenza ambientale del P.P.R.:

- le postazioni eoliche VI01, VI02, VI03 e VI07, tratti di cavidotto interrato su viabilità esistente interessano aree seminaturali di cui agli artt. 25, 26 e 27 delle N.T.A. del P.P.R., inquadrabili nella fattispecie di "praterie".

Per le aree seminaturali il P.P.R. prevedrebbe un approccio di gestione conservativo che si traduce sostanzialmente nel divieto di qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica (artt. 23 e 26 N.T.A. P.P.R.). Tale prescrizione, peraltro, non trova applicazione nel caso specifico, trattandosi di un territorio esterno agli ambiti di paesaggio costiero.

- Le postazioni VI04-VI05 e VI06 sono ricomprese in 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" e "Colture arboree specializzate" rispettivamente (tali aree sono interessate anche dalle opere accessorie). Le prescrizioni del PPR per la gestione delle aree ad utilizzazione agroforestale, sebbene non abbiano portata immediatamente precettiva, in quanto rivolte alla pianificazione settoriale e locale, troverebbero piena applicazione ove fosse riconosciuta la co-presenza di un bene paesaggistico, a norma dell'art. 18 c. 4 del PPR.

Nel caso specifico nessuno dei predetti aerogeneratori ricade entro aree tutelate paesaggisticamente e, conseguentemente, le suddette prescrizioni non trovano applicazione.

- Alcuni tratti di viabilità da adeguare interessano 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";

<sup>1</sup> 1. Fino all'emanazione della legge istitutiva dei parchi e delle riserve naturali e del decreto istitutivo dei monumenti naturali e comunque non oltre il periodo di cinque anni dall'entrata in vigore della presente legge, nei territori individuati nella cartografia di cui all'allegato "A" è fatto divieto di: [omissis]

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

- l'area della sottostazione Utente è compresa nelle 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", entro aree non sottoposte a tutela paesaggistica.

#### 4.2.3 Dispositivi di tutela ambientale

Le postazioni eoliche e parte delle relative opere accessorie ricadono in aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923; conseguentemente sarà richiesto il rilascio di una preventiva autorizzazione da parte del competente Corpo Forestale di Vigilanza ambientale.

##### 4.2.3.1 Aree percorse dal fuoco

Un limitato tratto di strada di nuova realizzazione in arrivo alla postazione eolica VI01 si sovrappone con un'area percorsa dal fuoco nel settembre 2007 categorizzata come "Pascolo".

Ai sensi dell'art. 10 della legge 353/2000 si riporta che: *"Le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni. È comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente. In tutti gli atti di compravendita di aree e immobili situati nelle predette zone, stipulati entro quindici anni dagli eventi previsti dal presente comma, deve essere espressamente richiamato il vincolo di cui al primo periodo, pena la nullità dell'atto. È inoltre vietata per dieci anni, sui predetti soprassuoli, la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui per detta realizzazione sia stata già rilasciata, in data precedente l'incendio e sulla base degli strumenti urbanistici vigenti a tale data, la relativa autorizzazione o concessione. [OMISSIS]"*

Nella fattispecie, ferme restando le verifiche ad opera del C.F.V.A., gli interventi in progetto appaiono ammissibili, essendo trascorsi i termini di 10 e 15 anni per inedificabilità e di cambio di destinazione d'uso.

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

Relativamente al settore d'intervento, non si segnalano interferenze tra le aree di sedime degli aerogeneratori e le aree cartografate a pericolosità idraulica.

Alcuni tratti di **cavidotto MT interrato**, limitata porzione di **viabilità da adeguare** e brevi allargamenti di **nuova realizzazione temporanei**, si sovrappongono con elementi idrici sottoposti alla disciplina dell'art. 30 ter delle NTA del PAI che stabilisce, inoltre, 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,*

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

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.

Considerando la disciplina relativa alle aree a pericolosità idraulica Hi4 – Molto elevata (art. 27 della NTA del PAI) “*si consentono, tra gli altri, alcuni 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 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*”.

Un breve tratto di cavidotto MT, ivi impostato su viabilità esistente, si sovrappone anche con aree cartografate, dal PAI, a pericolosità idraulica moderata – Hi1 e media – Hi2.

Per l'**adeguamento delle strade esistenti**, atte all'ottimale conduzione del cantiere, sovrappoventisi con elementi idrici sottoposti alla disciplina dell'art. 30ter delle NTA del PAI, tali interventi sono ammessi ai sensi dell'art. 27, comma 3 lettera a, che recita:

*“in materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, comprese le opere provvisorie temporanee funzionali agli interventi, nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:*

[OMISSIS]

*Gli interventi di manutenzione ordinaria;*

*Gli interventi di manutenzione straordinaria;”*

per tali interventi non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica (art. 27, comma 6). Al comma 4, lettera a., del medesimo articolo, inoltre, si sottolinea che:

*“nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata resta comunque sempre vietato realizzare:*

*Strutture e manufatti mobili e immobili, ad eccezione di quelli a carattere provvisorio o precario indispensabili per la conduzione dei cantieri e specificatamente ammessi dalle presenti norme”.*

Per gli **allargamenti di nuova realizzazione**, peraltro **temporanei**, ci si riferisce al carattere provvisorio delle opere, indispensabili per la conduzione del cantiere – come sopra citato – e, all'art. 27, comma 3 lettera e) si riporta che “*nelle aree a pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:*

[OMISSIS]

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 17 di 77

*e) gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di infrastrutture a rete e puntuali riferite a servizi pubblici essenziali non delocalizzabili, che siano privi di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili e siano dichiarati essenziali”.*

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)) ai sensi dell'art. 24.

Non si segnalano interferenze tra le opere in progetto e le aree cartografate a rischio da frana dal PAI.

Limitatamente ad un breve tratto di cavidotto MT e AT, si evidenzia la sovrapposizione con aree a pericolosità moderata – Hg1, cartografate dallo Studio dell'Assetto Idrogeologico redatto dal Comune di Musei.

Per le aree a pericolosità Hg1 il PAI all'art. 34 riporta: *“Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, nelle aree di pericolosità moderata da frana compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi.”*

#### 4.2.3.3 Piano Stralcio Fasce Fluviali (P.S.F.F.)

Non si segnalano interferenze con il Piano summenzionato e le aree di sedime delle postazioni eoliche.

Si evidenzia un'unica sovrapposizione del cavidotto interrato MT, ivi impostato su viabilità esistente, con fasce corrispondenti a rischi idraulici pari a quello Hi1 – moderato e Hi2 – medio, per cui valgono le disposizioni dell'art. 29 e 30 delle NTA del PAI che sanciscono che in tali aree sono *“consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata ed elevata, alle medesime condizioni stabilite negli articoli 27 e 28”*.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 18 di 77

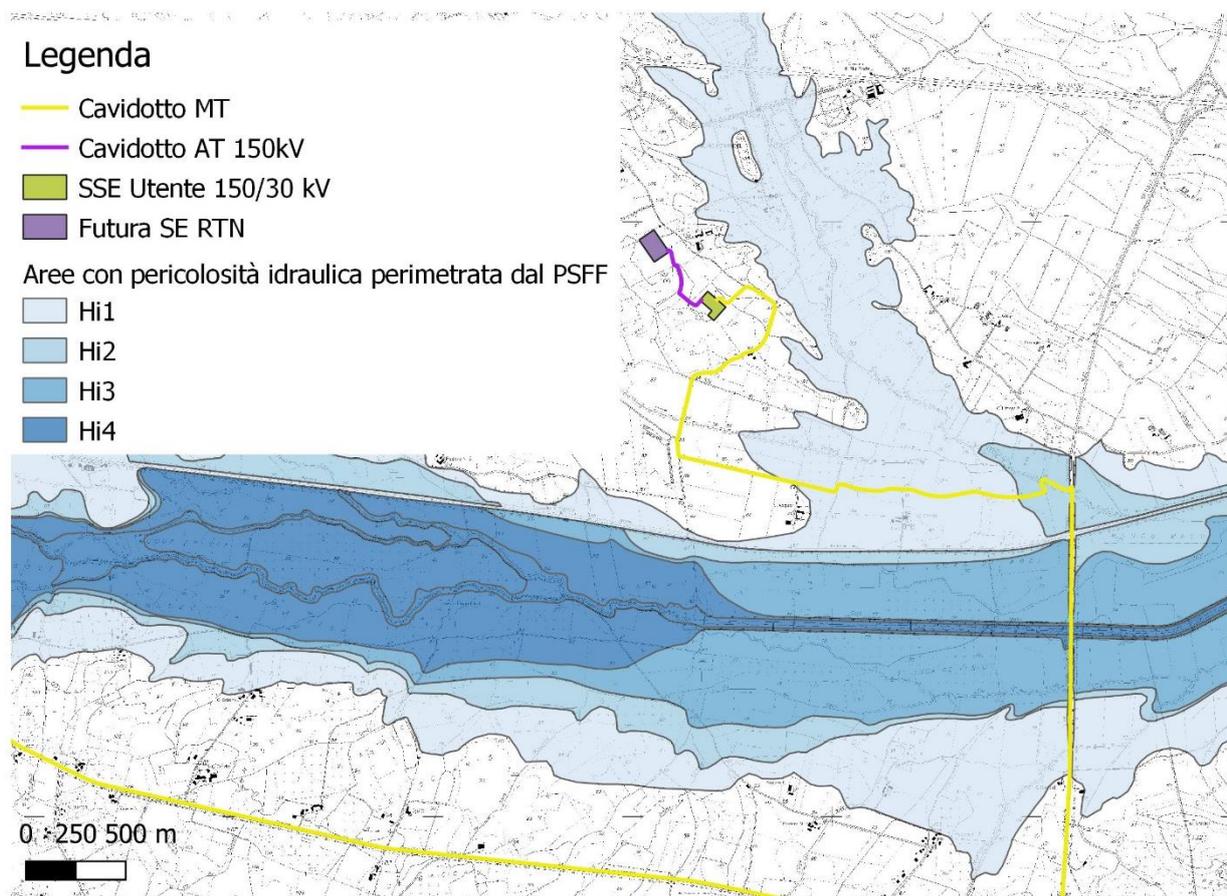


Figura 4.3: Sovrapposizione del cavidotto interrato MT, ivi impostato su viabilità esistente, con aree cartografate dal PSFF

#### 4.2.3.4 Piano Gestione Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)

Relativamente al settore d'intervento, non si segnalano interferenze tra le aree di sedime degli aerogeneratori e le aree cartografate dal PGRA.

Con riferimento al solo tracciato del **cavidotto MT**, impostato su viabilità esistente, si segnala la sovrapposizione con aree cartografate a pericolosità idraulica con livello di pericolo Hi4 – Molto elevato (art. 27 NTA PAI).

Considerando la disciplina più restrittiva, relativa alle aree a pericolosità idraulica Hi4 – Molto elevata (art. 27 delle norme tecniche di attuazione del PAI), sono considerati ammissibili, tra gli altri, alcuni 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 cavidotti**, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'art. 24 delle suddette norme qualora sia rispettata la condizione che tra piano di campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 19 di 77

eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per un'altezza massima di 1 m 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.

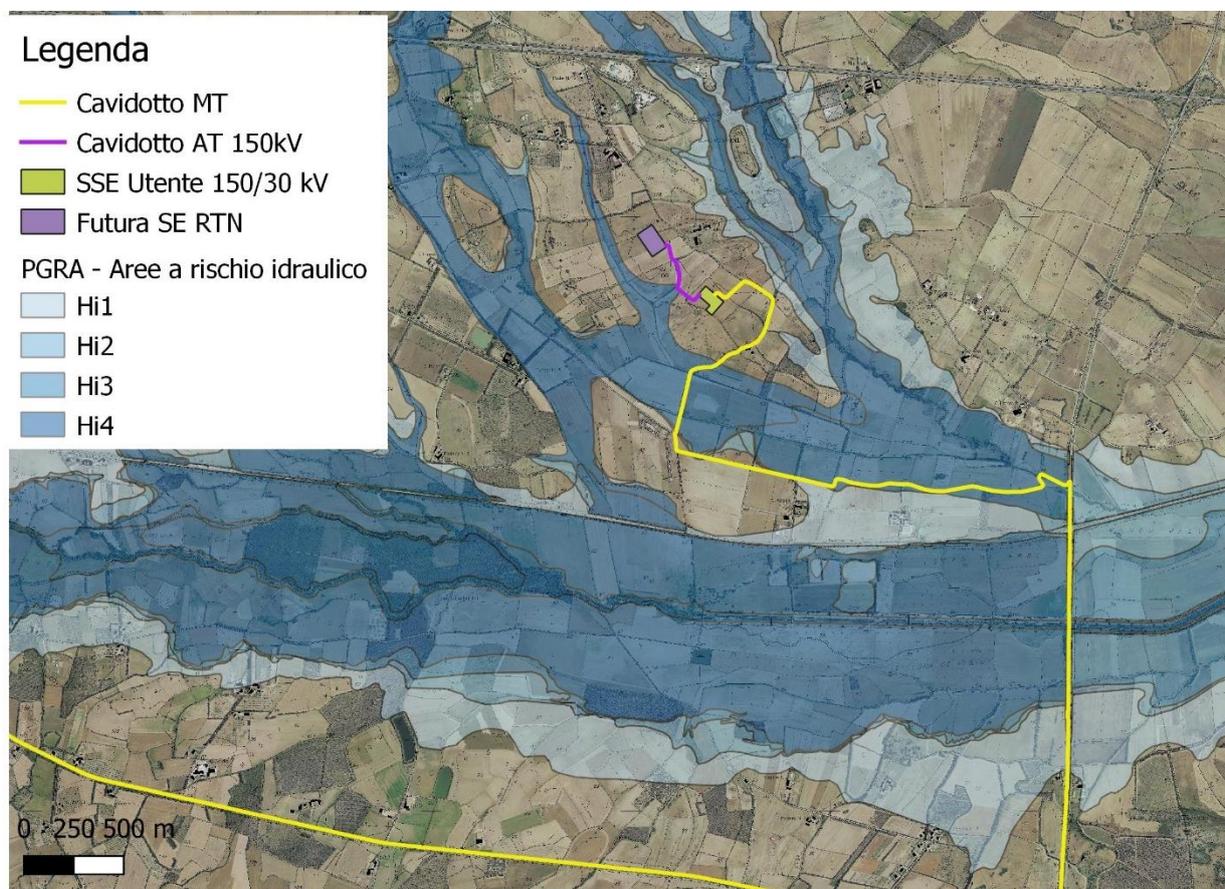


Figura 4.4: Sovrapposizione del Cavidotto interrato MT, ivi impostato su viabilità esistente, con aree cartografate dal PGRA

#### 4.2.3.5 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;
- Relativamente all'Assetto Storico-Culturale, le installazioni eoliche e le opere accessorie si collocano interamente all'esterno del buffer di 100m da manufatti di valenza storico-culturale

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

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.

- 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.

#### 4.2.4 *Disciplina urbanistica*

##### 4.2.4.1 Piano Urbanistico Comunale di Villamassargia

Il Comune di Villamassargia dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 20 del 06/05/2010 vigente a fare data dalla pubblicazione sul BURAS N. 55 del 30/11/2017.

Parte della postazione VI01, VI02, VI05, VI06, VI07 e area di cantiere e trasbordo ricadono in zona E5a, mentre parte della postazione VI01, VI03 e VI04 ricadono in zona E5b – entrambe zone a prevalente destinazione agricola; in particolare:

- E5a: Aree marginali per attività agricola, di interesse per l'attività pascolativa e per gli allevamenti ed a tratti per colture erbacee in asciutto, nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale;
- E5b: Aree marginali per ogni tipo di attività, fatta salva la tutela e la ricostituzione ambientale.

##### 4.2.4.1 Piano Urbanistico Comunale di Siliqua

Il Comune di Siliqua dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 4 del 27/05/2015 vigente a fare data dalla pubblicazione sul BURAS N. 46 del 15/10/2015.

Nel Comune di Siliqua ricade un breve tratto di cavidotto MT interrato, ivi impostato su viabilità esistente, che si sovrappone con zona E2 – Agricola principale.

##### 4.2.4.2 Piano Regolatore Generale di Iglesias

Il Comune di Iglesias dispone di Piano Regolatore Generale la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 49 del 20/09/2021 vigente a fare data dalla pubblicazione sul BURAS N. 57 del 14/10/2021.

Nel Comune di Iglesias ricade un breve tratto di cavidotto MT interrato, ivi impostato su viabilità esistente o di progetto e, circa 750m di viabilità di nuova realizzazione. Tali interventi si sovrappongono con zona H1 – Salvaguardia ecologica-Parchi urbani e comprensoriali e E – Agricola e silvo pastorali.

##### 4.2.4.3 Piano Urbanistico Comunale di Musei

Il Comune di Musei dispone di Piano di Fabbricazione (PdF) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 34 del 27/10/2003 vigente a fare data dalla pubblicazione sul

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

BURAS N. N. 40 del 29/12/2003.

Al sito ufficiale del Comune sono consultabili e scaricabili gli elaborati facenti parte del PUC (Piano Urbanistico Comunale) adottati con Delibera del Consiglio Comunale n. 1 del 18/01/2016 e per i quali si applicano le norme di salvaguardia, ai sensi e per gli effetti dell'art. 12 comma 3 del D.P.R. del 6/06/2001 n. 380 e s.m.i.

Dall'elaborato n. 25 – “Carta della zonizzazione urbanistica ambito extra urbano” si evince che le opere ricadenti in Comune di Musei (Cavidotto MT, AT e Sottostazione Utente) interessano la zona E2 – Aree di primaria importanza per la funzione agricola-produttiva.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 22 di 77

## 5 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Il proposto parco eolico è ubicato all'interno del territorio della regione storica dell'*Iglesiente*, al confine con il territorio del *Sulcis*. In particolare, i 7 aerogeneratori previsti sono localizzati nella porzione meridionale dell'*Iglesiente* all'interno del territorio comunale di Villamassargia (SU).

Cartograficamente l'area del parco eolico è individuabile nella Carta Topografica dell'IGMI in scala 1:25.000 Foglio 555, Sez. II – Villamassargia e Foglio 556, Sez. III – Monte Rosas.

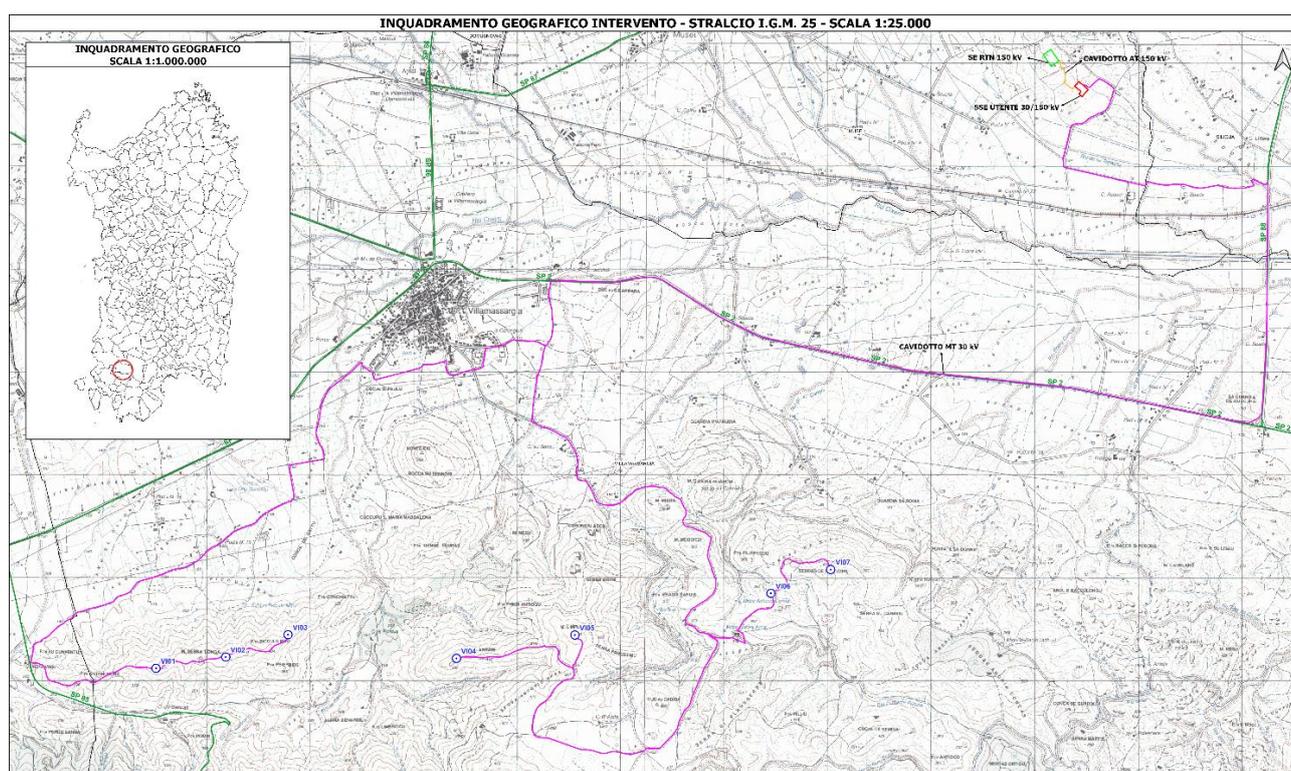


Figura 5.1 - Inquadramento geografico di intervento su IGMI 1:25.000

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 23 di 77

Nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10.000 alle sezioni 555120 – Villamassargia, 556090 – Monte Gioiosa Guardia, 555160 – Terraseo e 556130 – Monte Rosas.

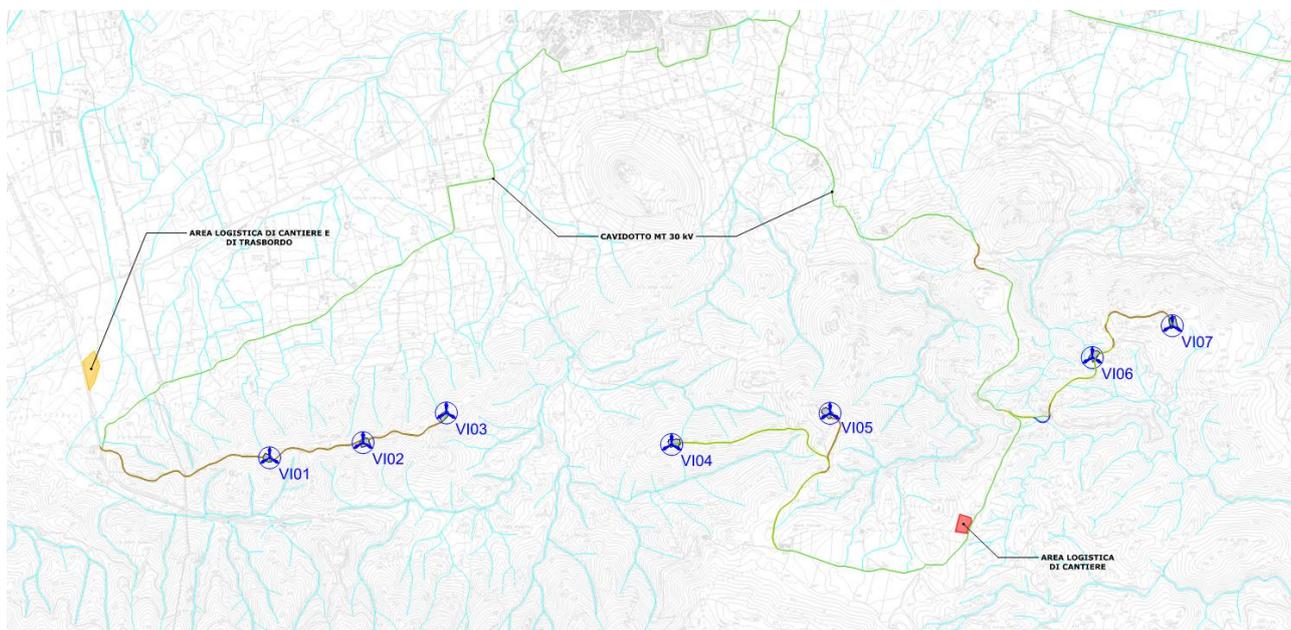


Figura 5.2 - Inquadramento geografico del parco eolico di intervento su CTR 1:10.000

L'inquadramento delle postazioni eoliche nei luoghi di intervento, secondo la toponomastica locale, è riportato in *Tabella 5.1*.

Per quanto riguarda le opere di connessione gli aerogeneratori saranno collegati tra loro attraverso cavidotto interrato in MT a 30 kV che si sviluppa a partire dalla porzione meridionale del territorio comunale di Iglesias, prosegue nel territorio di Villamassargia sino alla porzione nord-occidentale del territorio di Siliqua e in quella sud-occidentale di Musei. Qui, in località *Passialis Beccius*, sono situate la Sottostazione di trasformazione Utente 30/150 kV, la sezione di accumulo elettrochimico (BESS), e il cavo di connessione AT a 150 kV da collegare alla futura SE RTN a 150 kV.

Il territorio di Villamassargia si estende all'interno della porzione meridionale della regione storica dell'*Iglesiente*, al confine con il *Sulcis*, in un'area di cerniera tra la porzione settentrionale del complesso dei *Monti del Sulcis*, che si estende in direzione est-ovest e collega i territori di Carbonia, Villamassargia, Narcao e Siliqua - a sud dell'area di impianto - e la *Valle del Cixerri* a nord.

Fanno parte della regione storica dell'*Iglesiente*, oltre a Villamassargia, i seguenti comuni: Buggerru, Fluminimaggiore, Iglesias, Domusnovas, Gonnese e Musei.

Sotto il profilo geomorfologico il territorio di questa regione è prevalentemente montuoso, con il complesso del *Linas* a nord, parte dei *Monti del Sulcis* a sud, mentre nella sua porzione centrale si estende la *Piana del Cixerri* attraversata dal rio omonimo e dove è localizzato il *Lago Cixerri*.

Sotto il profilo geologico l'*Iglesiente* costituisce, insieme all'*Arburese*, un alto strutturale sollevatosi

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

ad occidente della Fossa Sarda nel corso delle dinamiche legate alla roto-traslazione che ha portato il blocco sardo-corso nella sua posizione attuale nel Mediterraneo. Il basamento è costituito dalla serie metamorfica cambro-ordoviciano del settore intorno ad Iglesias, dalla sovrastante falda alloctona dell'*Arburese* e da un nucleo intrusivo granodioritico-leucogranitico affiorante presso il *M. Linas* e *Arbus*. L'apertura del *rift* è stata accompagnata da manifestazioni vulcaniche, prevalentemente ignimbriti con piroclastiti associate, che hanno portato alla costruzione del *Monte Arcuentu*. Inoltre, tale territorio presenta elementi paesaggistici legati primariamente alle vicende geologiche succedutesi nel Terziario e, ad est di Carbonia, si ritrova il basamento paleozoico in affioramento compreso tra il *Sulcis* e l'*Iglesiente*.

Uno dei principali caratteri identitari del territorio in esame risiede nella sua importante connotazione come distretto minerario per via di importanti giacimenti di minerali metalliferi.

Gli aerogeneratori saranno installati secondo un allineamento principale indicativamente WSW-ENE che asseconda lo sviluppo dei crinali caratterizzanti la porzione settentrionale dei *Monti del Sulcis*, ai margini meridionali della Valle del *Cixerri*. In ragione del posizionamento reciproco possono individuarsi i seguenti tre raggruppamenti di aerogeneratori:

- il primo è costituito dai 3 aerogeneratori (VI01, VI02 e VI03) localizzati nella porzione occidentale dell'impianto tra le cime del *Monte Serra Longa*;
- il secondo è composto dai 2 aerogeneratori (VI04 e VI05) localizzati nella porzione centrale dell'impianto e sulla sommità, rispettivamente, del *M. Arrari* e *M. Limpia*;
- il terzo, e ultimo, raggruppamento è composto dai 2 aerogeneratori (VI06 e VI07) localizzati nella porzione orientale dell'impianto nei pressi di *Sedda de Su Pizziri*.

Con riferimento ai caratteri idrografici, l'area di progetto è collocata all'interno del bacino idrografico del *Cixerri* e, in particolare, nella sua porzione sud-occidentale. Il *Riu Cixerri* ha le sue sorgenti nel versante settentrionale del massiccio del *Sulcis* e scorre poi pressoché perpendicolare alla linea di costa occidentale, ricevendo, prima di gettarsi nello *Stagno di Santa Gilla*, l'apporto di numerosi affluenti che drenano il versante meridionale del massiccio dell'*Iglesiente* e quello settentrionale del massiccio del *Sulcis*, mantenendosi paralleli alla linea della costa occidentale.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

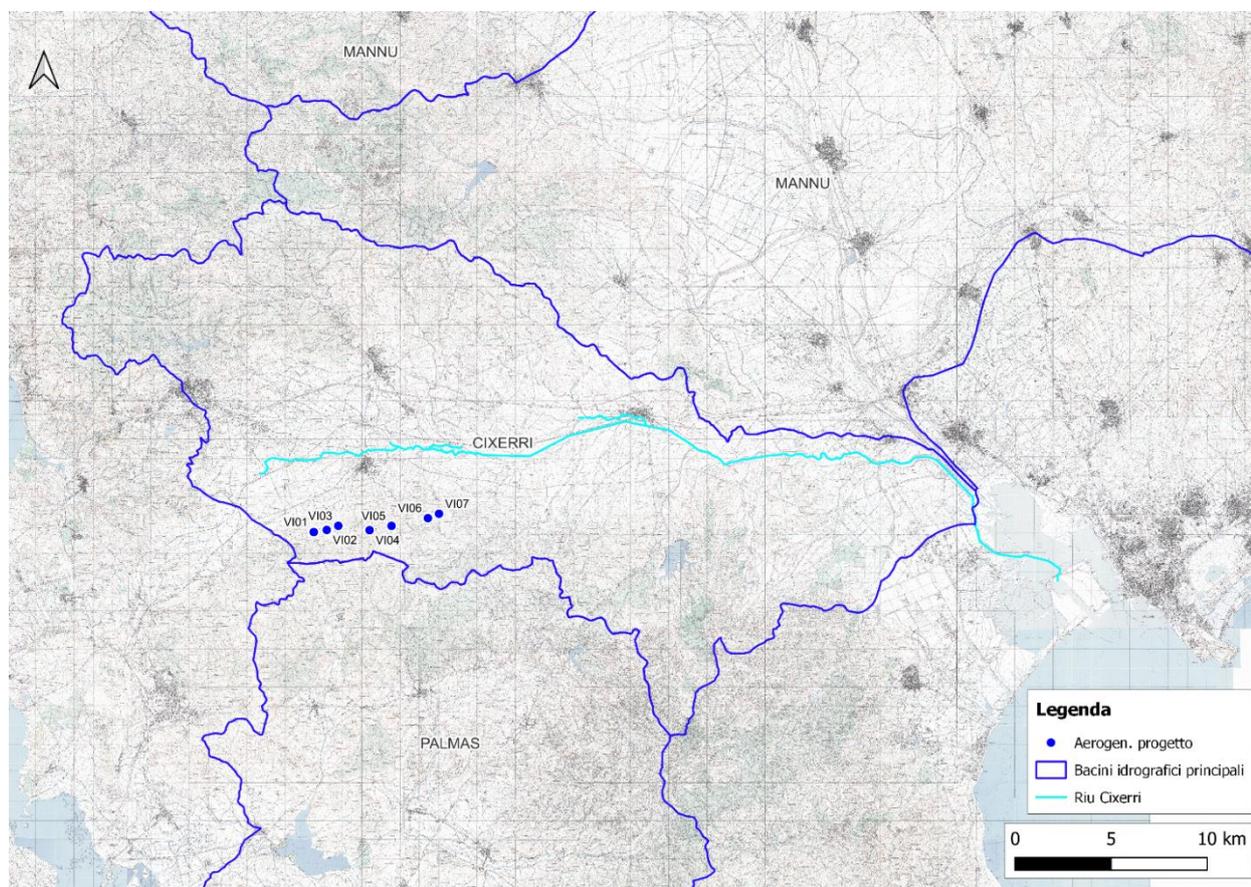


Figura 5.3 – Bacini idrografici di riferimento

Sotto il profilo dell'infrastrutturazione viaria, il sito è localizzato a sud della SP 2 “Pedemontana Assemini-Carbonia”, che da Portoscuso, ad ovest, attraversa Villamassargia e raggiunge la SS 130 immediatamente a sud di Assemini, e ad est della SP 85 che si sviluppa in direzione nord-ovest sud-est da Iglesias sino a Terraseo, frazione di Narcao.

Il gruppo dei tre aerogeneratori posizionati nella porzione ovest del parco (VI01-02-03) sarà raggiungibile attraverso un sistema di nuova viabilità innestato sulla SP 85 nei pressi della località *P.ta Su Cunventu*, a sudovest del centro urbano di Villamassargia; l'accesso alle restanti postazioni eoliche sarà garantito – a meno di brevi tratti di nuova viabilità – dall'articolato sistema di strade comunali che dalla SP 2, immediatamente ad est del centro urbano, servono la porzione collinare dell'agro di Villamassargia.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

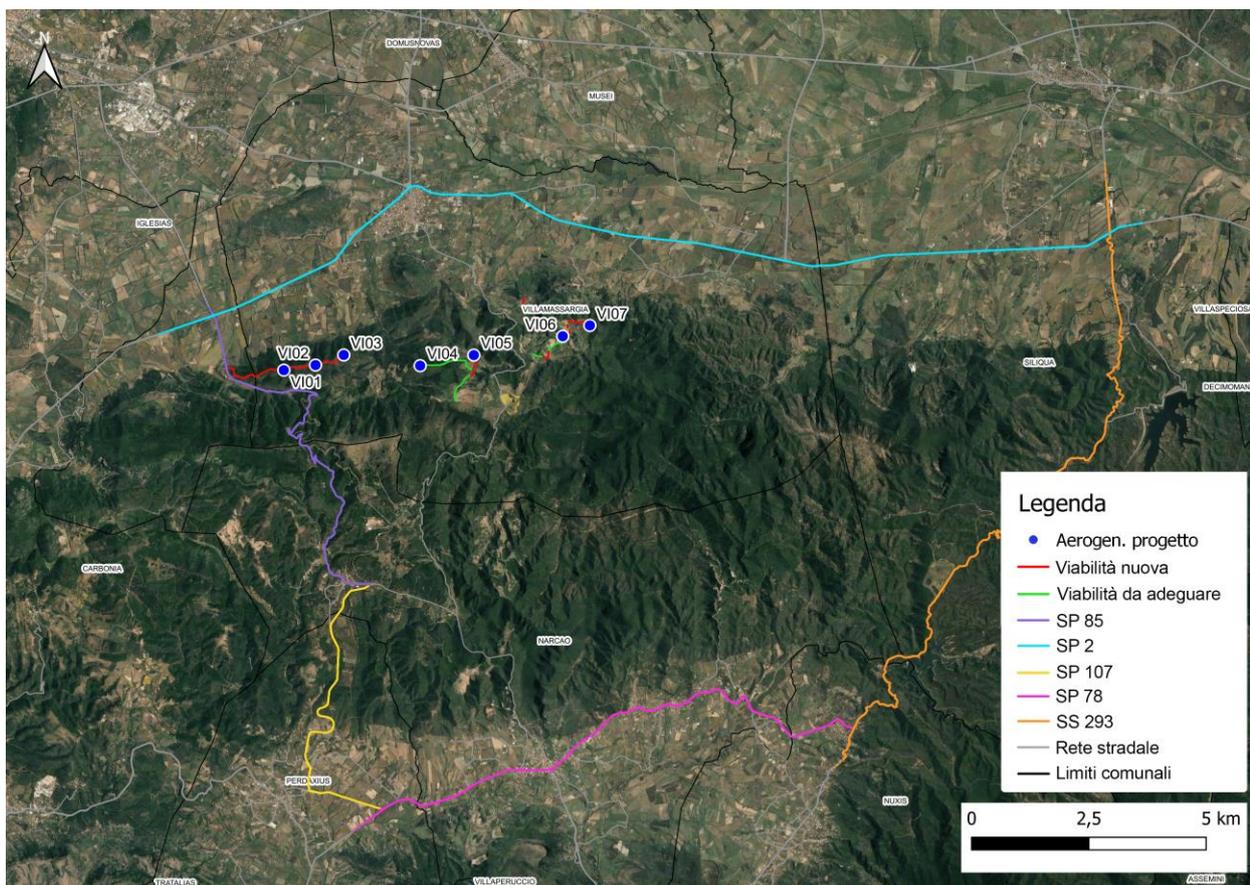


Figura 5.4 - Sistema della viabilità di accesso all'impianto

Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini (SR-VI-RA5-7), il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione indicata in Tabella 5.1.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

Tabella 5.1 Distanze degli aerogeneratori rispetto ai più vicini centri abitati

Centro abitato	Posizionamento rispetto al sito	Distanza minima dal sito (km)
Villamassargia	N	2,6
Musei	N-N-E	5,2
Siliqua	N-E	10,7
Narcao	S	8,3
Terraseo (Narcao)	S-S-O	4,4
Carbonia	S-O	10,3
Bacu Abis (Carbonia)	O	11,9
Iglesias	N-O	7,5

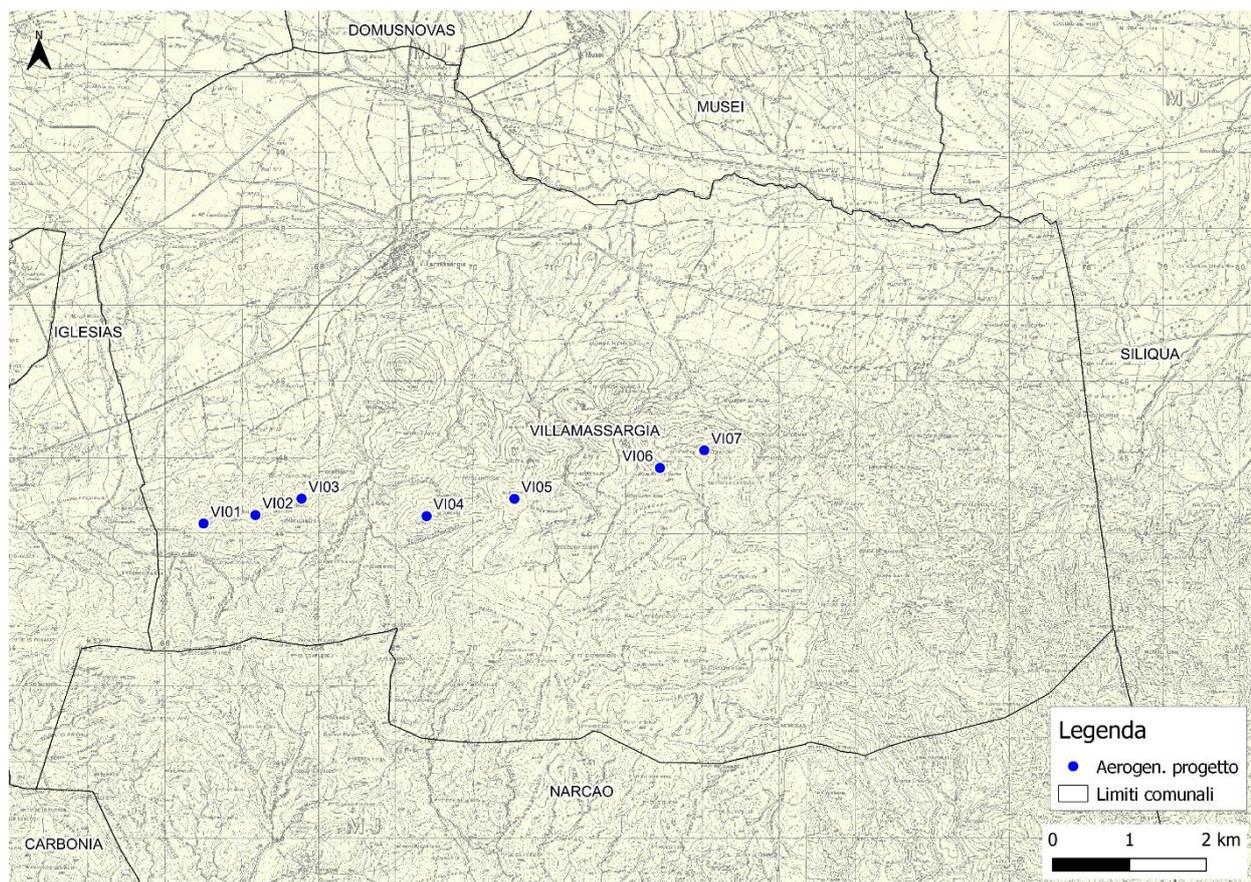


Figura 5.5 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su IGM storico

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

L'inquadramento catastale delle installazioni eoliche in progetto è riportato nell'Elaborato SR-VI-TC4 mentre l'inquadramento catastale del tracciato cavidotti è riportato negli elaborati SR-VI-TE2a, SR-VI-TE2b e SR-VI-TE2c.

*Tabella 5.2 – Inquadramento delle postazioni eoliche nella toponomastica locale*

ID Aerogeneratore	Località
VI01	Monte Serra Longa
VI02	Monte Serra Longa
VI03	P.ta Picculu Mau
VI04	Monte Arrari
VI05	Monte Limpiu
VI06	Sedda de Su Pizziri
VI07	Sedda de Su Pizziri

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

*Tabella 5.3 - Coordinate aerogeneratori in Gauss Boaga – Roma 40*

Aerogeneratore	X	Y
VI01	1 466 456	4 343 947
VI02	1 467 131	4 344 057
VI03	1 467 733	4 344 274
VI04	1 469 361	4 344 044
VI05	1 470 505	4 344 271
VI06	1 472 400	4 344 676
VI07	1 472 978	4 344 907

### **5.1 Descrizione generale del processo produttivo**

L'impianto eolico in progetto sarà composto da n. 7 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 massima al mozzo di 125 m alla

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

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 spira 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 Musei dove subisce un’ulteriore trasformazione di tensione da 30 kV a 150 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 130.6 GWh/anno.

## 5.2 **Analisi delle alternative progettuali**

### 5.2.1 **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.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

Tra i siti eolici individuati, quello tra le località di *Genna de Morus* e *Seddas de su Pizziri*, nel territorio di Villamassargia 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.

### 5.2.2 La scelta localizzativa

Come ampiamente evidenziato negli elaborati del Progetto, la scelta del sito di Villamassargia 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 prevista sottostazione di utenza in località *Passialis Beccius* – Comune di Musei (SU) dove avverrà la trasformazione della tensione da 30 kV a 150 kV per la successiva immissione dell’energia prodotta in rete presso la futura stazione elettrica (SE) RTN, inoltre, prefigura adeguate condizioni di allaccio degli aerogeneratori alla rete di trasmissione nazionale e, conseguentemente, un’accettabile lunghezza dei cavidotti MT di trasporto dell’energia elettrica.

Sotto il profilo dell’accessibilità, l’ipotesi di progetto relativa al trasporto degli aerogeneratori dallo scalo portuale di Portovesme 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.

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).

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

### 5.2.3 Alternative di layout e ubicazione sottostazione elettrica

#### 5.2.3.1 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 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:

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

- 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). Il SIC/ZSC più vicino, denominato "*Monte Linas - Marganai*", è distante circa 8,2 km dall'aerogeneratore più vicino.

Allo stesso modo, i siti di intervento non ricadono all'interno di Zone di Protezione Speciale (ZPS), la più vicina delle quali è denominata "*Foresta di Monte Arcosu*" dista circa 16,3 km dall'aerogeneratore più vicino. L'area individuata per la realizzazione dell'impianto eolico non ricade all'interno di aree IBA; la più vicina al sito di progetto è denominata "*Monte Arcosu*" i cui confini distano oltre 15,8 km dall'aerogeneratore più vicino.

Ad ogni buon conto, nella consapevolezza dell'opportunità di assicurare una adeguata tutela dell'avifauna e della chiropterofauna, nel mese di ottobre 2022 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 Villamassargia 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 tra le località "*Genna de Morus*" e "*Seddas de su Pizziri*".

#### 5.2.3.2 Alternative progettuali ragionevoli

L'evoluzione del layout in fase progettuale è stata caratterizzata dall'analisi di varie possibili

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

alternative che, attraverso un procedimento iterativo di ottimizzazione rispetto ai numerosi condizionamenti - sia di carattere tecnico che riferibili alla normativa di natura paesaggistico-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 una 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 di G.R. 59/90 del 2020.

La configurazione originaria di layout era composta da 11 aerogeneratori, localizzati in agro del Comune di Narcao (5 WTG) e nel territorio comunale di Villamassargia (6 WTG).

Il layout si componeva di tre cluster: il primo dislocato tra le località di "Bega Muronì" – "P.ta di Genna Pira" (Comune di Narcao) e "P.ta Mareddu" (Comune di Villamassargia). Il secondo disposto secondo un allineamento E-W tra le località di "Cuccuru de sa Idda" e "P.ta is Coris" nel Comune di Villamassargia; il terzo tra la punta di "M.Arrari" e "Seddas de su Pizziri" in Comune di Villamassargia (Figura 5.6).

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 34 di 77

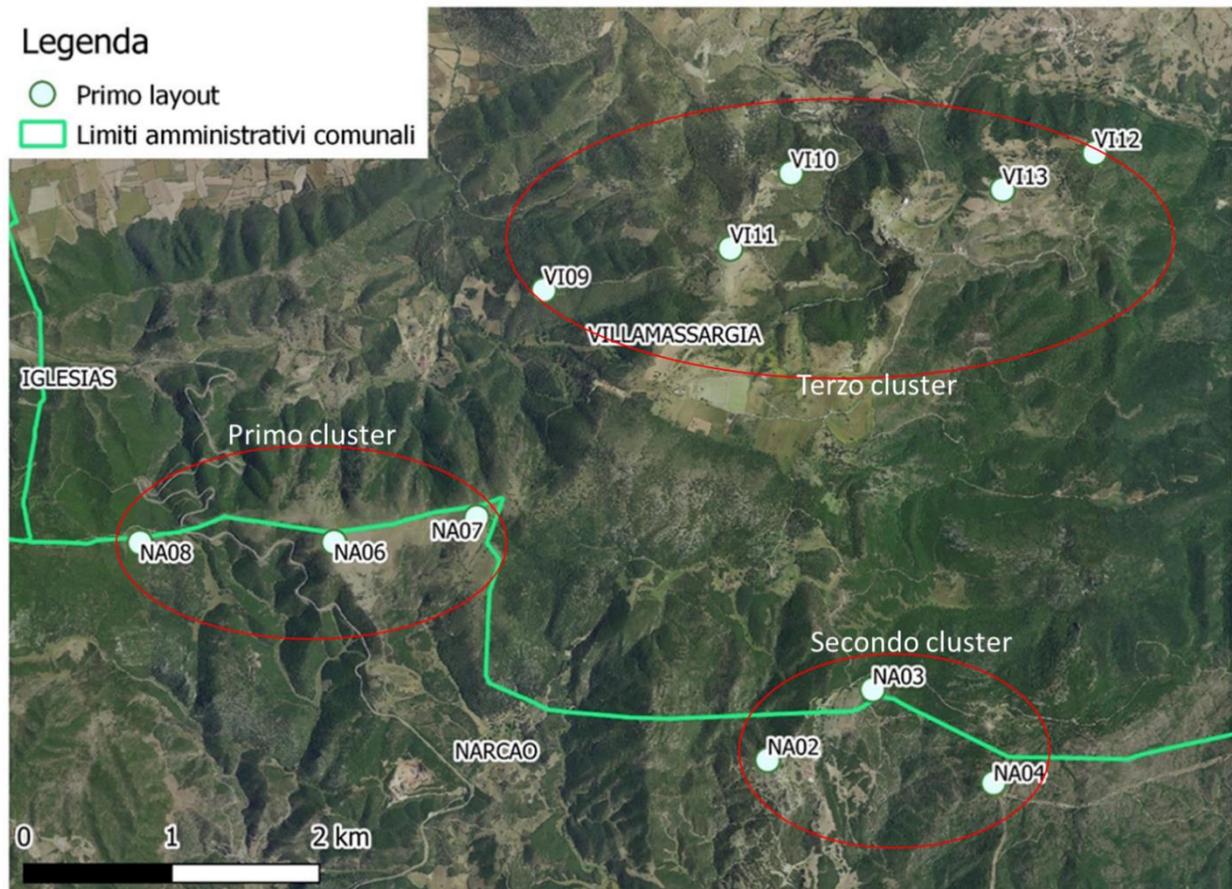


Figura 5.6: Configurazione originaria di layout

L'originaria configurazione di layout è stata modificata al fine di assicurare l'aderenza con i "criteri di buona progettazione" suggeriti dalla D.G.R. n. 59/90 del 2020 in rapporto alle distanze dai fabbricati rurali con presenza continuata di personale (Figura 5.7).

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

### Legenda

- Buffer di 500 m da agriturismo
- Primo layout
- Limiti amministrativi comunali

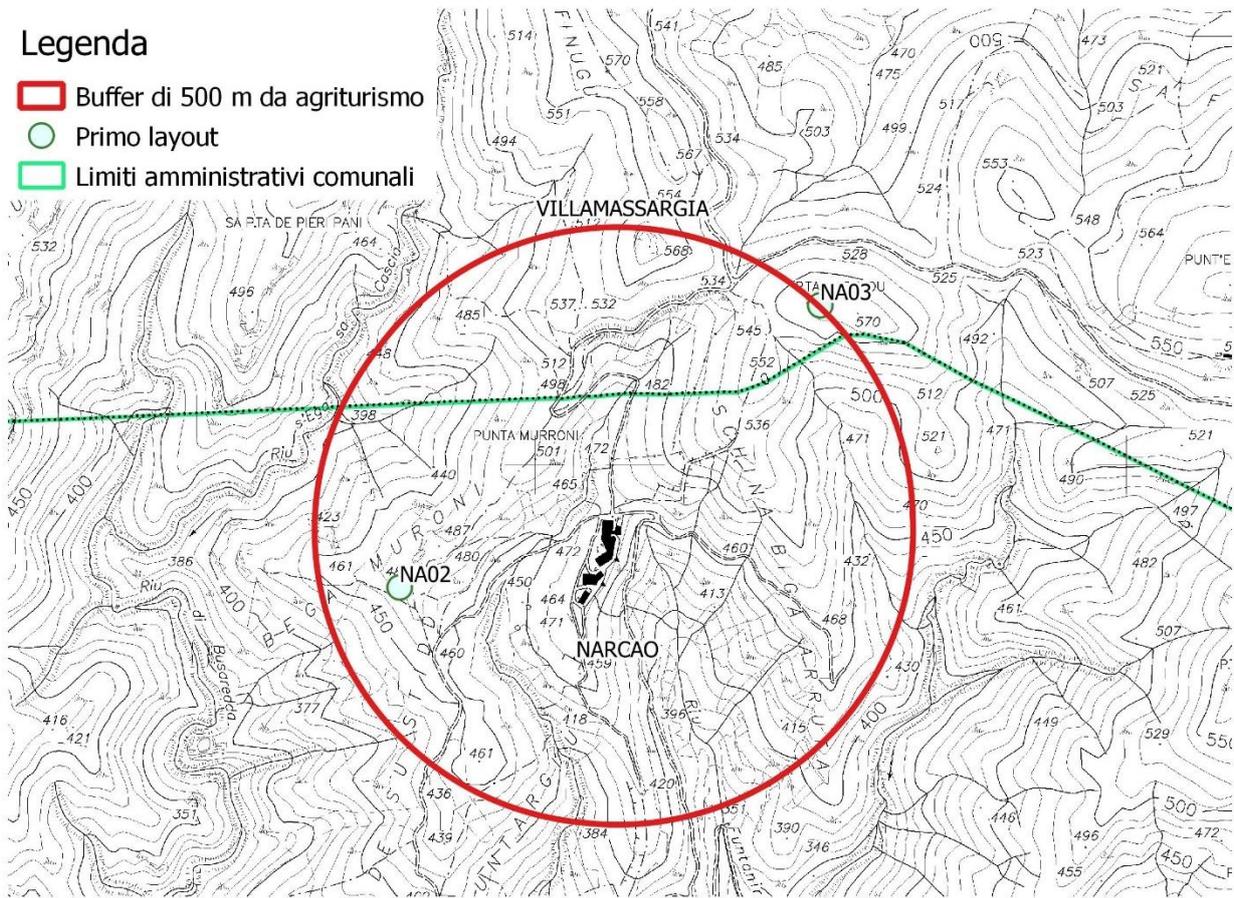


Figura 5.7 Originaria configurazione di layout. Si evidenzia l'inclusione delle postazioni NA02 e NA03 nel buffer di rispetto di 500m da un agriturismo (rif. criteri di buona progettazione di cui alla DGR 59/90 del 2020).

Le analisi e approfondimenti condotti sul "Primo cluster" hanno evidenziato pesanti limitazioni correlate all'interessamento di aree percorse dal fuoco. Inoltre, le postazioni si dispiegavano sul lato nord di una unità geologica composta da calcari grigi massivi, talora dolomitizzati, con presenza di cavità più o meno estese in grado di ospitare una ricca componente faunistica, numerose delle quali ricondotte alla categoria paesaggistica delle "Grotte e caverne", tutelate ai sensi degli artt. 8, 17, 18 dalle NTA del PPR (Figura 5.8).

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

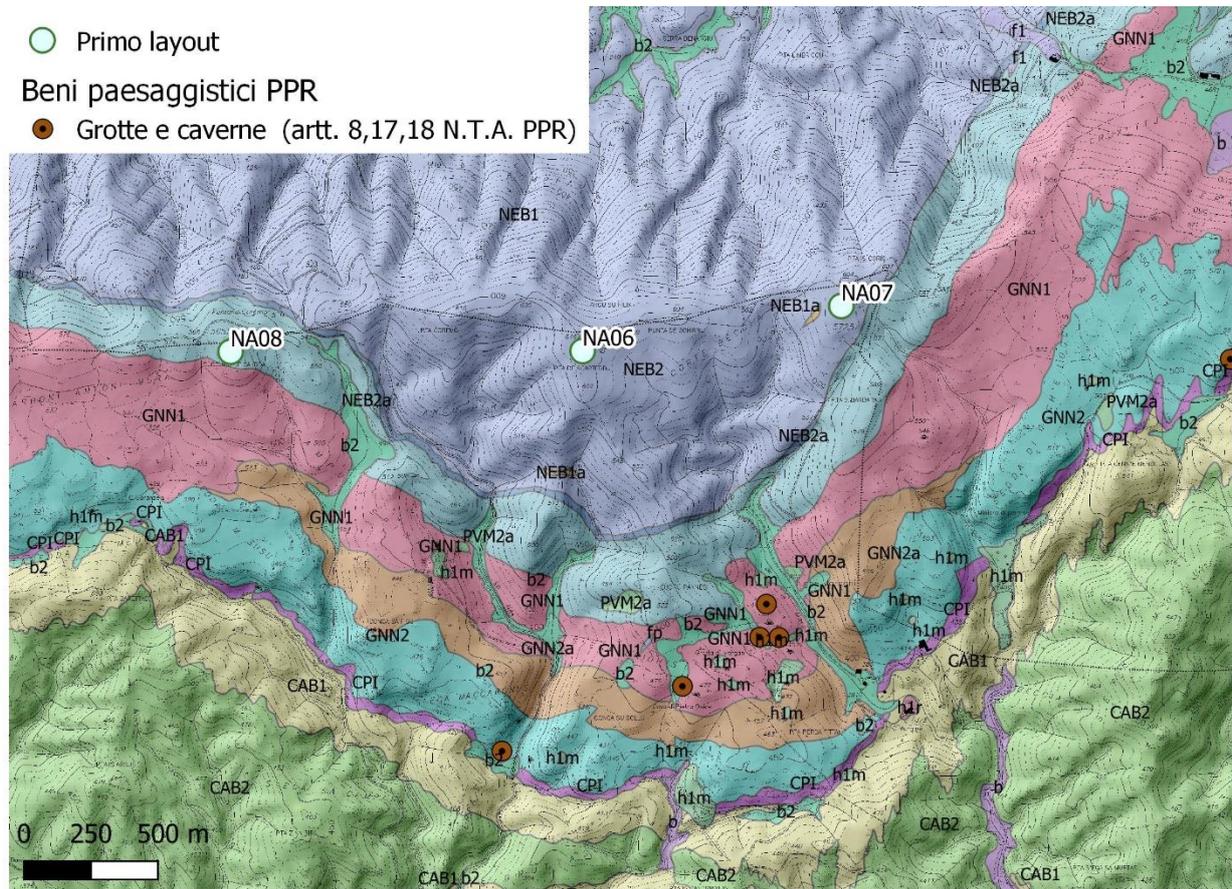


Figura 5.8: “Primo cluster” del layout originario sul lato nord di una formazione geologica convessa della successione sedimentaria pre “Discordanza Sarda” – Formazione di Gonnese

Tali circostanze, di natura eminentemente ambientale, hanno condotto ad una rimodulazione del layout che è scaturita nella proposta configurazione di 7 aerogeneratori: quattro disposti tra la punta di “M.Arrari” e “Seddas de su Pizziri” in Comune di Villamassargia (ubicazione del terzo cluster del primo layout) e tre disposti nel versante a settentrione di “Genna de Morus” (Figura 5.9).

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 37 di 77

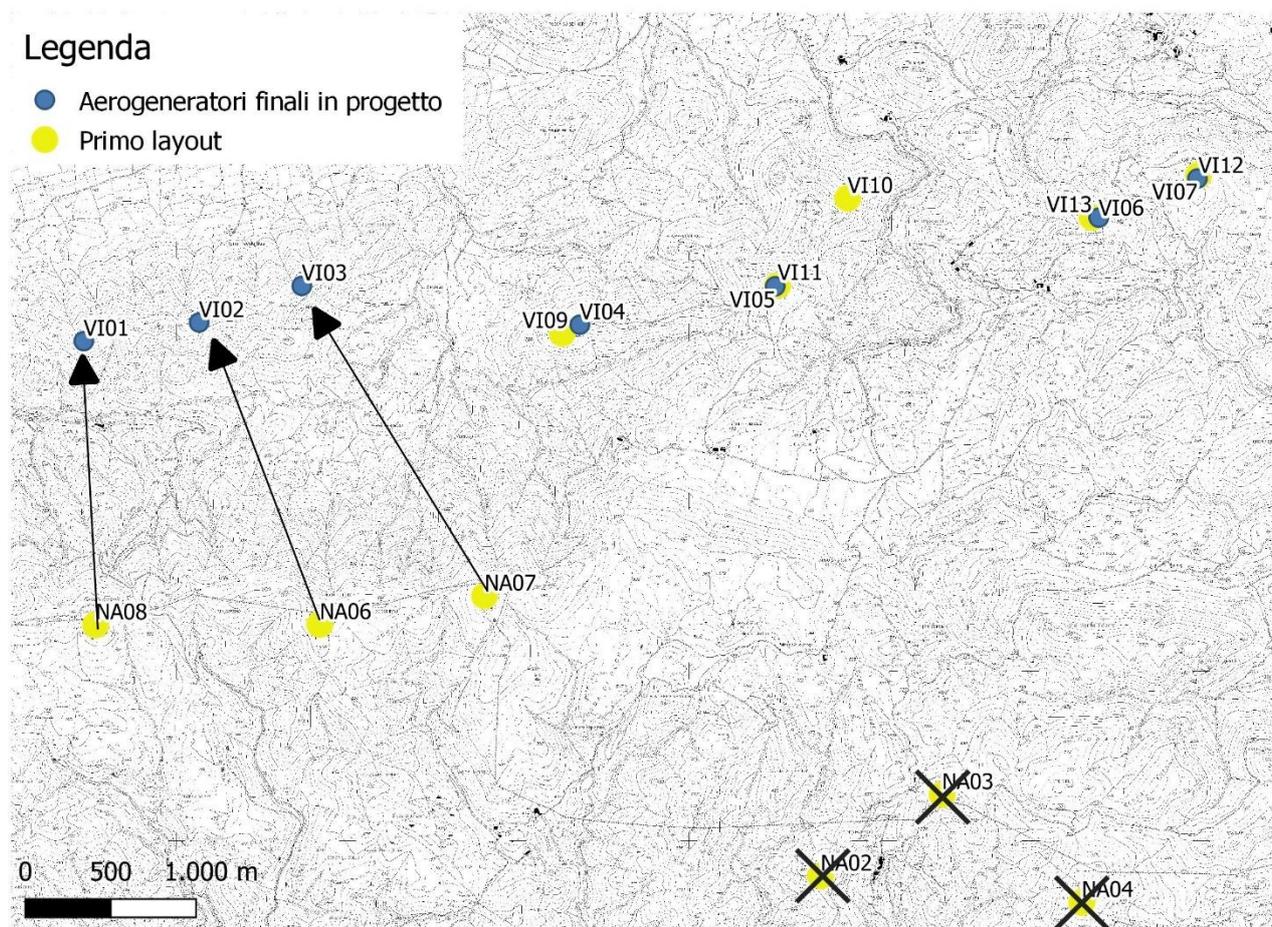


Figura 5.9: Configurazione del layout di progetto (in blu) e confronto con quello originario (in giallo)

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*), più oltre esaminata.

#### 5.2.4 "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

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 38 di 77

prospettiva di integrazione paesaggistica di queste installazioni.

La decisione di dar seguito alla realizzazione del parco eolico nel Comune di Villamassargia 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 7 aerogeneratori previsti) e geometriche (disposizione delle macchine secondo un allineamento principale Est-Ovest) 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 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-VI-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 Villamassargia non fa eccezione, non

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

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) sorgienarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 40 di 77

## 6 SINTESI DEI PARAMETRI DI LETTURA DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE DEL TERRITORIO

Rimandando al quadro di riferimento ambientale dello SIA (SR-VI-RA1) ed alle allegate relazioni specialistiche per una più esaustiva trattazione ed analisi dello stato *ante operam* delle componenti ambientali con le quali si relaziona l'intervento proposto, si riportano nel seguito alcuni elementi di conoscenza, ritenuti maggiormente significativi ai fini di una descrizione introduttiva generale del quadro paesaggistico di sfondo.

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

L'aspetto geografico caratterizzante il sito di progetto è la sua posizione al margine tra le propaggini settentrionali dei *Monti del Sulcis* e la *Piana del Cixerri*.

Il territorio in esame ricade nella porzione meridionale della regione storica dell'*Iglesiente* e, sotto il profilo amministrativo, all'interno del territorio comunale di Villamassargia.

Il territorio della regione storica dell'*Iglesiente* si trova nella porzione sud-occidentale della Sardegna e comprende attualmente 7 centri urbani: Fluminimaggiore, Buggerru, Domusnovas, Iglesias, Musei, Gonnessa e Villamassargia.

Il termine *Iglesiente* sembra derivi da quello del centro urbano di Iglesias, nucleo abitato principale all'interno della regione storica. A sua volta il termine *Iglesias* significa *chiese* e sostituisce il termine latino *Villa Ecclesiae* con cui veniva chiamato il centro urbano.

La delimitazione della regione dell'*Iglesiente* non è ben definita e, spesso, si parla dell'area denominata *Sulcis – Iglesias*, che coincide con il più grande bacino minerario della Regione Sardegna e che ha costituito storicamente un'area strategica per l'estrazione di risorse tra le più pregiate e ambite del mondo antico, moderno e contemporaneo.

Tale territorio coincide con l'area della Sardegna che ha costituito storicamente un'area strategica per l'estrazione di risorse tra le più ambite e pregiate del mondo antico, moderno e contemporaneo. Si tratta di un territorio complesso, che occupa tutta la fascia costiera di sud-ovest, e nel quale si susseguono in uno spazio relativamente compresso i rilievi del massiccio sud-occidentale, dal *Monte Arcosu* al sistema *Marganai-Linas-Arcuentu*, sperati dalla valle del *Cixerri*, il grande anfiteatro del *Sulcis* ed altre brevi piane costiere, spesso originate da stagni, che prospettano su un "mare interno" delimitato dalle Isole di San Pietro e Sant'Antioco.

La struttura insediativa di questo territorio è stata profondamente designata, nel tempo, dai processi e dai sistemi di utilizzo delle sue risorse: quelle metallifere, e dal rapporto con il mare e i corridoi di comunicazione tra la costa e l'interno, primo fra tutti l'asse del *Cixerri* che costituiva il collegamento più diretto tra il bacino minerario e la grande *Piana del Campidano* e, in particolare, con il terminale meridionale a mare costituito dal sistema cagliaritano.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

L'importante ruolo di "corridoio di connessione" della *Piana del Cixerri* ha influenzato la diffusione del sistema insediativo che si concentra su una prima sezione a valle di Iglesias, presidiata dai tre centri di Domusnovas, Musei e Villamassargia, cui segue Siliqua, su un meandro del fiume stesso, e poi allo snodo con il *Campidano* ancora una polarità di tre elementi con Uta, Villaspeciosa e Decimoputzu. Tutti questi centri utilizzano via via i terrazzi affacciati sul fiume piuttosto che il fondovalle e si sviluppano secondo modalità insediative che variano man mano che da Iglesias ci si spinge verso il *Campidano*.

Il *Sulcis-Iglesiente* è oggi, a causa della forza spesso distruttiva degli interessi connessi alle risorse minerarie, un palinsesto insediativo più e più volte riscritto e appare come un "territorio di fondazioni" sempre connesse alle crisi e ai successivi rilanci del comparto minerario.

Sono principalmente il piombo e lo zinco, che, nei dintorni di Iglesias e di Fluminimaggiore, si trovano in un complesso di calcari del Silurico e di dolomie del Cambriaco - noti usualmente con il nome di calcare metallifero - (miniere di Monteponi, di S. Giovanni, di M. Agrusciau, di Nebida, di Masua, Malacalzetta, Buggerru), sotto forma di galena argentifera e di calamina. Altri giacimenti di carattere filoniano con matrice di quarzo solcano gli scisti paleozoici e i graniti (miniere di Montevecchio, Gennamari, Ingurtosu) e danno galena e blenda. Un terzo gruppo di giacimenti si trova al contatto fra scisti e calcari paleozoici (miniere di su Zurfuru presso Fluminimaggiore, Rosas nel Sulcis) e danno masse di solfuri misti di piombo, zinco, rame, ferro e lenti di calamina. I terreni eocenici contengono ligniti picee (miniere di Bacu Abis, Cortoghiana, ecc.) di notevole potere calorifico. A S. Leone nel territorio di Uta è una miniera di ferro.

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

Il territorio in esame è posto in un settore di connessione e di incontro tra le regioni storiche dell'*Iglesiente* e del *Sulcis*.

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

- al complesso del *Monte Linas*, a nord dell'area di impianto, costituito da graniti risalenti a circa 300 milioni di anni fa, una delle più antiche terre emerse d'Europa insieme al *Sulcis*. Si erge ai margini orientali dell'*Iglesiente* e della valle del *Cixerri* e confina con i monti *Arcuentu*, a nord, e *Marganai*, a sud, al quale è collegato dall'*Altopiano di Oridda*;
- al sistema della *Piana del Campidano*, a est dell'area di impianto, che attraversa la porzione occidentale della Sardegna centro-meridionale, dal *Campidano di Cagliari* si estende sino al *Campidano di Oristano*, considerata un punto di riferimento per la produzione di beni alimentari (vino, olio, cereali, altri prodotti agricoli, etc.);

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

- alla particolare collocazione della piana alluvionale del *Cixerri*, immediatamente a nord dell'area di impianto, la quale prende il nome dal rio omonimo che la attraversa e instaura relazioni visive dirette con i rilievi dell'*Iglesiente* a nord e i *Monti del Sulcis* a sud;
- al complesso montuoso del *Sulcis*, situato a sud e sud-est dell'area di impianto, una delle più antiche formazioni geologiche dell'Isola con cime principali *Punta Is Caravasius* (1116 m) e *Monte Arcosu* (948 m);
- alla consistenza delle risorse naturalistiche individuabili nelle aree ad elevata valenza ecologica e paesaggistica rappresentate dal sistema delle isole minori di San Pietro e Sant'Antioco, dalle zone umide di *Boi Cerbus* e dello *Stagno e' Forru* a nord e *Santa Caterina* e *Sant'Antioco* a sud, che sottendono un elevato interesse naturalistico;
- al sistema insediativo costiero dei centri urbani di fondazione di Carloforte, Calasetta, S. Antioco e Portoscuso e delle relative infrastrutture portuali;
- alla connotazione del territorio di polo minero-metallurgico, riconoscibile dalla presenza di numerose aree di estrazione e dai villaggi ad esse legati;
- alla rete insediativa dei *furriadroxius* agricoli e dei *medaus* pastorali, con i raccordi stradali e la partizione fondiaria ad essi relativi, che costituisce un sistema del paesaggio storico insediativo e rappresenta un elemento di permanenza delle consolidate pratiche tradizionali legate all'agricoltura di questo ambito territoriale;
- all'importanza dello sviluppo della Città Metropolitana di Cagliari e delle numerose aree di grande valenza naturale e paesaggistica presenti nel suo territorio;
- al passaggio della SS 126 Sud Occidentale Sarda, ad ovest, chiamata anche la strada statale mineraria, perché attraversa, da sud a nord, un vasto territorio con numerose miniere carbonifere e metallifere, come il bacino carbonifero del *Sulcis* (dal porto di Sant'Antioco al bivio di Fontanamare) e il bacino metallifero dell'*Iglesiente* (dal bivio di Fontanamare a Guspini), e della SS 293 di Giba, ad est e sud-est dell'area di impianto, che collega la *Marmilla* con il *Sulcis-Iglesiente* passando per il *Campidano* e il *Monreale*.

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 e dalla presenza delle numerose attività estrattive minerarie che hanno plasmato il territorio dall'epoca protostorica sino ai giorni nostri.

### **6.3 Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche**

L'*Iglesiente* e il *Sulcis* sono caratterizzati dalla presenza di morfologie molto diverse tra loro, con la compresenza di aree pianeggianti, aree collinari e montuose e falesie e spiagge sulla costa. Questa eterogeneità nella morfologia corrisponde ad una grande varietà di paesaggi all'interno del territorio in esame. In particolare, l'area di impianto è localizzata sulle creste delle propaggini settentrionali dei *Monti del Sulcis* con affaccio sulla *Piana del Cixerri* e il complesso del *Linas-Marganai* a nord. A est si apre la *Piana del Campidano*, mentre ad ovest è presente la porzione di costa sud-occidentale

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

con i territori di Portoscuso e Gonnese.

L'asse viario appartenente alla categoria "Strade di impianto a valenza paesaggistica" più prossimo all'impianto è un tratto della SP 89, situato quasi 7 km a nord dell'aerogeneratore VI07, che attraversa i territori dell'*Iglesiente* e del *Campidano*. Parte dall'innesto sulla SS 126, nel comune di Iglesias, si sviluppa in direzione nord per poi proseguire verso sud-est attraversando il territorio di Domusnovas sino a Musei, da dove, proseguendo in direzione nord-est entra nel Campidano attraversando i territori di Siliqua e Vallermosa.

Un secondo asse viario appartenente alla categoria "Strade di impianto a valenza paesaggistica" è la SS 126 denominata Sud Occidentale Sarda, situata circa 10 km a nord-ovest dell'area di impianto. Il suo percorso con valenza paesaggistica inizia dal centro urbano di Sant'Antioco e prosegue in direzione nord lungo la costa occidentale attraversando i territori del *Sulcis*, dell'*Iglesiente*, del *Linas* e del *Campidano di Oristano* sino al territorio di Marrubiu, a nord-est del centro urbano.

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 bici-treno denominato "Itinerario F3 Assemini/Decimomannu-Iglesias", circa 4 km a nord dell'area di impianto, che si sviluppa per circa 41 km tra l'*Iglesiente* e il *Campidano di Cagliari*. La linea ferroviaria consente di collegare il centro urbano di Assemini, nodo di scambio con la linea ferroviaria principale dell'isola che da Cagliari si collega a Porto Torres, con la città di Iglesias, protagonista dell'epopea mineraria sarda, e gli altri centri del territorio circostante. Lungo il tracciato si attraversano i centri di Decimomannu e Siliqua, mentre da esso sono facilmente raggiungibili i centri di Uta, Villamassargia e Musei. Inoltre, dalla linea si dirama la ferrovia Villamassargia-Carbonia che consente il collegamento tra il principale centro del *Sulcis* e gli scali della dorsale dell'*Iglesiente*.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

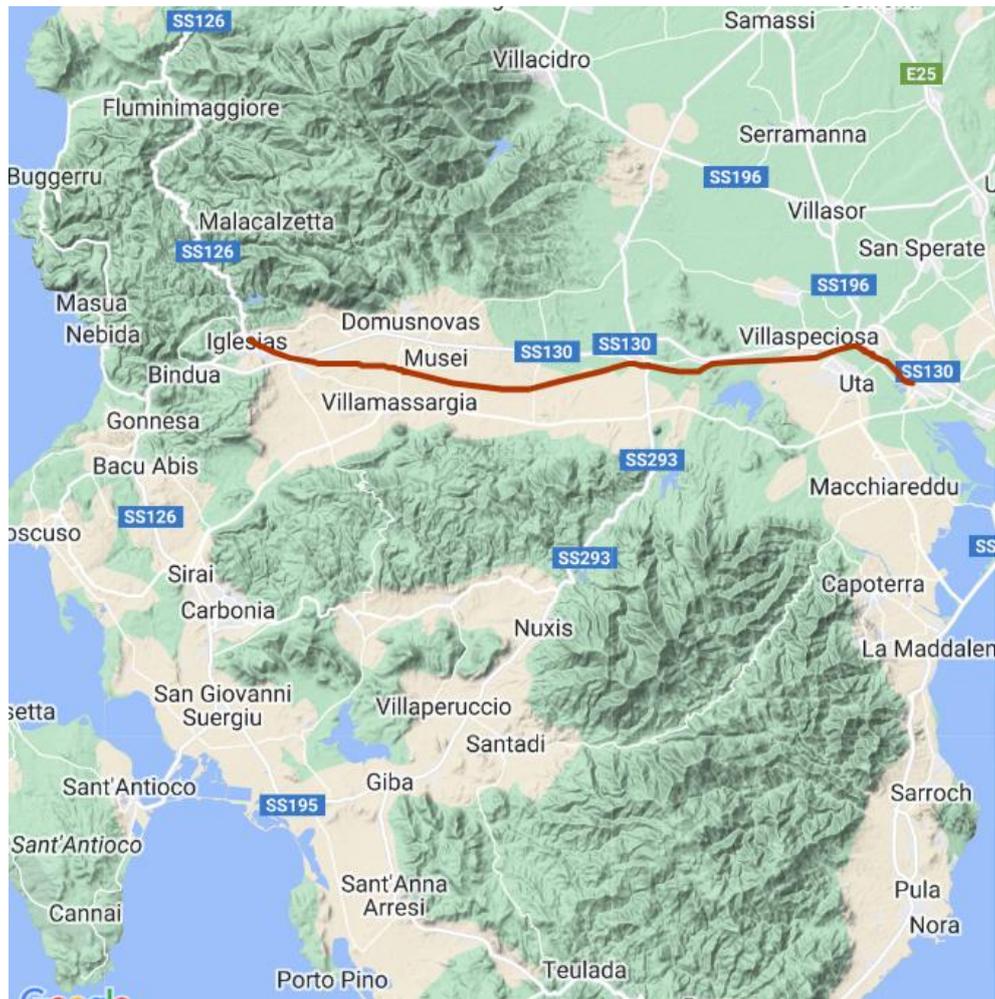


Figura 6.1 - Percorso bici-treno "F3 Assemmini/Decimomannu-Iglesias" (Fonte: Sardegna Ciclabile)

Si segnala, inoltre, che nei territori del *Sulcis* e dell'*Iglesiente* sono presenti numerosi percorsi ciclabili e pedonali legati alla storia mineraria di questo territorio, comunque, abbondantemente esterni all'area di impianto.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

## 7 GLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO

### 7.1 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-VI-RA14).

A livello sovralocale e globale, il proposto progetto di realizzazione del parco eolico nel Comune di Villamassargia, 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)
130.601.000	653.005,00	2.612.020,00

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,

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

a carattere 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, i potenziali impatti sulla viabilità associati al traffico indotto dal progetto in relazione alle limitazioni e disagi al normale transito veicolare determinati dalle operazioni di trasporto eccezionale della componentistica degli aerogeneratori. Le possibili disfunzioni provocate dal passaggio dei trasporti eccezionali possono, peraltro, essere convenientemente attenuate prevedendo adeguate campagne informative destinate agli automobilisti che ordinariamente transitano nella zona (p.e. attraverso l'affissione di manifesti presso gli stabilimenti industriali, i luoghi e locali di ristoro, i circoli comunali, ecc.) e, qualora ritenuto indispensabile per ragioni di sicurezza, regolando il transito dei mezzi sulla viabilità ordinaria nelle ore notturne, limitando in tal modo i conflitti con le altre componenti di traffico.

Si ritiene comunque che gli effetti derivanti dal movimento di automezzi di cantiere sulle ordinarie condizioni di traffico possano ritenersi accettabili in ragione delle seguenti considerazioni:

- la distanza del Porto Industriale di Portovesme, presso cui è previsto lo sbarco dei componenti, dal sito di intervento appare ampiamente contenuta in relazione al rango ed alla capacità di servizio delle strade da attraversare; ciò assicura tempi di transito e, conseguentemente, disturbi

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 47 di 77

associati ragionevolmente ammissibili;

- la viabilità prescelta è apparsa di caratteristiche idonee a sostenere il movimento dei mezzi speciali di trasporto; in tal senso non si prevede la necessità di procedere a invasivi interventi di adeguamento lungo la viabilità di servizio all'impianto;
- nell'ipotesi di sbarco della componentistica presso il Porto Industriale di Portovesme, non sussiste alcuna interferenza dei percorsi con i centri abitati.

## 7.2 Effetti sulla Biodiversità

### 7.2.1 Vegetazione e flora

All'interno dello SIA sono stati individuati e si 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 caviodotti 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.

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 naturali, per una superficie totale di oltre 4,3 ha:

- arbustive, alto-arbustive ed arboree rappresentate da formazioni seriali di macchie, arbusteti alti, lembi di formazioni boschive, diffuse con carattere di continuità presso i siti VI01, VI02, VI03 e relativa viabilità di nuova realizzazione, ed afferenti principalmente alla serie vegetazionale sarda, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*), secondariamente alla serie sarda, termomediterranea del leccio (*Pyro amygdaloidis-Quercetum*

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

*ilicis*) ed all'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*;

- Camefitiche e nano-fanerofitiche della gariga semi-rupicola e rupicola ad alto tasso di endemiche, con dominanza di *Genista morisii* e *Stachys glutinosa*, da riferire all'alleanza Teucrion mari ed inquadrabile nell'Habitat 92&43 CEE 5430 "*Frigane endemiche dell'Euphorbio-Verbascion*";
- erbacee naturali, rappresentate principalmente da praterie emicriptofitiche/geofitiche con *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Brachypodium retusum*, praterie termo-xerofile a *Hyparrhenia hirta*, ed annuali xerofile della classe *Tuberarietea guttatae*, presumibilmente ricche in entità della famiglia Orchidaceae ed interpretabili come Habitat di Direttiva 92/43 CEE 6220\* - *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*, sviluppate a mosaico con le succitate comunità di gariga, pre-forestali e forestali;

Le opere in progetto coinvolgono popolamenti dei taxa endemici quali *Arum pictum*, *Euphorbia semiperfoliata* (probabili incidenze sullo stato di conservazione a scala locale ma non su scala regionale), *Genista morisii* (probabili incidenze sullo stato di conservazione a scala locale ma non su scala regionale), *Helichrysum italicum* subsp. *tyrrhenicum*, *Stachys glutinosa*, di interesse fitogeografico *Acis autumnalis*, *Ambrosinia bassii*, *Colchicum cupanii*, *Eryngium tricuspdatum*, *Prospero obtusifolium* subsp. *intermedium*, *Romulea ligustica*, *Triglochin laxiflora*.

A fronte dell'interessamento di settori ad alto grado di naturalità, riferibili in particolare agli effetti esercitati dalla realizzazione delle opere civili necessarie all'installazione degli aerogeneratori VI01, VI02, VI03 - suscettibili di determinare la sottrazione permanente di cenosi pre-forestali e forestali, formazioni erbacee naturali e gariga (Habitat 92/43 CEE 6220\* e 5430) – le soluzioni progettuali sono state orientate alla minima occupazione di superfici in rapporto all'esigenza di assicurare la fattibilità tecnica delle opere. Per tali siti, valutato che gli effetti attesi si ritengono di carattere permanente, non essendo conseguibile il pieno ripristino della situazione ex-ante in relazione allo stadio di complessità ecosistemica che contraddistingue i siti di intervento, il progetto incorpora misure di compensazione, riferibili alla rinaturazione di aree attigue all'impianto interessate in passato da importanti trasformazioni fondiari e fenomeni erosivi, attraverso la stabilizzazione dei suoli e la creazione di habitat a *dehesa*, non strettamente riferibili ai potenziali impatti dell'intervento sui sistemi vegetali interessati ma comunque di valenza ambientale alla scala territoriale.

### 7.2.2 Fauna

Tra gli impatti a carico degli uccelli e dei chiroteri, 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 l'8.0% delle specie riportate nella *Tabella 7.1* rientrano nella classe a elevata sensibilità in

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 49 di 77

quanto sono considerate potenzialmente sensibili ad impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia; per altre specie, circa il 32.0%, la classe di appartenenza è quella a media sensibilità. Il 46,0% sono ritenute a bassa sensibilità in quanto non sono stati ancora riscontrati casi di abbattimento o i valori non sono significativi; a sei specie non è stato assegnato un punteggio complessivo in quanto alle stesse non è stata attribuita 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 4 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; in particolare il *saltimpalo* è poco probabile che frequenti 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.

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).

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

Tabella 7.1 - Sensibilità al rischio di collisione per le specie avifaunistiche individuate nell'area in esame

	Specie	Morfologia	Comportamento	Dinamica delle popolazioni	Stato di conservazione	Punteggio di sensibilità
1	Saltimpalo	1	1	4	6	12
2	Rondine	1	3	4	4	12
3	Rondone comune	2	4	3	0	9
4	Gabbiano reale	3	4	1	0	8
5	Balestruccio	1	3	2	2	8
6	Poiana	3	3	2	0	8
7	Gheppio	2	3	2	0	7
8	Tortora selvatica	2	1	4	0	7
9	Corvo imperiale	2	3	2	0	7
10	Sparviere	2	2	3	0	7
11	Cornacchia grigia	2	3	1	0	6
12	Verdone	1	1	2	2	6
13	Upupa	1	1	4	0	6
14	Storno nero	1	3	2	0	6
15	Colombaccio	2	2	1	0	5
16	Usignolo	1	1	3	0	5
17	Picchio rosso maggiore	2	1	1	0	4
18	Cardellino	1	1	2	0	4
19	Cuculo	2	1	1	0	4
20	Assiolo	1	1	2	0	4
21	Civetta	1	1	2	0	4
22	Pettiroso	1	1	2	0	4
23	Occhiocotto	1	1	2	0	4
24	Capinera	1	1	2	0	4
25	Cincia mora	1	1	2	0	4
26	Cinciarella	1	1	2	0	4
27	Cinciallegra	1	1	2	0	4
28	Fringuello	1	1	2	0	4
29	Zigolo nero	1	1	2	0	4
30	Tottavilla	1	1	2	0	4
31	Strillozzo	1	1	2	0	4
32	Fanello	1	1	2	0	4
33	Fiorrancino	1	1	2	0	4
34	Scricciolo	1	1	2	0	4
35	Occhione	1	1	1	0	3
36	Merlo	1	1	1	0	3
37	Ghiandaia	1	1	1	0	3
38	Pernice sarda	1	1	2		
39	Magnanina comune	1	1	2		
40	Lui piccolo	1	1	non nidificante	1	
41	Codirosso spazzacamino	1	1	non nidificante	0	
42	Quaglia	1	1	4		
43	Pispola	1	1	non nidificante	0	

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 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 e riportati nella *Tabella 7.2*; di fatto l'opera proposta in termini di numero di aerogeneratori rientra nella categoria di impianti di medie dimensioni, tuttavia le caratteristiche di

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

potenza per aerogeneratore, pari a circa 6.2 MW, comportano una potenza complessiva pari a circa 43.4 MW grazie all'impiego di wtg 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.

*Tabella 7.2 - 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

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 dei WTG 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, *Figura 7.1*).

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 (*Figura 7.2*); nel caso dell'area in esame si rileva la presenza dell'ordine degli accipitriformi, che comprende anche la famiglia dei falconidae, rappresentato dalla *poiana*, dallo *sparviere* 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). Per quanto riguarda i bucerotiformi, rappresentato in Sardegna da una sola specie, l'*upupa*, tale ordine rientra in quelli soggetti più a rischio in quanto contempla altre specie che per modalità di volo sono soggetti maggiormente al rischio di collisione elevato che, al contrario, si esclude per la specie di cui sopra.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

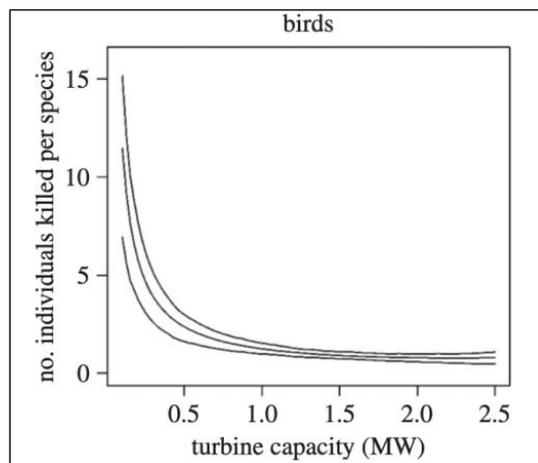


Figura 7.1 - Tasso medio di mortalità totale per specie in un ipotetico parco da 10MW.

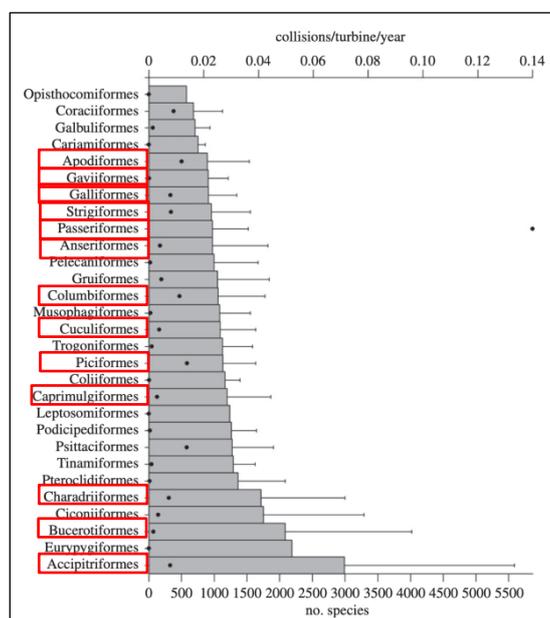


Figura 7.2 - Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri) (in rosso gli ordini delle specie nell'area in esame) .

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 tipologie ambientali (si veda la carta uso del suolo e carta unità ecosistemiche); tale

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-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 77

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;

Alla luce di quanto sopra esposto, non si ritiene necessario fornire misure mitigative specifiche che potrebbero essere eventualmente valutate nella fase di monitoraggio *post-operam* in relazione ai risultati riscontrati sul campo.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	NEL COMUNE
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 54 di 77

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

Il periodo costruttivo è la fase di vita 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;
  - 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, come più oltre esplicitato, 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

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	NEL COMUNE
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 55 di 77

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 bassa vulnerabilità dei substrati, trattandosi di formazioni rocciose impermeabili o contraddistinte da bassi valori di permeabilità. 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.

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

#### **7.4 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

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	NEL COMUNE
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 56 di 77

con opportuni accorgimenti progettuali;

- ogni eventuale attuale incompletezza dei dati geologico-tecnici, 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.

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.

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

Con riferimento alle operazioni di scavo della fondazione e di scavo/riporto associati alla realizzazione della viabilità di impianto, non si ravvisano potenziali impatti a carico del reticolo idrografico.

Per quanto riguarda le acque superficiali, i criteri localizzativi delle opere sono stati improntati alla

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	NEL COMUNE
  <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 57 di 77

scelta di evitare interferenze con il reticolo principale.

Durante il processo costruttivo delle opere lineari, delle piazzole e della stazione elettrica, gli impatti sulle acque superficiali possono essere considerati minimi. Quantunque gli scavi determinino, infatti, una temporanea modificazione morfologica e della copertura del terreno, favorendo locali fenomeni di ristagno, i singoli interventi presentano un carattere estremamente localizzato.

In concomitanza con eventi piovosi, non possono escludersi eventuali fenomeni di dilavamento di materiali fini in corrispondenza delle aree di lavorazione non ancora stabilizzate ed oggetto di ripristino ambientale (cumuli di materiale, piazzali, scarpate). Tali fenomeni sono, in ogni caso, da ritenersi scarsamente significativi in considerazione della ridotta occupazione di suolo delle aree di cantiere e del carattere occasionale degli stessi, potendosi concentrare le lavorazioni entro periodi a bassa piovosità.

Sempre in tale fase costruttiva, inoltre, l'impatto riconducibile all'accidentale dispersione di inquinanti come olii o carburanti verso i sistemi di deflusso incanalato scorrenti lungo i versanti dei rilievi, può considerarsi certamente trascurabile ed opportunamente controllabile.

Durante la fase di realizzazione delle opere di fondazione, infine, saranno attuati tutti gli accorgimenti volti a limitare il richiamo delle acque di ruscellamento verso gli scavi.

**Sulla base di quanto sopra si può ritenere che l'impatto a carico dei sistemi idrografici sia di Entità trascurabile o, al più, Lieve e reversibile nel breve termine.**

## **7.6 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 NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	NEL COMUNE
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 58 di 77

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 nel territorio comunale di Villamassargia 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 7.3.

*Tabella 7.3 – 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)
130.601.000 kWh/anno	0,648	84.629

(\*) 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>2</sup>, la realizzazione dell'impianto eolico potrà determinare la sottrazione di ulteriori emissioni atmosferiche, associate alla produzione 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 7.4).

<sup>2</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 NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	NEL COMUNE
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 59 di 77

*Tabella 7.4 - Stima delle emissioni evitate a seguito della realizzazione del parco eolico nel Comune di Villamassargia con riferimento ad alcuni inquinanti atmosferici*

Producibilità dell'impianto	Parametro	Emissioni specifiche evitate (*) (g/kWh)	Emissioni evitate (t/anno)
130.601.000 kWh/anno	PTS	0,045	5,9
	SO <sub>2</sub>	0,969	126,6
	NO <sub>x</sub>	1,22	159,3

(\*) 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.

### **7.7 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.

La struttura del bacino visivo, considerato nella sua interezza, riflette con chiarezza le caratteristiche morfologiche dell'area di studio, contraddistinte da quattro dominanti principali: le piane costiere alluvionali, i massicci calcarei cambrici e i rilievi legati al vulcanismo riolitico rappresentato dal gruppo di *Seruci* e il sistema delle isole minori (San Pietro e Sant'Antioco).

Le aree pianeggianti (piana costiera e *Piana del Cixerri*), delimitate dai rilievi cambrici, costituiscono per loro natura le porzioni del bacino visivo più esposte; al loro interno si ergono modesti i rilievi

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	NEL COMUNE
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 60 di 77

collinari riolitici che mediamente risultano a quote inferiori al centinaio di metri e risultano capaci di creare circoscritti e limitati fenomeni di mascheramento. I rilievi cambrici si stagliano nettamente dalle aree pianeggianti, sino a quote di alcune centinaia di metri, e risultano interessati dal fenomeno visivo praticamente solo nelle loro pendici esposte in direzione dell'impianto, mentre, per la morfologia articolata, le retrostanti aree non subiscono effetti percettivi sensibili.

Discorso a parte è quello che riguarda le isole di San Pietro e Sant'Antioco che, per la loro posizione, sono naturalmente esposte alla visione delle piane alluvionali della costa occidentale e ad esse direttamente collegate, dal punto di vista percettivo, dalla presenza del mare. Nella visione dell'area di progetto, peraltro, intervengono localmente fattori morfologici a mitigare il fenomeno percettivo ostacolando la visione totale degli aerogeneratori e mascherando significative porzioni delle torri e porgendo una visione in secondo piano dei rotori. Sotto il profilo dell'intensità del fenomeno percettivo, è certamente significativo l'effetto di decadimento conseguente alle rilevanti distanze tra oggetto osservato e potenziale osservatore. Va segnalato, infatti, come l'isola di San Pietro si trovi a notevole distanza dall'area di progetto (circa 25km), posizionandosi quasi al limite dell'area di studio.

Ragionando in funzione delle condizioni di visibilità dell'opera in progetto, tali peculiarità geomorfologiche si traducono in un bacino visivo che si manifesta con continuità con contesti di visibilità teorica ampi e continui, corrispondenti alle aree delle piane alluvionali, oltre che nel contesto di progetto mentre risulta "polverizzato" in numerose ridotte aree di visibilità nei contesti periferici.

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> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	NEL COMUNE
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b>  www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  61 di 77

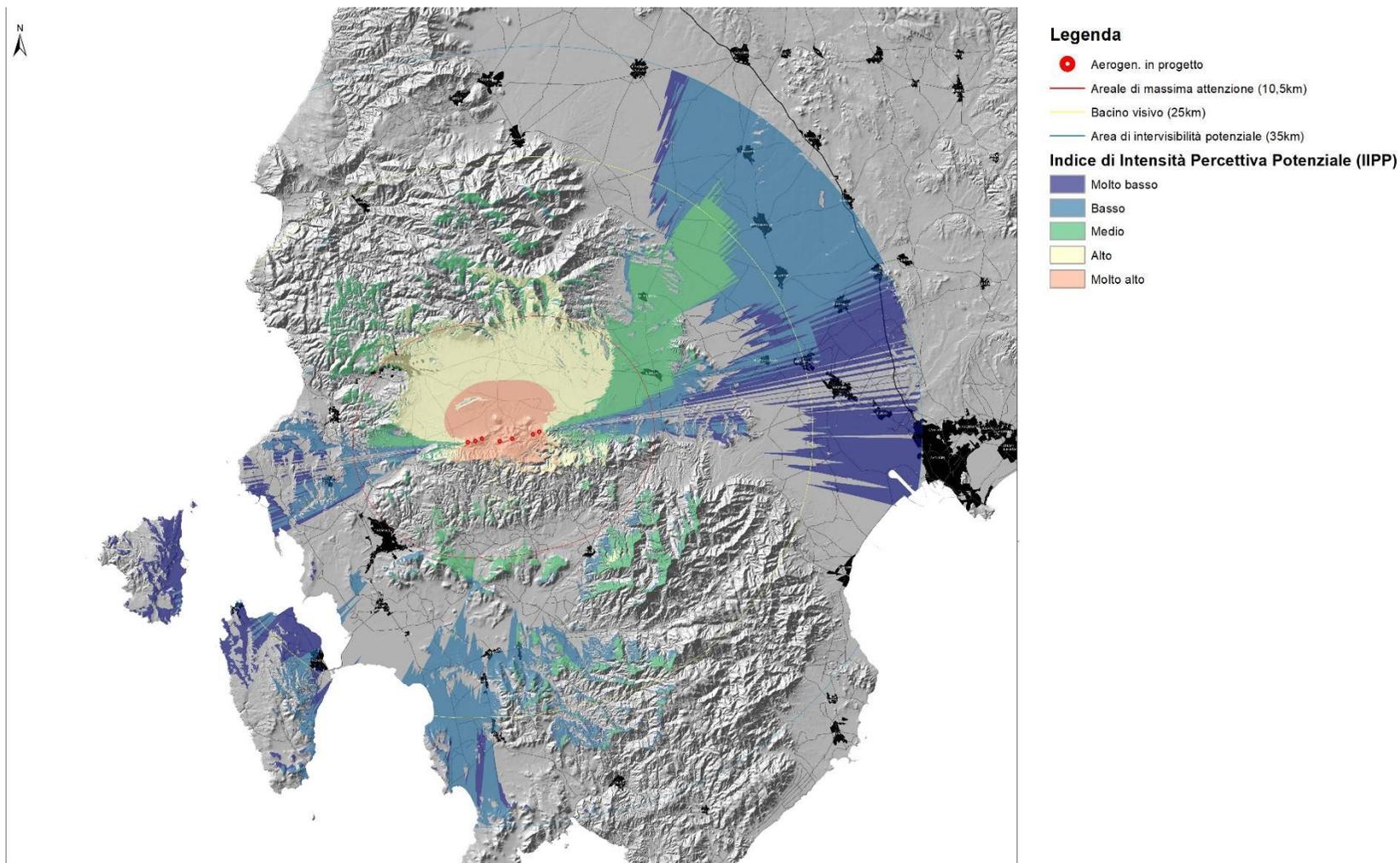


Figura 7.3: Stralcio della carta dell'Indice di Intensità Percettiva Potenziale (IIPP)

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	NEL COMUNE
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 62 di 77



### ID Punto: PF16 Domusnovas

COORDINATE GAUSS- BOAGA: 1469240 - 4352303  
 DISTANZA DALL'AEROGENERATORE: 8,1 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 7.4: Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da Domusnovas

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	NEL COMUNE
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  63 di 77



**ID Punto:** PF13 SS 130 Iglesiasiente km 45

**COORDINATE GAUSS- BOAGA:** 1468383 - 4351697  
**DISTANZA DALL'AEROGENERATORE:** 7,5 km  
**AMPIEZZA FOCALE:** 50 mm

Riferimenti dei punti di presa



STATO DI PROGETTO



CRITERIO SCELTA PUNTO FOTOGRAFICO	Punto significativo - Asse viario principale
Ambito di visuale di appartenenza	
Tipologia interferenza riscontrata	
Degrado percettivo	
Deconnolazione	
Intrusione	
Ostruzione	
Presenza di sfondo	X
Nessun effetto apprezzabile	

Figura 7.5: Fotosimulazione di impatto estetico percettivo dall'asse viario SS130 al km 45

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	NEL COMUNE
 CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b>  64 di 77



**ID Punto:** PF08 Musei

**COORDINATE GAUSS- BOAGA:** 1471019 - 4349932  
**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 7.6: FOTOSIMULAZIONE DI IMPATTO ESTETICO PERCETTIVO DA MUSEI

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 65 di 77

## 7.8 Agenti fisici

### 7.8.1 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.

### 7.8.2 Rumore

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. 66 edifici, o complessi di fabbricati agricoli; tra questi è stata riscontrata la prevalente presenza di corpi edilizi a servizio di attività del settore terziario quali: magazzini e locali di deposito o immobili speciali a destinazione produttiva o terziaria. La frequentazione di tali edifici è saltuaria e, in prossimità dell'area di impianto, principalmente legata

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 66 di 77

alle esigenze di conduzione dei fondi agricoli o delle attività zootecniche.

È stata inoltre verificata la presenza di 9 edifici, riferibili a “case rurali ad utilizzazione residenziale, agriturismi e/o corpi di fabbrica con tipologia costruttiva equiparabile a quella residenziale”. Per tali fabbricati - identificati con le sigle F013, F014, F015, F016, F017, F027, F030, F111 e F112, in accordo con le indicazioni della D.G.R. 59/90 del 2020, il posizionamento degli aerogeneratori ha assicurato una distanza minima di 500 m.

Si precisa che tali edifici, quantunque non accatastati come abitazioni (Categoria catastale A), sono stati prudenzialmente ricondotti alla fattispecie delle case rurali a utilizzazione residenziale in seguito alle evidenze scaturite dalle ricognizioni sul campo.

Tutti i 9 ricettori individuati al momento della ricognizione dei fabbricati entro i 1000 metri dagli aerogeneratori in progetto, non sono accatastati come Fabbricati quindi la loro destinazione catastale riportata nel “Report dei fabbricati censiti” è quella del “Catasto Terreni”.

Ai fini dell’individuazione dei ricettori di interesse per le finalità dello studio di shadow-flickering e di impatto acustico, in accordo con gli enunciati criteri della D.G.R. 59/90 del 2020, sono stati considerati:

- gli edifici F013, F014, F015, F016 e F017, catastalmente classificati come “Ente Urbano” assumendo prudenzialmente la presenza continuativa di persone in periodo diurno e notturno essendo dedicati all’attività di agriturismo;
- gli edifici F027, appartenente alla categoria “Semiativo - Pascolo - Pascolo arborato”, e F030, F111 e F112 appartenenti alla categoria “Ente Urbano” che, in ragione della tipologia costruttiva e per informazioni acquisite sul territorio, si sono prudenzialmente ritenuti assimilabili ad ambiente abitativo.

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 (Elaborato SR-VI-RA10).

I risultati della simulazione condotta hanno mostrato che l’esercizio del proposto parco eolico, in corrispondenza dei potenziali ricettori rappresentativi individuati, prefigura il rispetto dei vigenti limiti di accettabilità (D.P.C.M. 01.03.91, art. 6); il contributo sonoro degli aerogeneratori sarebbe inoltre compatibile con una ipotetica futura Classe acustica II (Aree prevalentemente residenziali) o III (Aree di tipo misto).

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

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 67 di 77

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

### 7.8.3 Campi elettromagnetici

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 150 kV;

All'interno delle DPA delle succitate parti di impianto, 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.

### 7.8.4 Ombreggiamento intermittente (*shadow-flickering*)

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

Come evidenziato più sopra, ai fini dei calcoli di esposizione all'ombra intermittente, sono stati individuati come ricettori n. 9 fabbricati ubicati entro una distanza di 1000 m dalle postazioni eoliche.

Per le finalità del presente studio, in assenza di una specifica disciplina normativa nazionale o regionale, si è fatto riferimento alle linee guida elaborate dal Gruppo Federale tedesco di Controllo delle Emissioni (*Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz - LAI*) – aggiornamento

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 68 di 77

2020.

I calcoli possono essere eseguiti secondo due scenari: lo scenario peggiore (*worst case*) e il caso reale (*real case*).

Nello scenario *real case*, il software può tenere conto delle reali condizioni di funzionamento degli aerogeneratori (in termini di ore di funzionamento attese per ogni settore angolare di provenienza del vento) nonché delle condizioni di Eliofovia, ossia di durata media del soleggiamento della specifica zona di studio.

L'incidenza dell'ombreggiamento intermittente presso i ricettori considerati nello "scenario reale" è risultata prevalentemente al disotto del valore guida di 30 h/anno (fabbricati F013, F014, F015, F016, F017, F027, F112) o appena superiore (~33 h/anno in F030 e ~35 h/anno in F111).

Considerata la conservatività delle stime in rapporto all'effettivo manifestarsi di un disturbo per gli occupanti gli edifici (effettivo funzionamento delle turbine negli orari prospettati dalla simulazione, aleatorietà circa la presenza di persone nei locali, presenza di un sufficiente contrasto luci-ombre, assenza di elementi schermanti quali tendaggi e/o alberature) è altamente verosimile che l'effettiva incidenza dello *shadow flickering* risulterà comunque più contenuta di quella prospettata dal software di simulazione nello scenario "real case", tale da potersi ricondurre ai predetti "valori guida" e da non arrecare apprezzabili disagi agli occupanti i fabbricati più esposti.

## 7.9 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 191.000 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 (80% 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);

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 69 di 77

- **Riutilizzo integrale in sito del suolo vegetale** nell’ambito delle operazioni di recupero ambientale;
- **Riutilizzo in sito del terreno scavato nell’ambito della realizzazione dei cavidotti** con percentuale di recupero del 75% circa.;
- **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 37.550 m<sup>3</sup>.

Per tali materiali l’organizzazione dei lavori prevedrà, in via preferenziale, il conferimento in altro sito in regime di rifiuto per interventi di recupero ambientale o per l’industria delle costruzioni, in accordo con i disposti del D.M. 5 febbraio 1998.

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.

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 24.422,39 TEP (tonnellate equivalenti di petrolio/anno, assumendo una producibilità dell’impianto pari a 130.601 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 NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 70 di 77

*Tabella 7.5 – 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>3</sup>	Valore	Unità
Carbone	508	66.287	t/anno
Olio combustibile	256,7	33.530	t/anno
Cenere da carbone	48	6.269	t/anno
Cenere da olio combustibile	0,3	39	t/anno
Acqua industriale	0,392	51.196	m <sup>3</sup> /anno

<sup>3</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 NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 71 di 77

## 8 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.

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-

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 72 di 77

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.

BACHETTA G, BAGELLA S, BIONDI E, FARRIS E, FILIGHEDDU RS, 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. - *Smyrniolus* 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.

BISPO R., ET AL., 2017 – Wind Energy and Wildlife Impacts. Springer ed.

BLASI C., MARIGNANI M., COPIZ R., FIPALDINI M., DEL VICO E. (eds.) 2010. *Le Aree Importanti*

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 73 di 77

per le Piante nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico. Progetto Artiser, Roma. 224 pp.

BOITANI L., FALCUCCI A., MAIORANO L. & MONTEMAGGIORI A., 2002. Rete Ecologica Nazionale – Il ruolo delle Aree Protette nella conservazione dei Vertebrati. Ministero dell'Ambiente, Università di Roma "La Sapienza".

BRIGAGLIA M. & TOLA S. (a cura di), 2009. Dizionario Storico-Geografico dei comuni della Sardegna O-S. Carlo Delfino Editore.

CAMARDA I., 1995. Un Sistema di aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 30 (1994/95), p. 245-295. ISSN 0392-6710.

CAMARDA I., VALSECCHI F., 1990 – Piccoli arbusti, liane e suffrutti spontanei della Sardegna. Carlo Delfino Editore, Sassari.

CAMARDA I., VALSECCHI F., 1983 - Alberi e arbusti spontanei della Sardegna. Gallizzi, Sassari.

CARMIGNANI L., OGGIANO G., FUNEDDA A., CONTI P. PASCI S., BARCA S. 2008 - Carta geologica della Sardegna in scala 1:250.000. Litogr. Art. Cartog. S.r.l., Firenze.

COMUNE DI VILLAMASSARGIA. Piano Urbanistico Comunale.

COMUNE DI IGLESIAS. Piano Regolatore.

COMUNE DI MUSEI. Piano di Fabbricazione

COMUNE DI SILIQUA. Piano Urbanistico Comunale.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editore, Roma.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1992. Il libro rosso delle piante d'Italia. W.W.F. & S.B.I. Camerino.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1997. Liste rosse regionali delle piante d'Italia. Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino. Camerino.

CONVENZIONE DI WASHINGTON (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species)

Convenzione per la conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa Berna, 19 settembre 1979.

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.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 74 di 77

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 Enciclopedia 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.

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

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 75 di 77

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. Prodomo 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.

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.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 76 di 77

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 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.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RA1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 77 di 77

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.