

<b>GERRECOMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-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 76

# REGIONE SARDEGNA

## PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA

- COMUNI DI SAN NICOLÒ GERREI, ARMUNGIA, BALLAO, ESCALAPLANO, ESTERZILI, SEUI E SILIUS -

### IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "ENERGIA MONTE TACCU"



<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 data-bbox="821 1527 1109 1814"> <b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>  Ing. Giuseppe Frongia  (coordinatore e responsabile)  Ing. Marianna Barbarino  Ing. Enrica Batzella  Pian. Terr. Andrea Cappai  Ing. Gianfranco Corda  Ing. Paolo Desogus  Pian. Terr. Veronica Fais  Ing. Gianluca Melis  Ing. Andrea Onnis  Pian. Terr. Eleonora Re  Ing. Elisa Roych </td> <td data-bbox="1125 1527 1482 1814"> <b>CONTRIBUTI SPECIALISTICI</b>  Ing. Antonio Dedoni (acustica)  Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia)  Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia)  Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora)  Dott. Maurizio Medda (Fauna)  Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)  Dott. Geol. Mauro Pompei (geologia)  Dott. Matteo Tatti (Archeologia)  Ce.Pi.Sar. (Chiroterofauna) </td> </tr> </table>	<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b> Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Pian. Terr. Andrea Cappai Ing. Gianfranco Corda Ing. Paolo Desogus Pian. Terr. Veronica Fais Ing. Gianluca Melis Ing. Andrea Onnis Pian. Terr. Eleonora Re Ing. Elisa Roych	<b>CONTRIBUTI SPECIALISTICI</b> Ing. Antonio Dedoni (acustica) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia) Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora) Dott. Maurizio Medda (Fauna) Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia) Dott. Geol. Mauro Pompei (geologia) Dott. Matteo Tatti (Archeologia) Ce.Pi.Sar. (Chiroterofauna)
<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b> Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Pian. Terr. Andrea Cappai Ing. Gianfranco Corda Ing. Paolo Desogus Pian. Terr. Veronica Fais Ing. Gianluca Melis Ing. Andrea Onnis Pian. Terr. Eleonora Re Ing. Elisa Roych	<b>CONTRIBUTI SPECIALISTICI</b> Ing. Antonio Dedoni (acustica) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia) Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora) Dott. Maurizio Medda (Fauna) Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia) Dott. Geol. Mauro Pompei (geologia) Dott. Matteo Tatti (Archeologia) Ce.Pi.Sar. (Chiroterofauna)		

Cod. pratica 2022/0323 Nome File: **FORI-SNG-RA3\_Studio di impatto ambientale - Sintesi non tecnica .docx**

0	30/11/2022	Emissione per procedura di VIA	IAT	GF	FORI
<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> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 2 di 76

## **PROGETTAZIONE:**

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

**Ing. Giuseppe Frongia (Direttore tecnico)**

### **Gruppo di progettazione:**

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Ing. Marianna Barbarino

Ing. Enrica Batzella

Pian. Terr. Andrea Cappai

Ing. Paolo Desogus

Pian. Terr. Veronica Fais

Ing. Gianluca Melis

Ing. Andrea Onnis

Pian. Terr. Eleonora Re

Ing. Elisa Roych

### **Collaborazioni specialistiche:**

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

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

Aspetti faunistici: Dott. Nat. Maurizio Medda

Caratterizzazione pedologica: Agr. Dott. Nat. Nicola Manis

Acustica: Ing. Antonio Dedoni

Aspetti floristico-vegetazionali: Dott. Nat. Francesco Mascia

Aspetti archeologici: Dott. Matteo Tatti – Dott.ssa Alice Nozza

Monitoraggio chiroterofauna: Ce.Pi.Sar.

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 3 di 76

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE GENERALE E MOTIVAZIONI DEL PROGETTO .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>LA PROPONENTE.....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>FINALITÀ DELLA PROCEDURA DI IMPATTO AMBIENTALE E ARTICOLAZIONE DELLO SIA .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>QUADRO DI SFONDO E PRESUPPOSTI DELL'OPERA.....</b>	<b>10</b>
4.1	L'energia eolica e il suo sfruttamento .....	10
4.2	Principali presupposti programmatici del progetto.....	12
<b>5</b>	<b>LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>24</b>
5.1	Descrizione generale del processo produttivo .....	31
<b>6</b>	<b>ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI.....</b>	<b>33</b>
6.1	Premessa.....	33
6.2	La scelta localizzativa.....	33
6.3	Alternative di layout e ubicazione sottostazione elettrica .....	34
6.3.1	<i>Alternative progettuali ragionevoli .....</i>	<i>36</i>
6.4	"Opzione zero" e prevedibile evoluzione del sistema ambientale in assenza dell'intervento .....	39
<b>7</b>	<b>SINTESI DEI PARAMETRI DI LETTURA DELLE CARATTERISTICHE PAESAGGISTICHE .....</b>	<b>43</b>
7.1	Diversità: riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici .....	43
7.2	Integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi) .....	45
7.3	Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche.....	47
<b>8</b>	<b>GLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO.....</b>	<b>49</b>
8.1	Effetti sulla Popolazione e salute umana .....	49
8.2	Effetti sulla Biodiversità .....	51
8.2.1	<i>Vegetazione, flora ed ecosistemi.....</i>	<i>51</i>
8.2.2	<i>Fauna.....</i>	<i>52</i>
8.2.3	Effetti su Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....	58
8.3	Effetti su Geologia .....	59
8.4	Effetti sulle Acque superficiali e sotterranee .....	60
8.4.1	Effetti sull'Atmosfera .....	61
8.5	Effetti sul Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali .....	64

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 4 di 76

<b>8.6</b>	<b>Agenti fisici .....</b>	<b>71</b>
8.6.1	<i>Premessa.....</i>	71
8.6.2	<i>Emissione di rumore .....</i>	71
8.6.3	<i>Campi elettromagnetici.....</i>	73
8.6.4	<i>Ombreggiamento intermittente (shadow-flickering) .....</i>	73
<b>8.7</b>	<b>Risorse naturali.....</b>	<b>74</b>

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 5 di 76

## 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.

Il ricorso spinto alle fonti di energia rinnovabile è centrale per la transizione energetica nonché per il conseguimento degli obiettivi di sicurezza degli approvvigionamenti energetici su scala nazionale ed europea.

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. *market parity*).

In questo quadro, la società Fred. Olsen Renewables, attiva nel settore delle energie rinnovabili dalla metà degli anni '90, si colloca tra i principali *player* europei nel settore eolico, detenendo circa 800 MW di impianti in esercizio in Norvegia, Svezia e Regno Unito. Attualmente, attraverso la controllata Fred. Olsen Renewables Italy s.r.l., l'azienda si sta saldamente consolidando anche nel mercato italiano dove ha l'obiettivo di sviluppare relazioni a lungo termine con le comunità e le parti interessate dai progetti in fase di sviluppo.

In tale direzione si inquadra il presente progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, con annesso sistema di accumulo energetico (BESS), che FORI ha in programma di realizzare nei comuni di San Nicolò Gerrei e Armungia (Provincia del Sud Sardegna), tra le località di *Pranu de Is Codes* a nord e *Pranu Taccu* a sud.

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. 12 turbine di grande taglia, aventi diametro del rotore pari a 170 m, posizionate su torri di sostegno in acciaio dell'altezza pari a 115 m, ed aventi altezza massima al *tip* pari a 200 m, nonché l'approntamento

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 6 di 76

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). La potenza nominale dei singoli aerogeneratori sarà di 6,6 MW con potenza complessiva in immissione della centrale eolica limitata a 72,6 MW, comprendente anche la potenza erogabile del sistema di accumulo elettrochimico, coincidente con il limite imposto dal Gestore della RTN.

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

- istanza di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/2006 (Testo Unico Ambientale) al Ministero della Transizione Ecologica ed al Ministero della Cultura, in quanto intervento di cui alla tipologia progettuale di cui al punto 2 dell'Allegato 2 parte seconda del TUA *"impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW"*.
- istanza di Autorizzazione Unica ai sensi dell'art.12 D.Lgs. 387/2003, del D.M. 10/09/2010 e della D.G.R. 3/25 del 23.01.2018 alla Regione Sardegna – Servizio Energia ed Economia Verde, trattandosi di un impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di potenza pari a 72,6 MW.

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 accentramento 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.

Il presente elaborato, costituente una sintesi in linguaggio non tecnico dello Studio di Impatto Ambientale (SIA), è destinato alla consultazione da parte del pubblico interessato. La Sintesi non tecnica è integrata da alcune immagini estratte dalle tavole dello SIA, opportunamente ridotte in formato A3 per una più agevole consultazione e riproduzione.

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 7 di 76

## 2 LA PROPONENTE

Il soggetto proponente del progetto in esame è Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l., con sede legale in Roma (RM) Viale Castro Pretorio, 122. La società è soggetta all'Attività di Direzione e coordinamento di Fred. Olsen Renewables AS, controllata al 100% da Bonheur ASA, quotata alla Borsa Norvegese.

Fred. Olsen Renewables è una società che opera nel settore delle energie rinnovabili dalla metà degli anni '90. Al momento possiede e gestisce circa 800 MW di impianti eolici in esercizio in Norvegia, Svezia e UK e si sta saldamente consolidando anche nel mercato italiano dove ha l'obiettivo di sviluppare relazioni a lungo termine con le comunità e le parti interessate dai suoi progetti che intende portare avanti, costruire e gestire per l'intera vita utile.

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 8 di 76

### 3 FINALITÀ DELLA PROCEDURA DI IMPATTO AMBIENTALE E 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 (FORI-SNG-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 della Sardegna in materia di sviluppo delle fonti rinnovabili.

Nel Quadro di riferimento progettuale dello SIA sono approfonditi e descritti gli aspetti tecnici

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 9 di 76

dell'iniziativa esaminando, da un lato, le potenzialità energetiche del sito relativo al progetto denominato "*Energia Monte Taccu*", ricostruite sulla base di dati anemologici sito-specifici, e dall'altro, i requisiti tecnici dell'intervento, avuto particolare riguardo di focalizzare l'attenzione sugli accorgimenti e soluzioni tecniche orientate ad un opportuno contenimento degli impatti ambientali. In tale capitolo dello SIA, inoltre, sono 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. Alla fase 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 redatta in accordo con i canoni definiti dal D.P.C.M. 12/12/05 (Elaborato FORI-SNG-RA5).

All'ultimo capitolo dello SIA (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 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 di 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, se possibile, quantitativamente, il grado di significatività in relazione a specifici requisiti, riconosciuti espressamente dalla direttiva VIA, riferibili alla connotazione spaziale, durata, magnitudo, probabilità di manifestarsi, reversibilità o meno e cumulabilità degli impatti.

Si 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 FORI-SNG-RA4).

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> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 10 di 76

## 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> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 11 di 76

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.

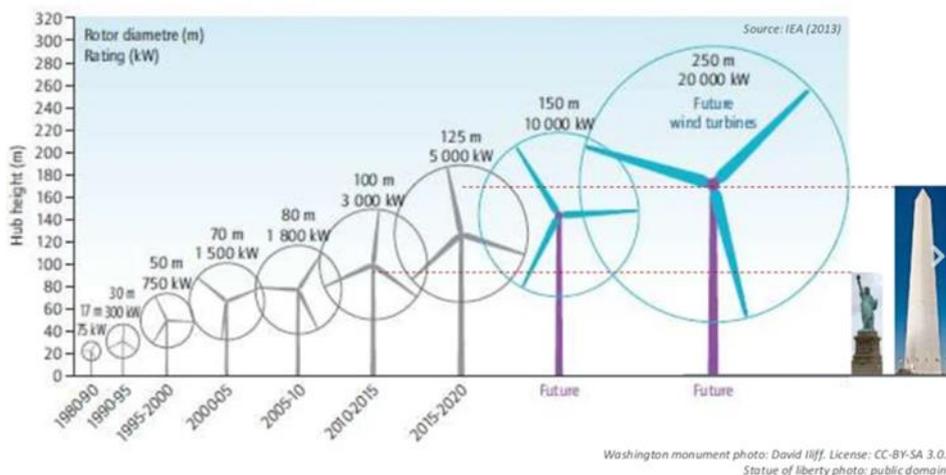


Figura 4.1: Sviluppo delle dimensioni degli aerogeneratori commerciali (Fonte Sandia 2014 - Wind Turbine Blade Workshop - Zayas)

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> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 12 di 76

## 4.2 Principali presupposti programmatici del progetto

Nell'ottica di fornire una rappresentazione d'insieme dei valori paesaggistici di area vasta, gli elaborati grafici FORI-SNG-RA5-1, FORI-SNG-RA5-2 e FORI-SNG-RA5-3, unitamente alle immagini riportate di seguito, 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;
- SIC/ZSC
- IBA
- Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923.

### Aree tutelate paesaggisticamente

Sulla base dei rilievi specialistici eseguiti (cfr. Elaborato FORI-SNG-RA7\_Relazione floristico vegetazionale), parte delle piazzole di cantiere (T2, T4, T5, T6, T7, T8, T10, T11 e T12), parte della viabilità di nuova realizzazione e in adeguamento dell'intero sito sono assimilabili alla definizione di "bosco e aree assimilate" secondo la Legge Regionale n. 5 del 27/04/2016 "Legge forestale della Sardegna".

Non essendo disponibile uno strato informativo "certificato" delle aree coperte da foreste e da boschi paesaggisticamente tutelati (art.142 comma 1 lettera g del Codice Urbani) si ritiene, in ogni caso,

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 13 di 76

che l'eventuale ascrizione di alcune porzioni delle aree di intervento alla suddetta categoria di bene paesaggistico debba essere necessariamente ricondotta alle competenze del Corpo forestale e di vigilanza ambientale, a cui sono attribuiti compiti di vigilanza, prevenzione e repressione di comportamenti e attività illegali in campo ambientale.

Come si evince dall'esame della cartografia allegata, le interferenze rilevate tra gli interventi in esame e gli ulteriori dispositivi di tutela paesaggistica possono prevalentemente ricondursi alle opere lineari (elettrorodotti interrati e in subordine viabilità esistente da adeguare o di nuova realizzazione) 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) in corrispondenza di alcuni tratti di cavidotto MT interrato sovrapposti alle fasce di tutela del *"Riu Bentinoi"*, *"Fiume Flumendosa"*, *"Riu s'Accu sa Priscedda"* e *"Riu di Sassuni"*. Al riguardo, si evidenzia come il suddetto tracciato risulti impostato in stretta aderenza alla viabilità esistente."
- *"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 limitate sovrapposizioni di brevi tratti viabilità da adeguare in corrispondenza del *"Riu Cannas"*.
- *"Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee"* (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) relativamente ad alcune porzioni del tracciato del cavidotto MT a 30 kV, interamente in fregio alla viabilità esistente e /o di progetto, in corrispondenza del *"Riu Cannas"*, *"S'Arrongiu S'Arrizzolu"*, *"Arrizzolu de Arrularis"*, *"Riu Bentinoi"*, *"Riu su Gaffu"*, *"Fiume Flumendosa"*, *"Riu Pallaxi"*, *"Riu Caddaxialus"*, *"Riu Perda Seddai"*, *"Riu Terra"*, *"Riu s'Accu sa Priscedda"*, *"Riu Pauli Longi"*, *"Riu Abbelada"*.  
A tale riguardo assumono rilevanza le disposizioni dell'Allegato A al DPR 31/2017 che esclude dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui gli elettrodotto realizzati in cavo interrato.
- Alcuni tratti di viabilità e relativo cavidotto interrato, sovrappontendosi localmente con *"Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee"* (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) in corrispondenza del *"Fossu Massa"* e *"Riu Cannas"* (viabilità da adeguare e cavidotto MT a 30kV) e del *"Riu Pixina is Crois"* (limitati tratti di viabilità da adeguare, di nuova realizzazione e relativo cavidotto MT a 30kV interrato).
- Si segnala la sovrapposizione di limitati tratti di cavidotto MT a 30kV, ivi impostato su viabilità esistente, con aree gravate da usi civici, in Comune di Escalaplano (Foglio 20 Particella

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 14 di 76

449), Esterzili (Foglio 34 Particella 9) e Seui (Foglio 57 Particella 7, Foglio 58 Particella 8 e Foglio 58 Particella 7). Corre l'obbligo sottolineare che tale intervento è esentato dall'acquisire l'autorizzazione paesaggistica (Allegato A al DPR 31/2017). Inoltre, possono trovare applicazione le seguenti disposizioni di semplificazione amministrativa in materia di infrastrutture elettriche (articolo 31-bis comma 1, lettera a del D.L. 17/2022): *"1-ter. Fermo restando il rispetto della normativa paesaggistica, si intendono di norma compatibili con l'esercizio dell'uso civico gli elettrodotti di cui all'articolo 52-quinquies, comma 1, fatta salva la possibilità che la regione, o un comune da essa delegato, possa esprimere caso per caso una diversa valutazione, con congrua motivazione, nell'ambito del procedimento autorizzativo per l'adozione del provvedimento che dichiara la pubblica utilità dell'infrastruttura"*.

In riferimento alle interazioni con ulteriori aree di interesse paesaggistico-ambientale o comunque vincolate da vigenti disposizioni normative si segnala quanto segue:

- Interessamento di Aree naturali e subnaturali e aree seminaturali di cui agli artt. 22, 23, 24, 25, 26 e 27 delle N.T.A. del P.P.R., inquadrabili nella fattispecie di "boschi" e "praterie" per le aree seminaturali e delle "praterie" e "boschi" per le aree naturali e sub naturali.

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 visibilità con siti UNESCO presenti nel territorio regionale;
- Relativamente all'Assetto Storico-Culturale:
  - o le installazioni eoliche e le opere accessorie si collocano interamente all'esterno del buffer di 100m da manufatti di valenza storico-culturale cartografati dal P.P.R. (artt. 47, 48, 49, 50 N.T.A.) nonché esternamente ai siti archeologici per i quali sussista un vincolo di tutela ai sensi della L. 1089/39 e del D.Lgs. 42/04 art. 10.
  - o Limitatamente al solo tracciato del cavidotto MT a 30kV, ivi impostato su viabilità esistente, si riscontra la sovrapposizione con buffer di tutela paesaggistica di 100m da beni e manufatti di valenza storico culturale, così come cartografati dal PPR, in prossimità di "Nuraghe 'e Genna Piccinu" (Figura 4.2).

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 15 di 76

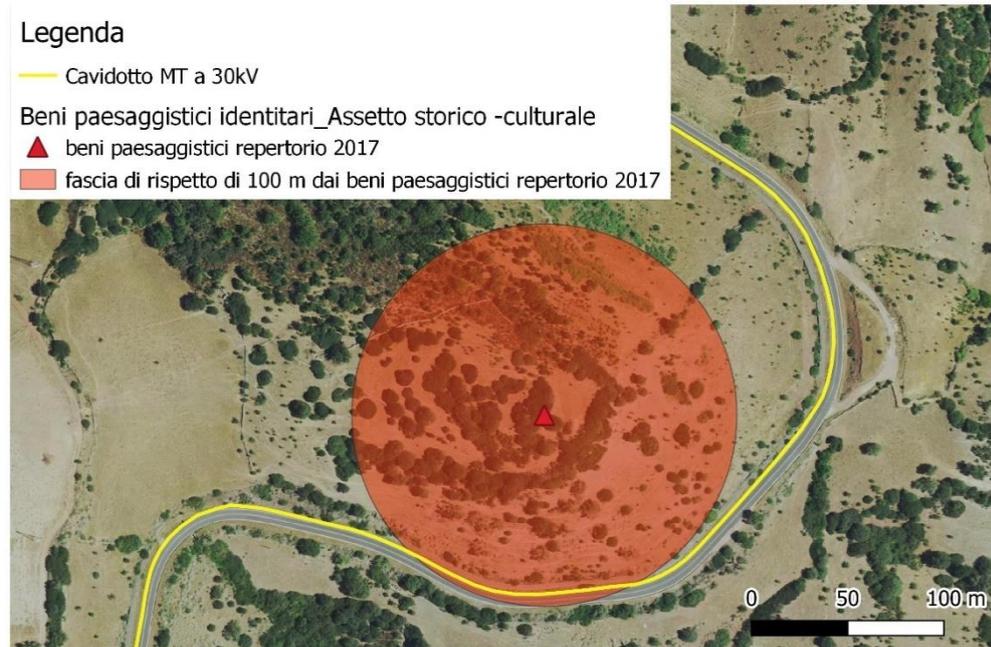


Figura 4.2: Sovrapposizione del cavidotto MT a 30kV con buffer di tutela paesaggistica di 100m da beni e manufatti di valenza storico culturale ("Nuraghe 'e Genna Piccinu")

Corre l'obbligo sottolineare che tali interventi sono progettati in stretta aderenza alla viabilità esistente e che le sovrapposizioni risultano essere marginali rispetto alle aree tutelate. A tal proposito assumono rilevanza le disposizioni dell'Allegato A al DPR 31/2017, che esclude dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione realizzate in cavo interrato.

- Relativamente all'Assetto Storico-Culturale, le opere ricadono in "Aree di insediamento produttivo di interesse storico-culturale", classificate come beni identitari ai sensi degli artt. 9, 57, 58 e 59 delle N.T.A., riconducibili alla fattispecie delle "Aree dell'organizzazione mineraria" (in riferimento esclusivamente alle turbine T1, T2, T3, T4, T5 e T12) e del "Parco Geominerario Ambientale e Storico della Sardegna". Rispetto a questa circostanza è da ritenere che le opere proposte, ben distanti dai principali luoghi della memoria mineraria, non contrastino con la prescrizione di cui all'art. 58 delle NTA del PPR, che vieterebbe *di alterare le caratteristiche essenziali* del suddetto bene identitario territoriale.

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.

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

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 16 di 76

### Aree di interesse naturalistico

Il sito 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.

### Aree a vincolo idrogeologico

Le postazioni T9 e T11 e l'area di cantiere, relativa viabilità di collegamento e cavidotto MT a 30kV, ivi interrato, ricadono in aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923; in tale senso, sarà richiesta una preventiva autorizzazione da parte del competente Corpo Forestale di Vigilanza ambientale.

### Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Relativamente al settore d'intervento, non si segnalano interferenze tra le postazioni eoliche e le aree cartografate a pericolosità idraulica.

Limitati tratti di cavidotto MT a 30kV interrato e viabilità da adeguare, si sovrappongono con aree a pericolosità idraulica, con grado di rischio maggiore Hi4 (molto elevato).

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

In riferimento ai predetti aspetti, si segnalano locali sovrapposizioni delle opere con porzioni del reticolo idrografico sottostante alla disciplina dell'art. 30 ter del PAI in riferimento a: strade da adeguare e brevi tratti di cavidotto MT a 30kV.

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

Nel caso di **condotte e di cavidotti**, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle suddette norme *"qualora sia rispettata (n.d.r. così come previsto in progetto) la*

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 17 di 76

*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".*

In riferimento **all'adeguamento delle strade esistenti**, atte all'ottimale conduzione del cantiere, 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".*

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 18 di 76



*Figura 4.3: Sovrapposizione delle opere in progetto con aree cartografate a pericolosità idraulica dalle NTA del PAI*

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 19 di 76

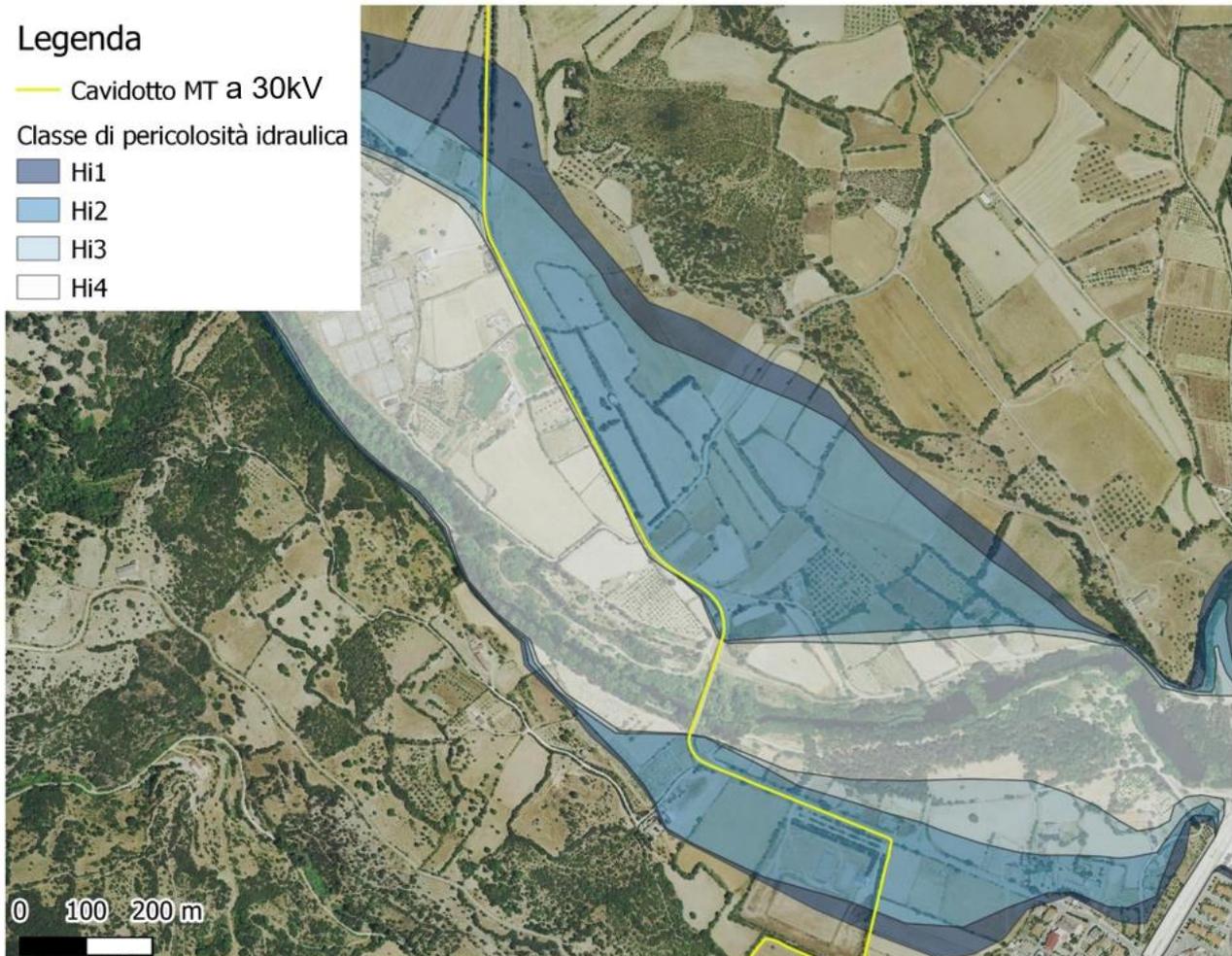


Figura 4.4: Sovrapposizione del cavidotto MT a 30kV, ivi impostato su viabilità esistente, con aree cartografate a pericolosità idraulica dalle NTA del PAI

Per quanto riguarda le aree cartografate a pericolosità da frana si evidenzia la sovrapposizione con aree perimetrate a rischio medio (Hg2) dal PAI relativamente alla postazione T9, a porzioni di cavidotto MT a 30kV, tratti di viabilità da adeguare e di nuova realizzazione.

Limitati tratti di cavidotto interrato MT a 30kV si sovrappongono inoltre ad aree a pericolosità da frana elevata – Hg4.

Per quanto riguarda i **cavidotti interrati**, considerando la disciplina più restrittiva, quella dell'Hg4, "in materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico" gli interventi in progetto sono ammessi in quanto sono espressamente consentiti:

*"allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti"* (art. 31, comma 3 lettera e)). Per tali interventi è richiesto lo studio di compatibilità geologica e geotecnica.

Per quanto riguarda **la postazione T9, le strade da adeguare e i limitati tratti di nuova**

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 20 di 76

**realizzazione**, in sovrapposizione ad aree a rischio da frana Hg2, i presupposti di ammissibilità possono riconoscersi nei disposti dell'Art. 33, comma 3 lettera a) del PAI, di seguito richiamati:

*“in materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità media da frana sono inoltre consentiti esclusivamente:*

- a. *gli ampliamenti, le ristrutturazioni e le nuove realizzazioni di infrastrutture riferibili a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili o non delocalizzabili, a condizione che non esistano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, che tali interventi siano coerenti con i piani di protezione civile, e che ove necessario siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici”.*

Per tali interventi è richiesto lo studio di compatibilità geologica e geotecnica.

Per quanto riguarda le perimetrazioni delle aree a pericolosità idraulica e da frana condotte dai vari comuni interessati dal progetto, si evidenzia come per il PUC di San Nicolò Gerrei, tutte le piazzole di cantiere e di esercizio degli aerogeneratori, ad eccezione della T8 e dell'area di stoccaggio pale della T7, ricadano in aree a pericolosità da frana moderata Hg1.

La postazione T8 e l'area di stoccaggio pale della T7 ricadono in area a rischio da frana medio – Hg2 rispetto alla cui ammissibilità, ai sensi delle NTA del PAI, valgono le considerazioni riportate precedentemente riguardo all'essenzialità e la non delocalizzabilità dell'intervento proposto.

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

Non si segnalano interferenze tra le aree di sedime delle postazioni eoliche ed il Piano summenzionato.

Si evidenzia un'unica sovrapposizione del cavidotto interrato MT a 30kV, ivi impostato su viabilità esistente, con fasce cartografate dal PSFF aventi livello di pericolosità idraulica massimo “Hi4”.

In riferimento all'ammissibilità delle opere ai sensi delle NTA del PAI valgono le considerazioni più sopra riportate circa la possibilità di realizzare 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 NTA PAI).

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 21 di 76

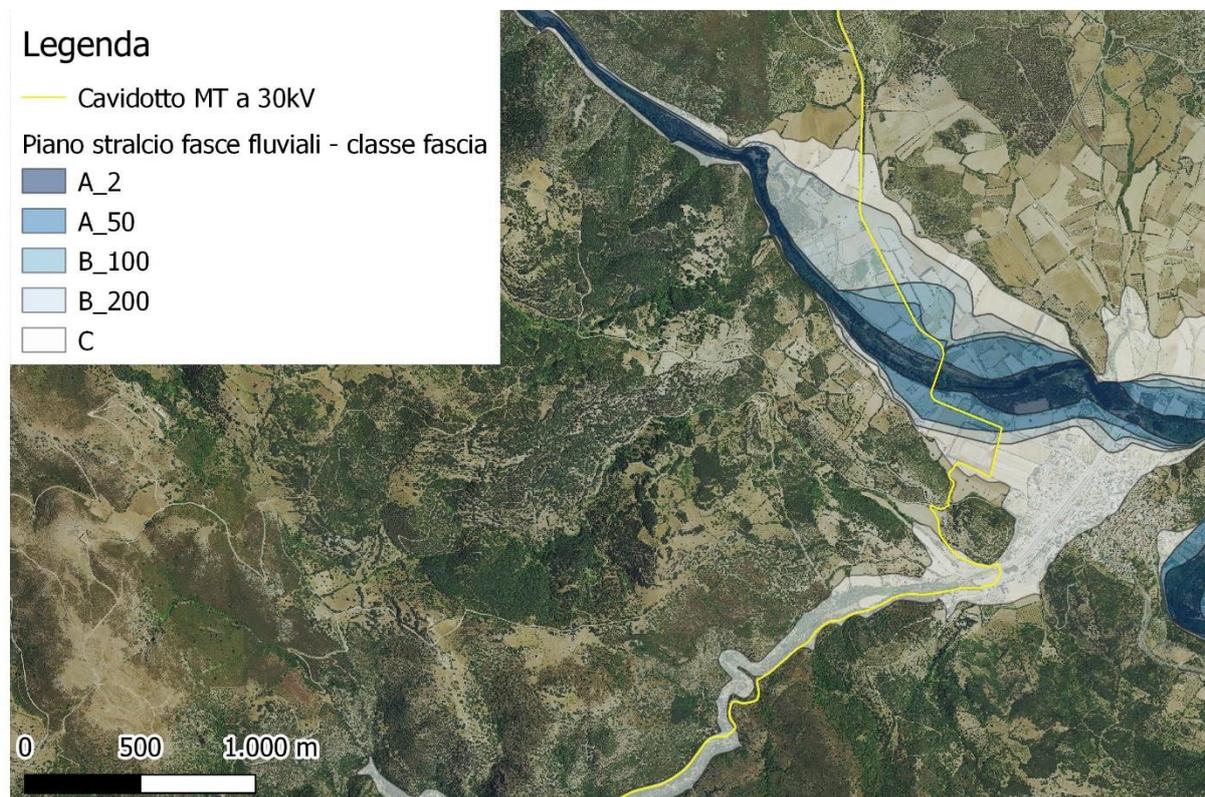


Figura 4.5: Sovrapposizione del cavidotto interrato MT a 30kV, ivi impostato su viabilità esistente, con aree cartografate dal PSFF

### Piano Urbanistico Comunale di San Nicolò Gerrei

Nel comune di San Nicolò Gerrei ricadono tutte le postazioni eoliche, ad eccezione della T10, parte del cavidotto MT a 30kV e parte della viabilità di servizio del parco eolico.

Il Comune di San Nicolò Gerrei dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 31 del 20/12/2013 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 10 del 27/02/2014.

Nel comune di San Nicolò Gerrei ricadono tutte le postazioni eoliche, ad eccezione della T10, parte del cavidotto MT di collegamento e parte della viabilità di servizio del parco eolico.

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

#### Zone E5a – agro-pastorale in terreni poco o mediamente profondi:

- Postazioni eoliche T1, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T11 e T12, porzioni di cavidotto interrato MT, strade di nuova realizzazione o in adeguamento.

#### Zona E5b – agro-pastorale in terreni più o meno degradati con roccia affiorante:

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 22 di 76

- Postazione eolica T2, parte della T4, porzioni di cavidotto interrato MT, strade di nuova realizzazione o in adeguamento.

#### Zona H1 – Fascia di rispetto stradale e cimiteriale:

- Porzioni di cavidotto MT.

#### Piano Urbanistico Comunale di Armungia

Lo strumento urbanistico di riferimento per il Comune di Armungia è il Piano Urbanistico Comunale adottato con Del. C.C. N. 18 del 06/07/2018 e vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 54 del 06/12/2018. Nel territorio di Armungia ricade la postazione eolica T10 ascritta all'area E5A – Aree destinabili ad una agricoltura non intensiva.

#### Piano Urbanistico Comunale di Ballao

Lo strumento urbanistico di riferimento per il Comune di Ballao è il Piano Urbanistico adottato con Del. C.C. N. 29 del 07/09/2012 e vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 3 del 17/01/2013. Nel territorio di Ballao ricade parte del cavidotto MT, ivi impostato quasi interamente su viabilità esistente.

Il cavidotto MT a 30 kV interessa:

- *Sottozona E1 – Aree caratterizzate da produzione agricola tipica e specializzata*
- *Sottozona E2 – Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni*
- *Sottozona E5 – Aree marginali per l'attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale.*
- Zona G11 – Servizi generali, Centro sportivo.

#### Programma di fabbricazione di Escalaplano

Lo strumento urbanistico di riferimento per il Comune di Escalaplano è il Programma di Fabbricazione adottato con Del. C.C. N. 21 del 04/07/2005 e vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 35 del 24/11/2006. Nel territorio di Escalaplano ricade parte del cavidotto MT, ivi impostato interamente su viabilità esistente, cavo a 36kV di connessione con la RTN e la Sottostazione Utente 30/36 kV. Le opere interessano zone E – agricole.

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 23 di 76

### Esterzili

Lo strumento urbanistico di riferimento per il Comune di Esterzili è il Piano Urbanistico adottato con Del. C.C. N. 33 del 16/01/1999 e vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 44 del 07/12/1999.

Nel territorio di Esterzili ricade parte del cavidotto MT, ivi impostato interamente su viabilità esistente.

Il cavidotto MT interessa la zona E5 – Aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientali.

### Seui

Lo strumento urbanistico di riferimento per il Comune di Seui è il Piano Urbanistico adottato con Del. C.C. N. 30 del 19/10/2009 e vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 3 del 27/01/2012.

Nel territorio di Seui ricade parte del cavidotto MT, ivi impostato interamente su viabilità esistente.

Il cavidotto MT interessa la zona E2 – Aree agro silvo pastorali di primaria importanza per la funzione agricola/produttiva.

### Piano Urbanistico Comunale di Silius

Il Comune di Silius dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 61 del 30/11/2011 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 8 del 14/02/2013. Nel comune di Silius ricadono parte del cavidotto MT a 30 kV di collegamento e area di cantiere.

Il cavidotto MT, ivi impostato su viabilità esistente, ricade in zona E5 – Aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale.

L'area di cantiere ricade in Zona E2 – Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni.

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 24 di 76

## 5 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Il proposto parco eolico è ubicato nel territorio della regione storica del *Gerrei*, tra i territori comunali di San Nicolò Gerrei (11 aerogeneratori) - nella sua porzione nord-orientale - ed Armungia (1 aerogeneratore) ai confini occidentali delle pertinenze comunali.

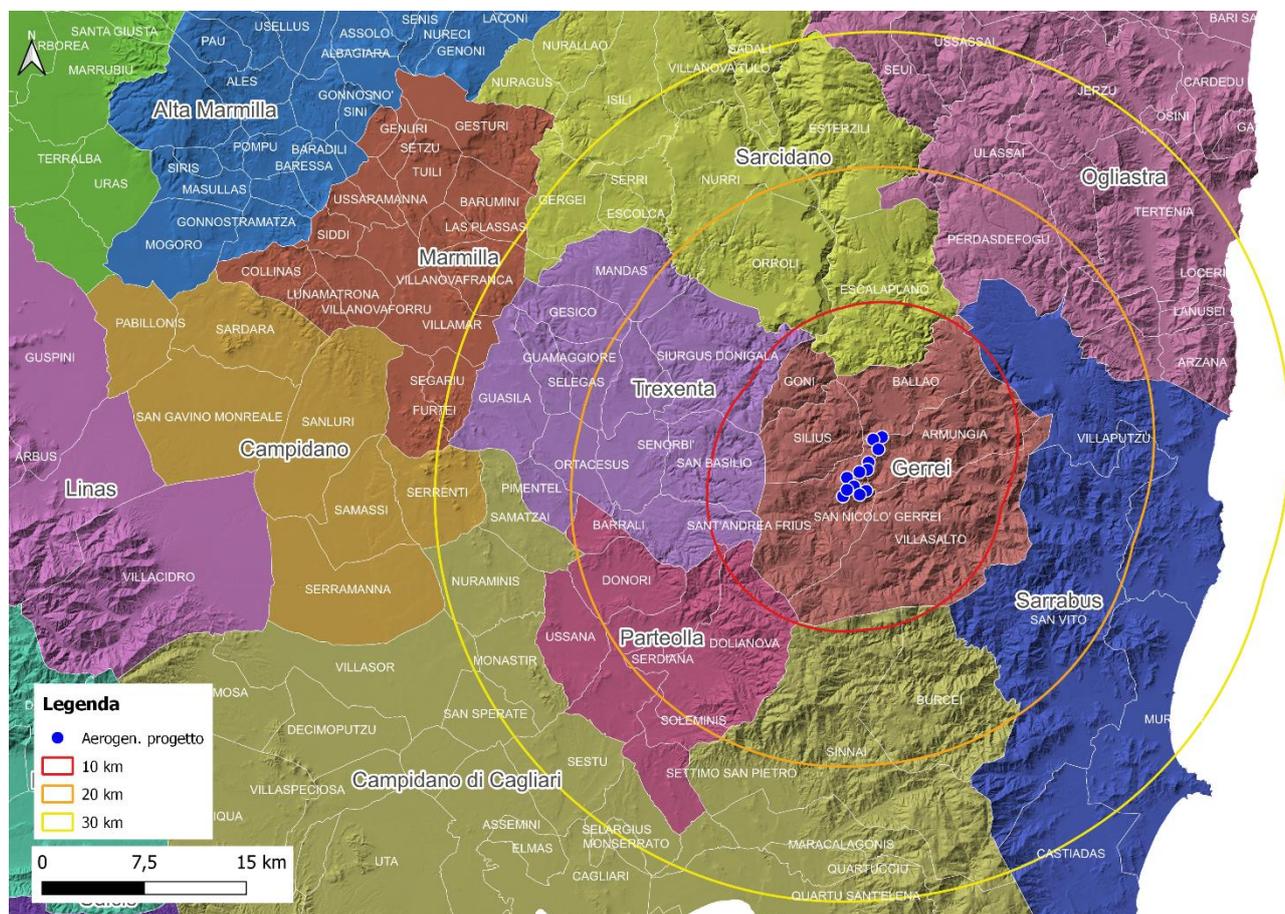


Figura 5.1 – Aerogeneratori in progetto e regioni storiche della Sardegna

Cartograficamente, l'area del parco eolico è individuabile nella Carta Topografica d'Italia dell'IGMI in scala 1:25000 Foglio 548 Sez. II – San Nicolò Gerrei, Sez. I – Goni, Foglio 549 Sez. III – Villasalto, Sez. IV – Ballao, Foglio 541 Sez. III – Escalaplano.

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 25 di 76

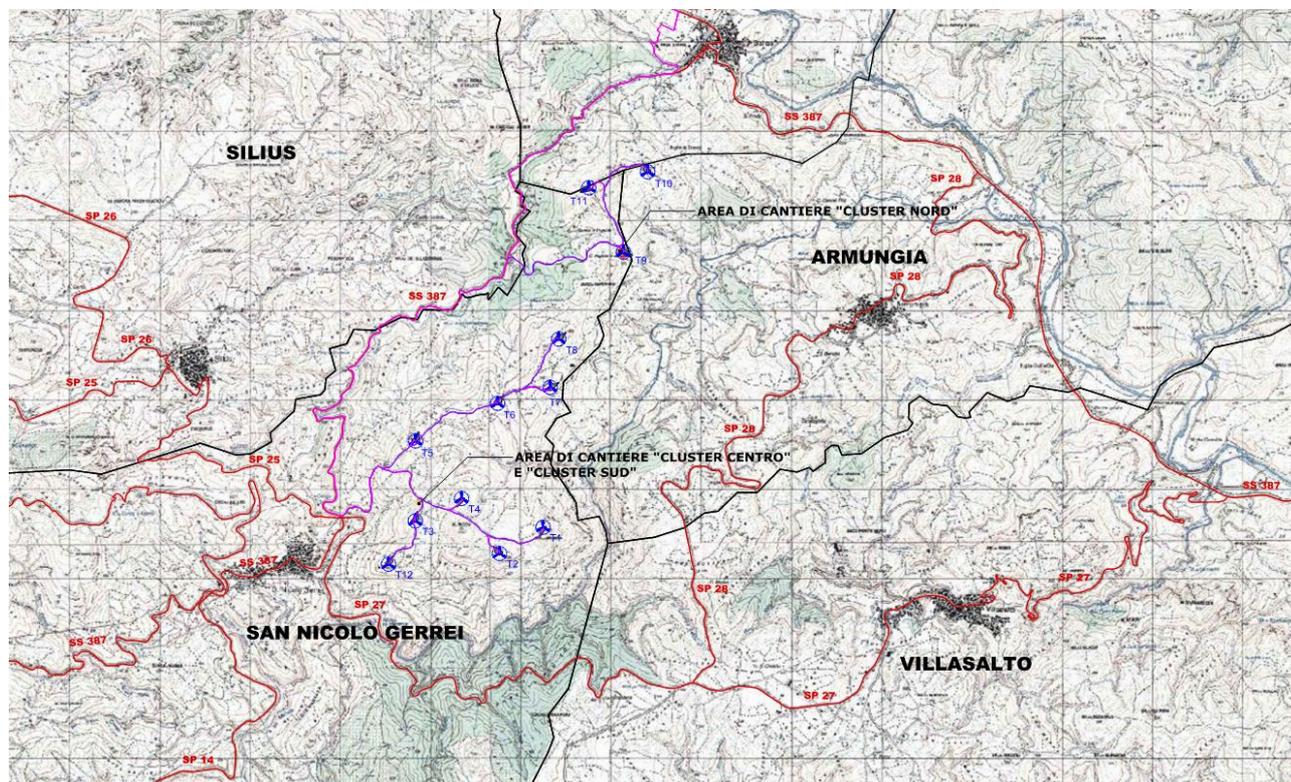


Figura 5.2: Inquadramento geografico di intervento su IGMI 1:25.000

Le opere stradali funzionali alla costruzione e gestione operativa della centrale interessano limitatamente il Comune di Ballao tra le località *Su Nuncu Marcieucciu* e *Pranu de Is Codes*, nella porzione nord del parco eolico.

Il tracciato del cavidotto a 30 kV si snoda in direzione nord attraverso i territori delle regioni storiche del *Gerrei*, del *Sarcidano* e, per un breve tratto, dell'*Ogliastra*. In particolare, attraversa i territori comunali di San Nicolò Gerrei, Ballao, Escalaplano, Esterzili per poi muoversi in direzione sud-est attraversando la porzione sud-occidentale del territorio di Seui sino a raggiungere il territorio di Escalaplano dove, nei pressi della località *Pedru Pisano*, si trovano i siti ipotizzati per la Sottostazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione 36/30 kV e per la futura 150/36 kV RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN 150 kV "Goni – Ulassai".

L'inquadramento degli aerogeneratori nei luoghi di intervento, secondo la toponomastica locale, è riportato in Tabella 5.2.

Il *Gerrei* è una regione storica della Sardegna sud-orientale comprendente i comuni di: Goni, Ballao, Silius, Armungia, San Nicolò Gerrei e Villasalto. Il suo territorio confina con le seguenti regioni storiche: il *Sarcidano* e l'*Ogliastra* a nord, il *Sarrabus* a est, il *Campidano di Cagliari* a sud, il *Parteolla* a sud-ovest e la *Trexenta* a ovest.

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 26 di 76

Sotto il profilo geomorfologico il territorio di questa regione è a carattere prevalentemente montuoso e collinare con valli strette e forme del rilievo generalmente aspre, allineate a raggiera. Comprende, a nord-est, la valle del basso *Flumendosa*, che attraversa questo territorio con un corso tortuoso ricco di meandri e con alcuni tratti rettilinei di evidente impostazione tettonica. Da San Nicolò Gerrei a San Vito, a est, il paesaggio è dato da un monotono succedersi di ondulazioni debolmente elevate (le quote massime non superano i 600 m di altitudine), ma l'aspetto è suggestivo e selvaggio per la presenza di una estesa copertura forestale, per la totale assenza di utilizzazioni agricole e per la sporadicità di radure erbose. La continuità paesaggistica è interrotta dal *Monte Genis*, un rilievo granitico di età ercinica che supera i 900 m. Il settore a nord del *Flumendosa* è invece caratterizzato dalla presenza di estesi altopiani di età eocenica che giacciono in discordanza sulle sottostanti formazioni paleozoiche. Tutta l'area è interessata da queste formazioni che ben si individuano per l'assetto tabulare e suborizzontale degli affioramenti, anche quando la loro estensione è limitata o residuale.

Gli aerogeneratori in progetto saranno installati, assecondando l'andamento morfologico dell'altopiano, secondo tre *cluster* principali così inquadrabili da nord a sud:

- il primo raggruppamento, nella porzione nord dell'impianto tra i territori comunali di San Nicolò Gerrei e Armungia, comprendente gli aerogeneratori T9, T10 e T11;
- il secondo raggruppamento, nella zona mediana del parco eolico, approssimativamente tra le località di *Bruncu Crispinias* a nord e *Su Putzu* a sud, comprendente gli aerogeneratori T5, T6, T7 e T8, tutti ricadenti all'interno del territorio comunale di S. N. Gerrei ed allineati secondo la direttrice sudovest-nordest;
- il terzo raggruppamento, a sud dell'impianto, si sviluppa in direzione est-ovest ed è composto da 5 aerogeneratori (T12, T3, T4, T2 e T1) anch'essi tutti ricadenti nel territorio comunale di S. N. Gerrei.

Con riferimento ai caratteri idrografici, l'area è collocata all'interno del bacino idrografico del *Flumendosa*. In particolare, l'impianto è localizzato nella porzione sud-occidentale del suddetto bacino idrografico (Figura 5.3).

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 27 di 76

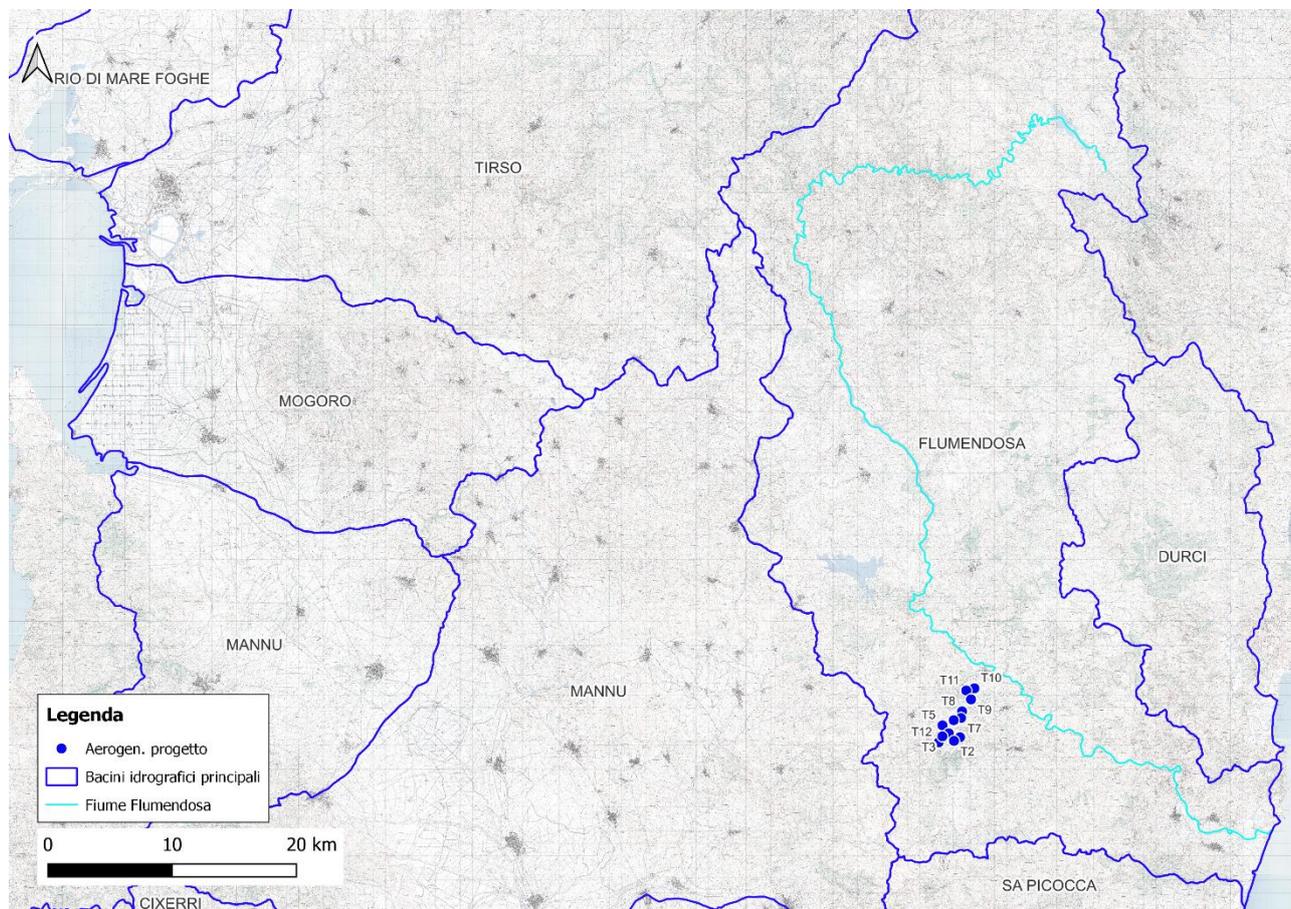


Figura 5.3 – Bacini idrografici di riferimento

Il bacino idrografico del *Flumendosa* è caratterizzato da un'intensa idrografia, dovuta alle varie tipologie rocciose attraversate. Lungo la porzione centrale, i corsi d'acqua più importanti si sviluppano parallelamente alla linea di costa con andamento pressoché lineare. Gli affluenti drenanti i versanti est e ovest, si mantengono ortogonali alla linea di costa. Il *Flumendosa* ha origine nelle pendici meridionali ed orientali del *Massiccio del Gennargentu*, scavando gli scisti paleozoici e mettendo a nudo il granito in gole tortuose e molto profonde con un percorso assai angolato. Dopo circa 122 km sfocia in mare in prossimità di *Porto Corallo*, nel *Sarrabus*. Nel basso corso, che attraversa il territorio in esame, il fiume scorre con andamento nord-ovest sud-est e riceve in sinistra il suo maggiore affluente, il *Rio Flumineddu*.

Sotto il profilo dell'infrastrutturazione viaria, il sito di progetto è racchiuso tra 3 assi stradali principali: a nord e ad ovest dalla Strada Statale 387 del Gerrei che collega Cagliari al *Sarrabus* e al *Gerrei*; ad est dalla Strada Provinciale 28 che si innesta sulla SS 387 in località *S'Arromu* e, proseguendo verso sud, attraversa il centro urbano di Armungia; a sud dalla Strada provinciale 27, che si sviluppa in direzione est-ovest e si collega alla SS 387 ad ovest e alla SP 28 ad est.

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 28 di 76

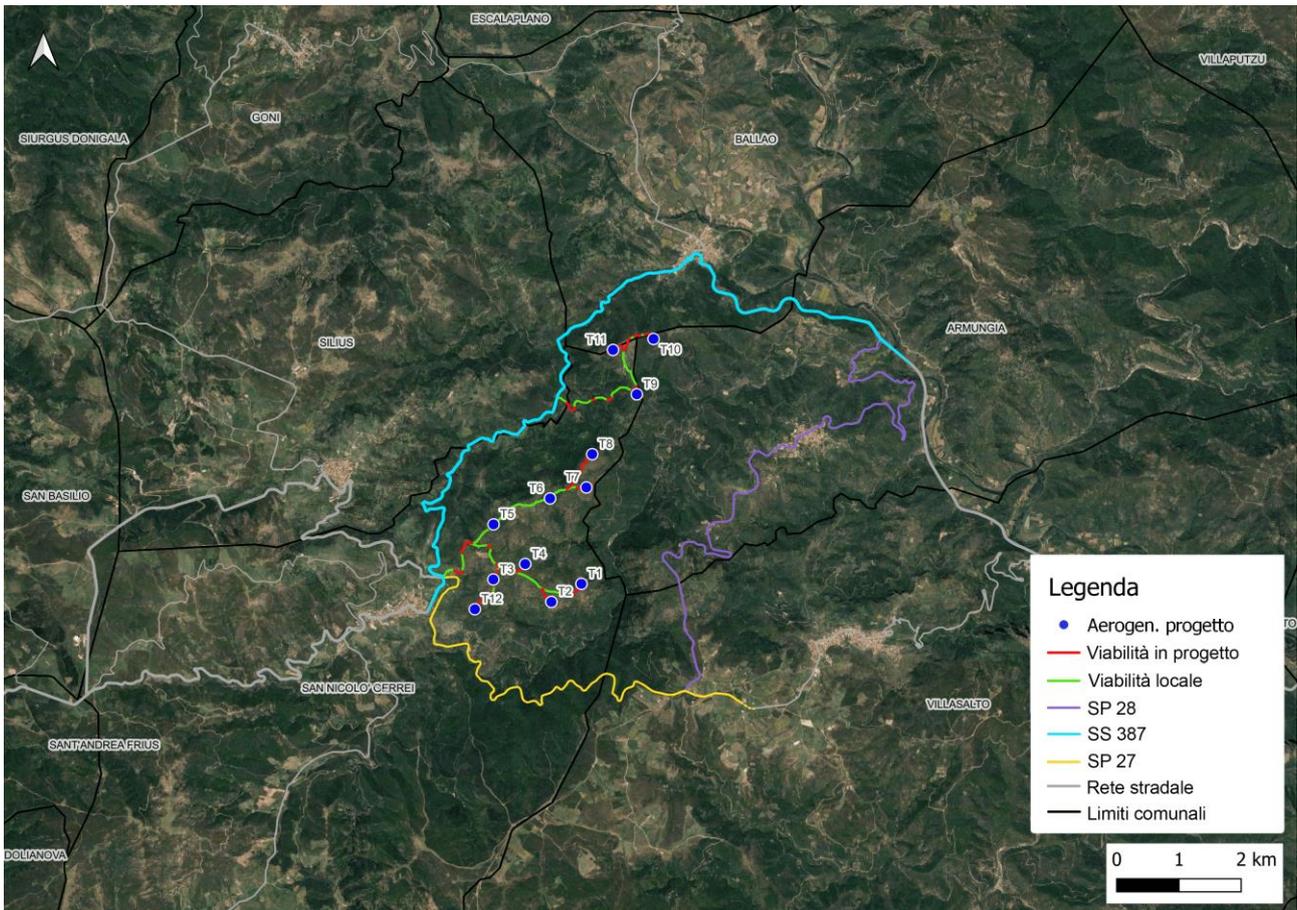


Figura 5.4 - Sistema della viabilità di accesso all'impianto

Nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10000 alla sezione 548120 – San Nicolò Gerrei, sezione 549090 – Villasalto, sezione 548080 – Silius, sezione 549050 – Ballao, sezione 549010 – Miniera Corti Rosas, sezione 541130 – Escalaplano, sezione 541090 – Monte Torrese.

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

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 29 di 76

Tabella 5.1 Distanze degli aerogeneratori rispetto ai più vicini centri abitati

Centro abitato	Posizionamento rispetto al sito	Distanza minima dal sito (km)
S. N. Gerrei	S-O	0,8
Ballao	N	1,1
Silius	O	2,2
Armungia	E	2,3
Villasalto	S-E	3,8

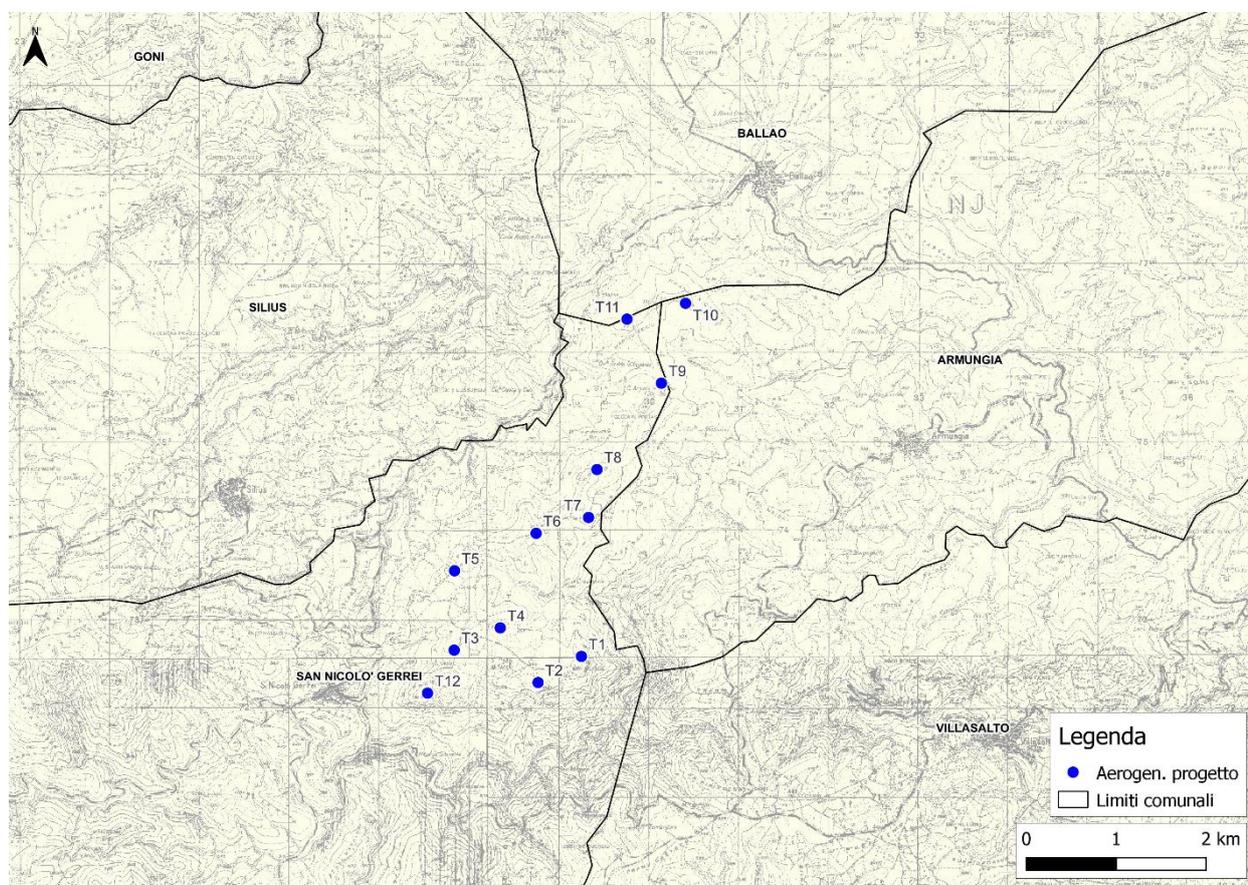


Figura 5.5 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su IGM storico

L'inquadramento catastale delle opere è riportato nell'Elaborato FORI-SNG-TC4 (postazioni eoliche e viabilità di servizio) e negli elaborati FORI-SNG-TE2a, FORI-SNG-TE2b e FORI-SNG-TE2c (tracciato cavidotto 30kV ed opere per la connessione alla RTN).

L'impianto sarà servito da una viabilità interna di collegamento tra gli aerogeneratori, prevalentemente incardinata sulla viabilità comunale esistente e in parte di nuova realizzazione,

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 30 di 76

articolata secondo le seguenti direttrici principali:

- a nord, tra le località *S'Accuri* e *Pranu Is Codes*, per i 3 aerogeneratori T9, T10 e T11;
- nella porzione centrale dell'impianto, tra le località *Gutturreddus* e *Su Cannoli*, a servizio dei 4 aerogeneratori T5, T6, T7 e T8;
- a sud-est, tra le località *Gutturreddus* e *Br.Cu Siliqua*, per l'accesso alle postazioni T4, T2 e T1;
- a sud-ovest, tra *Gutturreddus* e *Pranu Taccu*, di collegamento agli aerogeneratori T3 e T12.

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

<b>ID Aerogeneratore</b>	<b>Località</b>
T1	<i>Br.cu Siliqua</i>
T2	<i>Su Arba</i>
T3	<i>Taccu</i>
T4	<i>Taccu</i>
T5	<i>Su Putzu</i>
T6	<i>Taccu</i>
T7	<i>Br.cu Crispinias</i>
T8	<i>Su Cannoli</i>
T9	<i>C. Argiola 'e su Linu</i>
T10	<i>Pranu Is Codis</i>
T11	<i>Marcu Ecciu</i>
T12	<i>M. Taccu</i>

Le coordinate degli aerogeneratori nel sistema Gauss Boaga – Roma 40 sono riportate in Tabella 5.3.

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 31 di 76

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

<b>Aerogeneratore</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
T1	1 529 199	4 372 405
T2	1 528 716	4 372 112
T3	1 527 783	4 372 476
T4	1 528 296	4 372 726
T5	1 527 786	4 373 368
T6	1 528 695	4 373 788
T7	1 529 278	4 373 966
T8	1 529 372	4 374 505
T9	1 530 089	4 375 474
T10	1 530 358	4 376 371
T11	1 529 706	4 376 193
T12	1 527 486	4 371 993

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

L'impianto eolico in progetto sarà composto da n. 12 aerogeneratori, in grado di funzionare autonomamente e di produrre energia elettrica da immettere in rete dopo le necessarie fasi di trasformazione della tensione.

L'aerogeneratore proposto presenta una torre in acciaio dell'altezza al mozzo di 115 m alla cui sommità è fissata una "navicella", che supporta un "rotore" di tipo tripala avente diametro massimo pari a 170 m. L'altezza massima dell'aerogeneratore al *tip*, ossia in corrispondenza del punto più alto raggiunto dall'estremità delle pale in movimento, sarà pari a 200 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

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 32 di 76

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 Escalaplano dove subisce un'ulteriore trasformazione di tensione da 30 kV a 36 kV.

In base ai dati anemologici disponibili ed alle caratteristiche di funzionamento dell'aerogeneratore prescelto la Fred Olsen Renewables Italy S.r.l. ha stimato una produzione energetica pari a circa 233,8 GWh/anno.

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 33 di 76

## 6 ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

### 6.1 Premessa

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

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

Tra i siti eolici individuati, quello tra le località di *Pranu de Is Codes* a nord e *Pranu Taccu* a sud 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.

### 6.2 La scelta localizzativa

Come ampiamente evidenziato negli elaborati del Progetto e del SIA, la scelta del sito in cui si progetta l'impianto eolico denominato "Energia Monte Taccu", 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.

Sotto il profilo dell'accessibilità, l'ipotesi di progetto relativa al trasporto degli aerogeneratori dal Porto Canale di Cagliari 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

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 34 di 76

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).

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

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 Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l., è stata studiata sulla base di numerosi fattori di carattere tecnico-realizzativo e ambientale con particolare riferimento ai seguenti:

- Preservare, per quanto tecnicamente fattibile, gli ambiti caratterizzati da maggiore integrità dei valori paesaggistici e identitari del territorio;
- 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 riconducibili all'accezione di "ambiente abitativo", sempre superiore ai 500 metri.

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

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 35 di 76

- preservazione della qualità complessiva dei beni paesaggistici individuati ai termini degli articoli 142, 143 e 136 del Codice Urbani;
- adozione di mirate azioni di mitigazione e compensazione rispetto alla potenziale sottrazione di aree a spiccata naturalità o di preminente valore paesaggistico ed ecologico;
- 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.

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto eolico non ricade all'interno di nessun Sito di Importanza Comunitaria (SIC/ZSC). Il SIC/ZSC più vicino, denominato "*Riu S. Barzolu*", è distante circa 18,5 dall'aerogeneratore più vicino.

Allo stesso modo, i siti di intervento non ricadono all'interno di nessuna Zona di Protezione Speciale (ZPS), la più vicina delle quali è denominata "*Monte dei Sette Fratelli*" dista circa 0,5 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 dei Sette Fratelli e Sarrabus*" i cui confini distano oltre 0,5 km dall'aerogeneratore più vicino.

Ad ogni buon conto, nella consapevolezza dell'opportunità di assicurare una adeguata tutela dell'avifauna e della chiroterofauna, 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 progetto eolico "Energia Monte Taccu" presenti condizioni favorevoli, sotto il profilo tecnico-gestionale, alla realizzazione di una moderna centrale eolica e derivanti principalmente da:

- le ottime condizioni di ventosità del sito, conseguenti alle particolari condizioni di esposizione ed altitudine;
- le accettabili condizioni di infrastrutturazione elettrica e di accessibilità generali;
- la possibilità di sfruttare utilmente, per le finalità progettuali, un sistema articolato di strade locali, in adeguate 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 di *Pranu de Is*

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 36 di 76

*Codes a nord e Pranu Taccu a sud.*

### 6.3.1 *Alternative progettuali ragionevoli*

L'evoluzione del layout in fase progettuale è stata caratterizzata dall'analisi di varie possibili alternative che, attraverso un procedimento iterativo di verifica rispetto ai numerosi condizionamenti sia di carattere tecnico che di rispetto della normativa di natura paesaggistico-ambientale e non solo, hanno portato 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 ed ottimizzazione 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, ai criteri di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati dalla D.G.R. 59/90 del 2020.

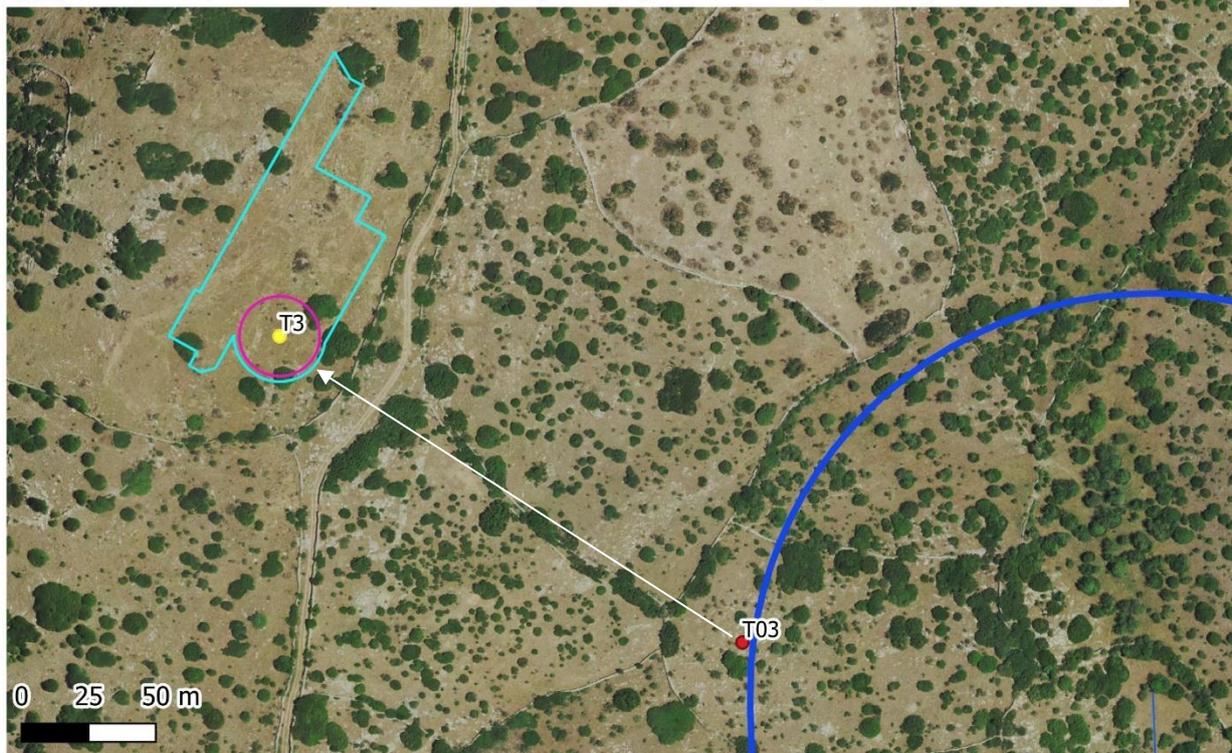
La configurazione originaria di layout era composta anch'essa da 12 aerogeneratori, localizzati tutti in prossimità delle postazioni definitive, queste ultime scaturite dal percorso valutativo di seguito illustrato.

L'originaria postazione eolica T3 (Figura 6.1) era ubicata in adiacenza alla fascia di tutela paesaggistica del "Riu is Coas" (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.). Al fine di preservare integralmente il bene paesaggistico si è scelto di traslare la postazione verso nord-ovest come indicato in Figura 6.1.

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 37 di 76

## Legenda

-  Fondazioni
-  Piazzole
-  Aerogeneratore - layout finale
-  Aerogeneratore - prima predisposizione di layout
-  Fascia di rispetto di 150 m dai corsi d'acqua cartografati dal PPR (artt. 8,17,18 N.T.A. PPR)



*Figura 6.1: Originaria configurazione di layout (in rosso) e layout di progetto (in giallo). Si evidenzia l'adiacenza della originaria postazione T03 con dispositivo di tutela paesaggistica "Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee" (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.)*

Tale modifica ha necessariamente comportato il riposizionamento delle postazioni eoliche "sopravento" al fine di ottimizzare le interdistanze per contenere le reciproche interferenze aerodinamiche e, al contempo, aderire ai criteri di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati dalla Delibera Regionale 59/90 del 2020.

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 38 di 76

## Legenda

- Aerogeneratore - layout finale
- Aerogeneratore - prima predisposizione di layout

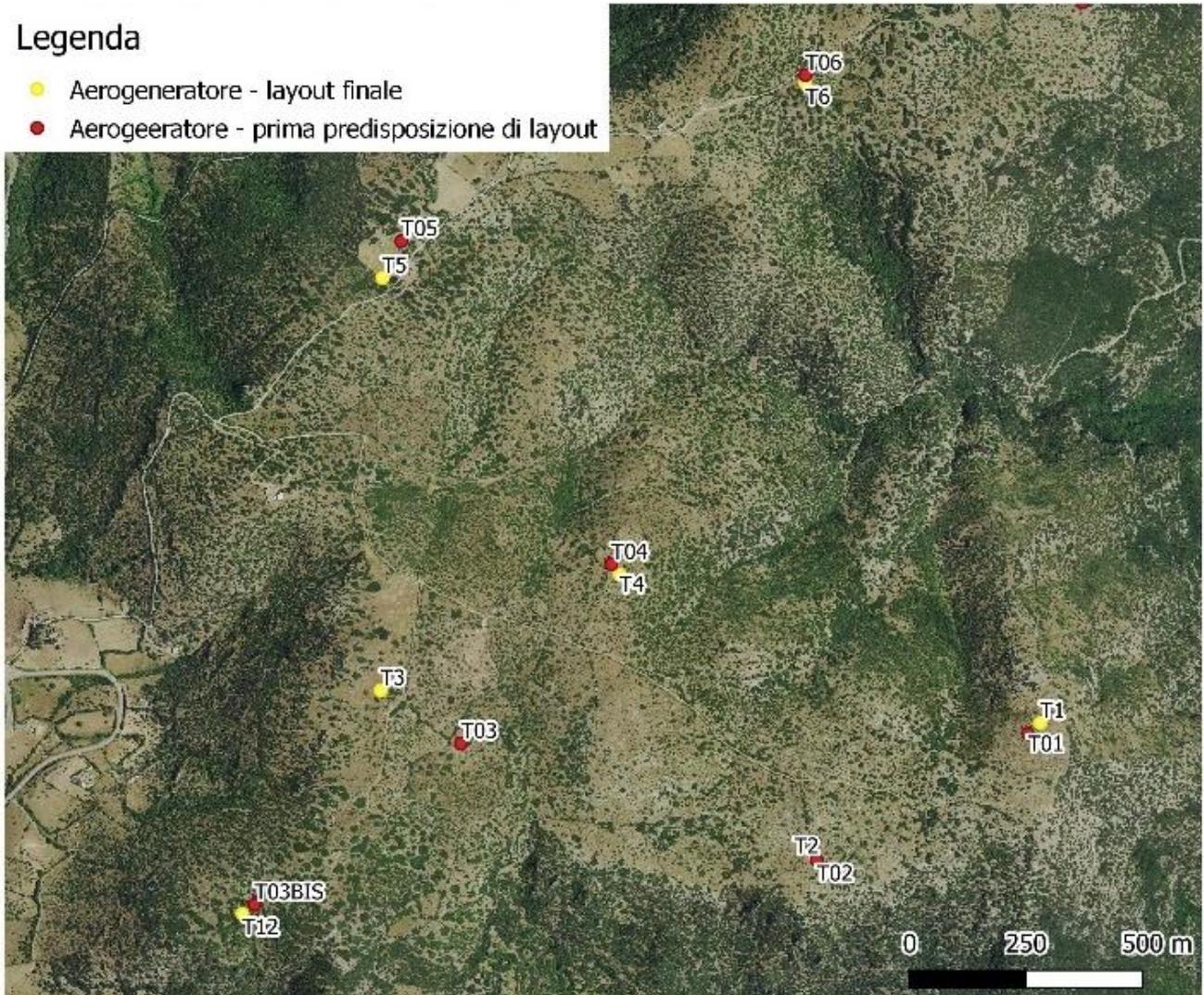


Figura 6.2: Evoluzione del layout originario (rosso) e layout di progetto (giallo). Settore sud del parco eolico

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 39 di 76

## Legenda

- Aerogeneratore - layout finale
- Aerogeneratore - prima predisposizione di layout

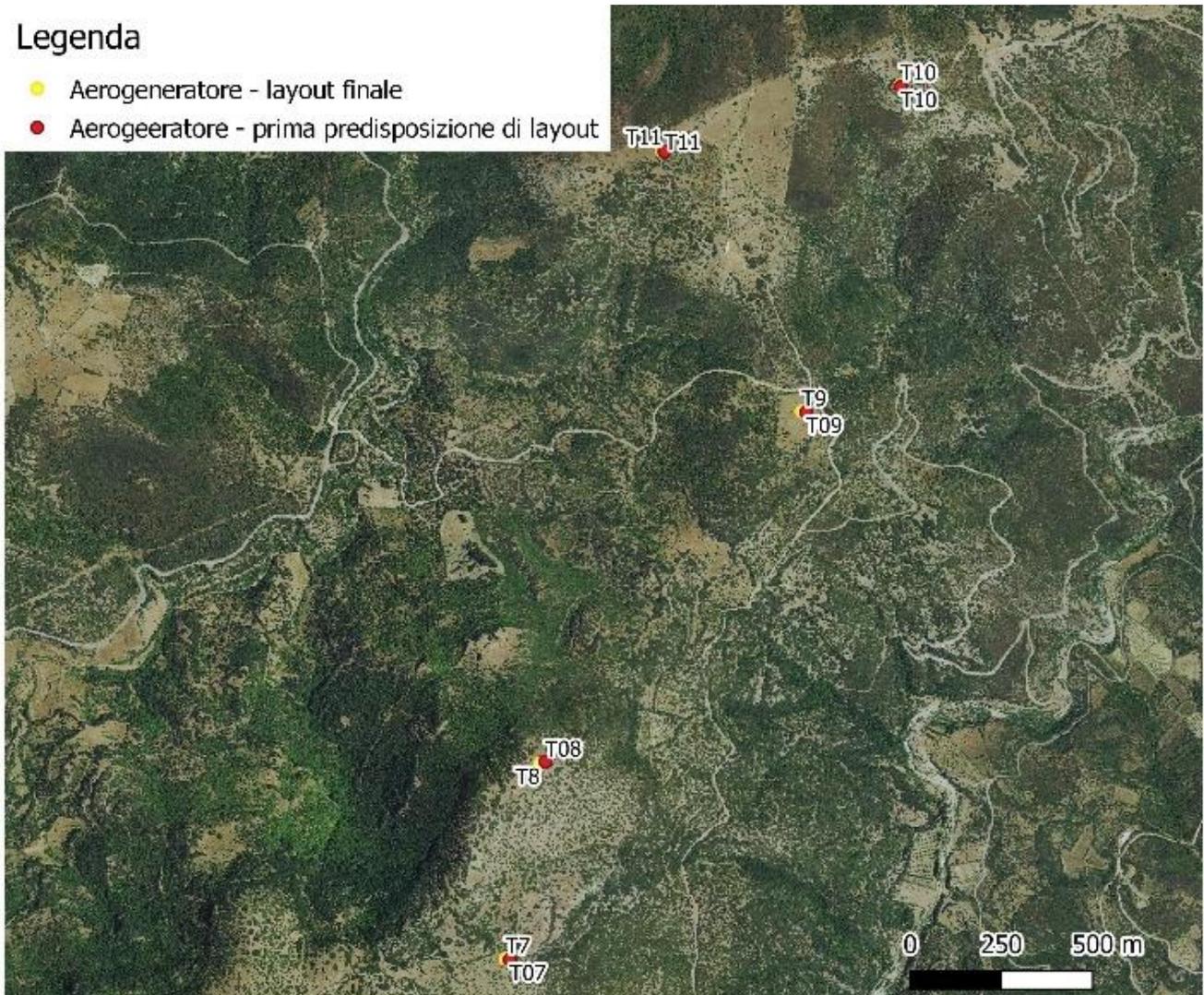


Figura 6.3: Evoluzione del layout originario (rosso) e layout di progetto (giallo). Settore nord del parco eolico

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.

## 6.4 "Opzione zero" e prevedibile evoluzione del sistema ambientale in assenza dell'intervento

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

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 40 di 76

ed è, nel contempo, cresciuta sensibilmente la consapevolezza collettiva circa l'opportunità di perseguire, sotto il profilo della gestione delle politiche energetiche, una più incisiva inversione di rotta al fine di ridurre l'emissione di gas climalteranti. Tale evoluzione del pensiero comune rispetto alle tecnologie proposte, favorita anche dalla crescente diffusione degli impianti eolici nel paesaggio italiano, rappresenta certamente un aspetto significativo del progresso culturale in atto e riveste un ruolo determinante nella prospettiva di integrazione paesaggistica di queste installazioni.

La decisione di dar seguito alla realizzazione del parco eolico denominato "Energia Monte Taccu" 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 dello Studio di Impatto Ambientale, 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 12 aerogeneratori previsti) e geometriche (disposizione delle macchine secondo un allineamento principale Nordest-Sudovest) per conseguire una ragionevole attenuazione del fenomeno visivo.

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

A tale riguardo va segnalato come anche importanti associazioni ambientaliste stiano considerando i parchi eolici come moderni elementi attrattivi verso la fruizione di luoghi esterni ai circuiti turistici più frequentati, poco conosciuti e che rappresentano oggi uno dei laboratori più interessanti per la transizione energetica: *"È il fascino di queste grandi e moderne macchine per produrre energia dal 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 FORI-SNG-RA14), l'intervento delinea significative ricadute socio-economiche, anche di portata "ambientale", di seguito sinteticamente elencate, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 41 di 76

- Realizzazione di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sulla viabilità e segnaletica miranti al contenimento dell'inquinamento acustico e ambientale, anche attraverso la realizzazione di opere che determinano una maggiore fluidità del traffico o riducano l'inquinamento (es. rifacimento/manutenzione stradale anche con asfalto fonoassorbente);
- creazione di nuovi percorsi di fruizione turistica e valorizzazione di siti panoramici;
- interventi di regimazione idraulica o riduzione del rischio idraulico;
- interventi di stabilizzazione/consolidamento di versanti;
- sostegno alla lotta agli incendi boschivi in coordinamento con il Corpo Forestale e la Protezione Civile;
- contributo azioni e interventi di protezione civile a seguito di calamità naturali;
- realizzazione di interventi sulla rete idrica fognaria;
- realizzazione / sistemazione di piste ciclabili e percorsi pedonali;
- acquisto automezzi, mezzi meccanici ed attrezzature per la gestione del patrimonio comunale (territorio, viabilità, impianti);

#### Interventi di efficientamento energetico:

- contributo all'installazione di impianti fotovoltaici su immobili comunali;
- installazione di sistemi di illuminazione a basso consumo e/o a basso inquinamento luminoso;
- acquisto di mezzi di trasporto pubblici basso emissivi;
- interventi finalizzati al miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici comunali;
- contributo alla creazione di comunità energetiche.

In questa prospettiva, nel segnalare i perduranti segni di crisi dell'economia agricola, particolarmente avvertita nei centri dell'interno della Sardegna, rispetto ai quali San Nicolò Gerrei e Armungia non fanno eccezione, non si può disconoscere come la stessa costruzione del parco eolico, attraverso le numerose opportunità che la stessa sottende (cfr. Quadro di riferimento ambientale della Relazione generale dello SIA – FORI-SNG-RA1), 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

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 42 di 76

contrazione dei trasferimenti statali agli enti locali.

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 43 di 76

## 7 SINTESI DEI PARAMETRI DI LETTURA DELLE CARATTERISTICHE PAESAGGISTICHE

Rimandando al Quadro di riferimento ambientale della Relazione generale dello SIA (FORI-SNG-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.

### 7.1 **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 baricentrica rispetto all'altopiano del *Salto di Quirra* a nord-est, i rilievi del *Gerrei* a ovest, le cime dei *Sette Fratelli* a sud e gli altipiani del *Sarcidano* a nord. Un altro elemento che caratterizza il territorio in esame è il passaggio del *Flumendosa* che, con la sua valle, definisce il paesaggio a nord-est dell'area di impianto muovendosi dal limite amministrativo nord a quello est della regione storica del *Gerrei*.

Gli aerogeneratori saranno distribuiti lungo una fascia allungata per circa 5 km in direzione N-E e ampia circa 2 km che abbraccia i toponimi *Pranu Taccu*, *Brunco Siliqua*, *Su Putzu*, *Montabru*, *Gecca is Portas*, *Marcu Ecciu*, *Pranu is Codes*.

L'ambito di intervento è contraddistinto da rilievi impostati su rocce di età paleozoica: le litologie che caratterizzano il sistema montuoso del *Gerrei*, principalmente di età che va dal Cambriano al Carbonifero inferiore, hanno origine sedimentaria e, in minor misura, vulcanica. Tali litologie hanno subito deformazioni ed un debole metamorfosi durante l'orogenesi ercinica a cavallo del Carbonifero.

La complessa deformazione sia duttile che fragile subita dalla successione vulcano-sedimentaria durante la suddetta orogenesi, con formazione di strutture a piega prima con asse E-W ("Prima fase ercinica") poi N-S con una foliazione penetrativa di piano assiale molto inclinata ("Seconda fase ercinica") e successivamente con pieghe a direzioni variabili e deformazioni meno intense ("Terza fase ercinica"), ha determinato una complessa fratturazione capace di interessare tutto lo spessore del basamento.

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

Il territorio della regione storica del *Gerrei* comprende attualmente 6 centri urbani: Goni, Silius, Ballao, San Nicolò Gerrei, Armungia e Villasalto.

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 44 di 76

Il *Gerrei* anticamente apparteneva al *Giudicato di Caralis*, alle curatorie di *Sarrabus*, *Colostrai* e *Gerrei*. Il periodo tra il 1323 e il 1479 di dominazione aragonese ha rappresentato per la società sarda un'epoca di crisi e di profonde trasformazioni. Sul piano politico-istituzionale si assiste al progressivo crollo delle entità statuali autonome dei giudicati con effetti sull'economia, sulla geografia rurale e sulle dinamiche demografiche. Il territorio in esame risenti in maniera particolare del fenomeno dello spopolamento verificatosi tra il XIV e il XV secolo, come ad esempio i villaggi delle *Curatorie del Colostrai* e del *Sarrabus*. La politica economica e fiscale catalano-aragonese veniva fortemente osteggiata dalle popolazioni sarde e un ruolo di primo piano in questa lotta venne svolto dalle comunità ricadenti sotto la giurisdizione del marchesato di *Quirra*, tra le quali si distinguono quelle del *Sarrabus* e, più tardi, quelle appartenenti al marchesato di *Villaclara* e della *Contea di Villasalto* (Armungia, Ballao, Pauli Gerrei, Sisini e Villasalto). Queste comunità, anche se in tempi successivi, riuscirono ad arginare il potere baronale sottoscrivendo con i feudatari di pertinenza importanti e rigide convenzioni conosciute con il nome di *Capitoli di grazia*. Si iniziò pian piano ad introdurre, nei territori un tempo abbandonati in favore dei maggiori centri urbani, colture come il vigneto e cereali sino ad arrivare al Seicento quando anche per i centri del *Gerrei*, in particolare per Ballao e Armungia, si manifesta la necessità di poter estendere le colture in più ampi spazi territoriali. La presenza del *Flumendosa* e la totale assenza di ponti impediva l'espansione delle attività agricole e pastorali verso Escalaplano e Perdasdefogu. Nel 1680, a seguito di annose trattative, la comunità di Armungia riuscì a strappare al conte di Villasalto la concessione per poter disboscare e coltivare i salti *arestis* (ricoperti di macchia mediterranea) della villa, situati lungo il percorso che portava da Perdasdefogu sino al confine con Villasalto. Nello stesso periodo nei territori attorno a *Monte Genis* e al *Serpeddi* si consolidava l'insediamento stabile di armenti provenienti dai vicini centri di Pauli Gerrei e Villasalto che controllavano i boschi e i pascoli.

Allo stesso periodo risalgono anche le prime concessioni per la ricerca mineraria e la coltivazione delle miniere di argento e ferro nei territori del *Sarrabus* e del *Gerrei*.

Un altro momento importante nella storia di questo territorio è stato il 1800, quando con L'Editto delle Chiudende si scatenarono conflitti e rivolte in tutta la *Barbagia*, nel *Sarrabus* e nel *Gerrei*.

Tutti gli avvenimenti storici descritti e la morfologia del territorio in esame, marcatamente montuosa, hanno condizionato anche le direttrici attraverso le quali avviare gli scambi dei prodotti (manufatti in lana e lino, cereali, bestiame, vino, etc.). Il patrimonio forestale venne fortemente intaccato per ricavare spazi da dedicare alle colture e la pastorizia, ma soprattutto per la costruzione delle traversine ferroviarie, per le opere minerarie particolarmente attive in questo territorio a fine Ottocento.

Dal punto di vista dell'assetto insediativo il *Gerrei* è caratterizzato dal sistema dei villaggi delle aree collinari e di altipiano che conserva ancora oggi immutata la sua matrice medioevale costituita da una trama molto fitta di piccoli villaggi uniformemente distribuiti sul territorio. L'ambito territoriale delle colline e degli altopiani appare definito da alcuni elementi orografici e idrografici di grande

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 45 di 76

interesse che hanno avuto la forza di condizionare l'insediamento, introducendo varianti significative sotto il profilo morfologico fra i centri delle diverse regioni storiche coinvolte e contribuendo a definire all'interno dell'intera area sottosistemi di centri più omogenei ad essi direttamente legati. In primo luogo, occorre sottolineare che questo territorio è attraversato dal corso di uno dei fiumi più importanti dell'Isola, il *Flumendosa*, che costituisce l'asse portante e la direttrice che struttura "grappoli" di villaggi in reti territoriali di ambito più strettamente locale. Qui si possono riconoscere reti di villaggi riconducibili a microsistemi locali in cui i caratteri territoriali, economico-produttivi e culturali sono da ritenersi omogenei. Fra queste reti costituiscono sistemi insediativi di estremo interesse, ad esempio, gli abitati dei crinali lungo il corso del *Flumendosa*. Un elemento che emerge è l'isolamento e le critiche condizioni di comunicazione dei villaggi del *Gerrei* con la *Trexenta*, la *Marmilla* e il *Campidano*. A tal proposito l'Angius non mancò di sottolineare che "... *le strade che di qua tendono ai circostanti villaggi non sono transitabili che con bestie da soma*", in riferimento al villaggio di Villasalto.

I centri urbani della regione storica del *Gerrei*, insieme a quelli del *Sarcidano* e del *Grighine* costituiscono i più essenziali ed archetipici in grado di definire ambiti urbani di straordinario interesse. Occorre, innanzitutto, sottolineare la forte influenza esercitata sulla cultura dell'insediamento dei villaggi dalle regioni confinanti della *Barbagia*, dell'*Ogliastra* e del *Mandrolisai*, da un lato e della *Marmilla*, della *Trexenta* e del *Barigadu* dall'altro. I centri delle regioni collinari, infatti, da sempre rappresentano il passaggio obbligato fra i territori delle pianure sud-occidentali dell'isola e quelli montani del *Gennargentu*. In particolare, la casa del *Gerrei* può essere interpretata come il risultato dell'ibridazione dei caratteri propri della casa della *Trexenta* e di quelli dell'*Ogliastra* e della *Barbagia di Seulo*. L'edilizia storico-tradizionale dei centri di crinale del *Gerrei* (San Nicolò Gerrei, Villasalto, Armungia ad esempio) può essere suddivisa in due classi principali in funzione della relazione che intercorre fra il corpo di fabbrica e la corte nell'ambito di ogni singola abitazione. Si distingue quindi fra edilizia con: una corte antistante e corpo di fabbrica a fondo lotto; una corte retrostante e corpo di fabbrica a filo strada. Appartengono alla prima categoria le case più antiche, sostanzialmente riconducibili a un tipo base ad impianto bicellulare con cellule che si affacciano sulla corte. Parallelamente ad esso si sviluppa la sua variante con loggiato rustico, spesso chiuso, che si attesta su un lato della corte, trasversalmente al corpo di fabbrica principale.

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

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

- alla marcata impronta ambientale del sistema di rilievi del *Gerrei* e del *Sarrabus*, a ovest e a sud, che ha una importante attrattività turistica in ambito escursionistico;

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 46 di 76

- alla marcata impronta ambientale del *Massiccio dei Sette Fratelli*, a sud dell'area di impianto, impostato su litologie granitiche e metamorfiche il cui nome deriva dalle sette vette che ne caratterizzano il profilo. Il massiccio fa parte del *Parco dei Sette Fratelli - Monte Genis* all'interno del quale è presente l'omonima foresta demaniale, gestita dall'ex Ente foreste della Sardegna, una delle più vaste dell'Isola e importante sotto l'aspetto floro-faunistico;
- alle dinamiche evolutive e di sviluppo dell'Area Metropolitana di Cagliari;
- al sistema della *Piana del Campidano*, ad ovest 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.);
- alle propaggini meridionali del complesso del *Gennargentu*, a nord dell'area di impianto, un massiccio montuoso localizzato al centro della Sardegna che vanta la punta più alta della regione: *Punta la Marmora* con i suoi 1834 m. È caratterizzato da un notevole pregio naturalistico, in gran parte incontaminato e selvaggio, con profonde gole e canyon;
- all'unicità paesaggistica dei profili a mesa dei numerosi altipiani basaltici tipici del *Sarcidano*, a nord-ovest dell'area di impianto;
- alla caratteristica vocazione agricola della *Trexenta*, conosciuta anche come il "Granaio di Roma" per la produzione di cereali, posta ad ovest dell'area di impianto;
- alla presenza a nord-ovest del lago di *Mulargia*, un lago artificiale creato tra il 1951 e il 1958 a seguito della costruzione di una diga posta lungo il corso del *Rio Mulargia*. L'invaso è alimentato principalmente dal *Flumendosa* e ha un'importanza fondamentale per l'irrigazione del territorio del *Campidano di Cagliari* attraverso un sistema di condotte idriche;
- alla marcata impronta paesaggistica, a nord-est, dell'*Altopiano del Salto di Quirra*, situato all'interno della porzione nord-occidentale del territorio comunale di Villaputzu, si età eocenica e costituito da depositi clastici arenaceo-conglomeratici e caratterizzato da un assetto tabulare e suborizzontale;
- alla presenza del settore della miniera dismessa: quella di argento e piombo di *Baccu Locci*, a nord-est dell'area di impianto all'interno del territorio comunale di Villaputzu, caratterizzato da una estesa rete di vuoti e gallerie sotterranee minerarie, dagli impianti e dagli abbancamenti detritici dei prodotti di risulta del trattamento metallurgico del minerale estratto; quella di antimonio di Ballao con le miniere di *Corti Rosas* e di Villasalto con le miniere di *Su Suergiu* e *Martalai*. Altre piccole miniere si trovano al confine tra il *Gerrei* e la regione storica del *Parteolla* a sud-ovest;
- all'importanza strategica della direttrice infrastrutturale della *Strada Statale 387 del Gerrei* che collega Cagliari con i territori del *Gerrei* e del *Sarrabus*.

Su scala ristretta dell'ambito di intervento può riferirsi:

- al rapporto simbiotico delle popolazioni dell'interno con la terra, testimoniato dalla

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 47 di 76

prosecuzione delle tradizionali pratiche agro-zootecniche;

- alla marcata impronta paesaggistica e ambientale del *Fiume Flumendosa*, che scorre nella porzione nord-ovest della regione storica del *Gerrei*. Il *Flumendosa* ha origine nelle pendici meridionali ed orientali del *Massiccio del Gennargentu*, scavando gli scisti paleozoici e mettendo a nudo il granito in gole tortuose e molto profonde con un percorso assai angolato. Dopo circa 122 km sfocia in mare in prossimità di *Porto Corallo*. Nel basso corso, che attraversa il territorio in esame, il fiume scorre con andamento nord-ovest sud-est e riceve in sinistra il suo maggiore affluente, il *Rio Flumineddu*.

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

Il *Gerrei* è caratterizzato dalla presenza di un territorio prevalentemente montuoso, con aspri crinali e valli fluviali, in particolare quella generata dal passaggio del *Flumendosa a nord-est*, ma anche da altopiani. Le diverse morfologie del territorio permettono di generare paesaggi differenti e di poter godere di diversi scorci panoramici sulle diverse aree che la circondano.

Nel dettaglio, il *Gerrei* è attraversato da due strade di impianto a valenza paesaggistica, una corre da ovest ad est e coincide con la SS 387 e la seconda, che si sviluppa al margine con la *Trexenta*, è la SP 25.

L'asse viario appartenente alla categoria "Strade di impianto a valenza paesaggistica" più prossimo all'impianto è un tratto della SS 387 del *Gerrei* che collega Cagliari con i territori del *Gerrei* e del *Sarrabus*. Corre a ovest, nord e ad est dell'impianto, ad una distanza dall'aerogeneratore più vicino (T12) di circa 650 m. Inizia il suo percorso nel *Campidano di Cagliari*, nel territorio comunale di Monserrato, si muove in direzione nord per il primo tratto intercettando il territorio del *Parteolla* per poi virare verso est una volta raggiunto la porzione settentrionale del territorio comunale di Sant'Andrea Frius in *Trexenta*. Da qui prosegue in direzione nord-est intercettando i territori di San Nicolò Gerrei e Ballo, dove più si avvicina all'area di impianto, per poi continuare il suo percorso verso sud-est attraverso i territori di Armungia e Villasalto sino a raggiungere il *Sarrabus* attraversando il territorio di San Vito dove intercetta la SS 125 Orientale Sarda (Strada di impianto a valenza paesaggistica e di fruizione turistica) che si snoda lungo la costa orientale della Sardegna.

Il secondo asse viario appartenente alla categoria delle strade di impianto a valenza paesaggistica è la Strada Provinciale 25, posta circa 730 m ad ovest dell'aerogeneratore più vicino (T12). Tale asse crea un anello a nord della SS 387 sulla quale si innesta nella porzione occidentale del territorio comunale di San Nicolò Gerrei e alla quale si ricollega, dopo aver attraversato la porzione meridionale del territorio comunale di Silius, poco a nord-est del centro urbano di San Nicolò Gerrei.

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

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 48 di 76

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.

Non sono presenti percorsi ciclabili che attraversano il territorio in esame appartenenti alla Rete Ciclabile Regionale, alla rete Eurovelo, alla rete Bicaldia, al Sistema Nazionale Ciclovie o ai percorsi bici-treno.

Si segnala che, data la valenza naturalistica del *Gerrei* e del *Sarrabus* e la molteplicità di paesaggi generati dalle diverse morfologie del territorio, sono presenti una serie di percorsi di *trekking* che permettono di esplorare in particolare il territorio di Villasalto con il suo suggestivo altopiano e il *Belvedere Su Padru*, il passaggio del *Flumendosa* e alcuni centri minerari come la *Miniera di Su Suergiu*. Tali percorsi risultano esterni all'area di impianto in quanto localizzati immediatamente a nord e a sud-est del centro urbano di Villasalto.

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 49 di 76

## 8 GLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO

### 8.1 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 FORI-SNG-RA14).

A livello sovralocale e globale, il proposto progetto di realizzazione del parco eolico denominato "Energia Monte Taccu", 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 riflettono 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)
233.800.000	1.169.000,00	4.676.000,00

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 50 di 76

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

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 51 di 76

- la distanza del Porto Industriale di Cagliari dal sito di intervento appare contenuta in relazione al rango ed alla capacità di servizio delle strade da attraversare; ciò assicura tempi di transito e, conseguentemente, disturbi 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.

## 8.2 Effetti sulla Biodiversità

### 8.2.1 Vegetazione, flora ed ecosistemi

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

- La realizzazione degli interventi in progetto insisterà su superfici occupate da formazioni vegetali di tipo erbaceo, prevalentemente emicriptofitico/geofitico (classi *Artemisietea vulgaris* e *Poetea bulbosae*) e secondariamente terofitico (classe *Tuberarietea guttatae*), dei pascoli naturali e semi-naturali, generalmente sviluppate a mosaico con vegetazione arbustiva e arborea. L'impatto è da considerarsi a lungo termine (di durata minima pari alla fase di esercizio

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 52 di 76

dell'impianto).

- Per la totalità dei siti coinvolti, gli effetti a carico della vegetazione arbustiva, alto-arbustiva ed arborea si riferiscono alla perdita di formazioni vegetali riferibili alla serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*) e sarda, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*), rappresentate da macchie e arbusteti alti, meno frequentemente da lembi di formazioni boschive, spesso degradate a causa di plurisecolari e prolungate pressioni di origine antropica, quali il prelievo di legname, l'incendio ed il pascolo brado bovino e ovino, quest'ultimo attualmente piuttosto limitato ed ecologicamente sostenibile.

Per quanto concerne le piazzole degli aerogeneratori, la perdita delle suddette coperture vegetali risulta in parte un effetto temporaneo connesso alla realizzazione ed utilizzo delle piazzole di cantiere in fase di corso d'opera: gran parte delle superfici coinvolte in fase costruttiva saranno pertanto recuperate alla naturalità sin dal termine della fase di cantiere.

- Gli effetti sul patrimonio arboreo si riferiscono a nuclei e popolamenti di *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Pyrus spinosa*, *Quercus ilex*, *Rhamnus alaternus* per i settori dominati da vegetazione della serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (T05, T12 e tratti di viabilità di nuova realizzazione e in adeguamento), e da singoli individui/nuclei e popolamenti di *Quercus suber*, *Pyrus spinosa*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris* per i settori dominati da vegetazione della serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (T09, T10, T11 n. minimo individui adulti di *Q. suber* = 16, e relativa viabilità di accesso e collegamento). *Quercus suber* è specie tutelata dalla legge regionale n. 4/1994.

Tali impatti potenziali incidono con modesta significatività sul patrimonio arboreo dell'area vasta e saranno gestiti attraverso adeguate misure di mitigazione e compensazione.

### 8.2.2 Fauna

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

Circa il 14.0% delle specie riportate nella Tabella 8.2 rientrano nella classe a elevata sensibilità in 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 28.0%, la classe di appartenenza è quella a media sensibilità. Il 43,0% sono ritenute a bassa sensibilità in quanto non sono stati ancora riscontrati casi di abbattimento o i valori non sono significativi; a sette specie non è stato assegnato un punteggio complessivo in quanto alle stesse non è stata assegnata una categoria conservazionistica o non sono nidificanti in Sardegna; tuttavia, per modalità e quote di volo

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 53 di 76

durante i periodi di nidificazione/svernamento, si ritiene che le probabilità di collisioni siano molto contenute e tali da non raggiungere livelli di criticità anche in relazione a quanto di seguito argomentato.

Riguardo alle 7 specie rientranti nella classe a sensibilità elevata, è necessario sottolineare che in alcuni casi il punteggio complessivo è condizionato maggiormente dai valori della dinamica delle popolazioni e dallo stato di conservazione, più che da modalità comportamentali e/o volo che potrebbero esporle a rischio di collisione con gli aerogeneratori; specie quali la *passera sarda* e il *saltimpalo* è poco probabile che frequentino gli spazi aerei compresi tra i 30 ed i 200 metri dal suolo. Per queste specie, pertanto, indipendentemente dal punteggio di sensibilità acquisito, si ritiene che il rischio di collisione sia comunque molto basso è tale da compromettere lo stato di conservazione delle popolazioni diffuse nel territorio in esame.

È necessario inoltre aggiungere che, oltre alle specie riportate in Tabella 8.2, nell'area geografica del Gerrei è stata avviata, a partire dal 2022 e fino al 2027, un'iniziativa Comunitaria tramite un Progetto Life denominato "*Safe For Vultures*" finalizzata alla reintroduzione dell'avvoltoio grifone (*Gyps fulvus*); la voliera di ambientamento che ospiterà gli individui da reintrodurre e un primo carnaio, sono localizzati in territorio di Villasalto a circa 8.5 km dall'aerogeneratore più vicino. Come ampiamente evidenziato in bibliografia scientifica, la specie è particolarmente vulnerabile all'impatto da collisione per ragioni legate alla morfologia e alle modalità di volo.

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

In sostanza, il potenziale impatto da collisione determinato da un parco eolico è causato non solo dalla presenza di specie con caratteristiche e abitudini di volo e capacità visive che li espongono 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 8.1; di fatto l'opera proposta in termini di numero di aerogeneratori rientra nella categoria di impianti di medie dimensioni, tuttavia le caratteristiche di potenza per aerogeneratore, pari a circa 6,6 MW, limitata al fine di avere una potenza complessiva pari a circa 72,6 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.

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 54 di 76

**Tabella 8.1** Tipologie di parchi eolici in relazione alla potenzialità di impatto da collisione sull'avifauna (Diretrices para la evaluaci3n del impacto de los parques e3licos en aves y murci3lagos, 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 8.1).

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 8.2); nel caso dell'area in esame si rileva la presenza dell'ordine degli accipitriformi, che comprende anche la famiglia dei falconidae, rappresentato dalla *poiana*, dal *nibbio reale*, dal *falco di palude* e dal *gheppio*, dall'ordine dei caradriformi i cui rappresentati sono il *gabbiano reale* e l'*occhione* (quest'ultima specie non particolarmente sensibile all'impatto da collisione). 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> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 55 di 76

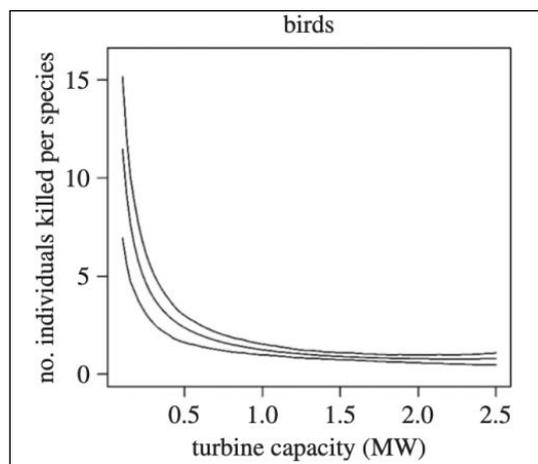


Figura 8.1: Tasso medio di mortalità totale per specie in un ipotetico parco da 10MW

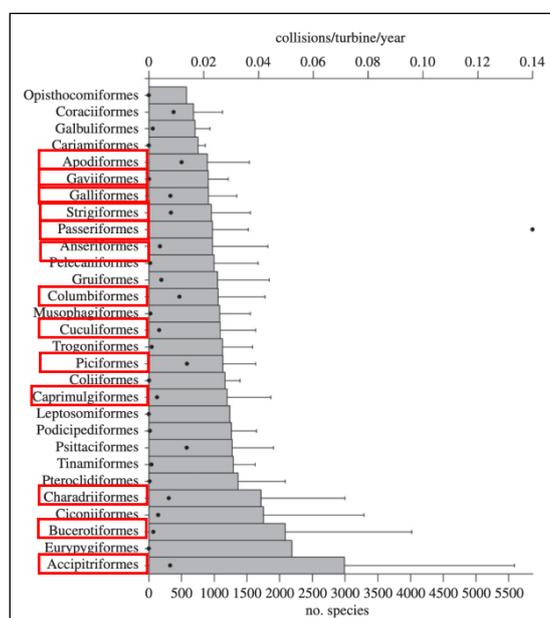


Figura 8.2: Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri)

(in rosso gli ordini delle specie rinvenute nell'area).

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> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 56 di 76

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.

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

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-RA3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 57 di 76

Tabella 8.2: 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	Falco di palude	3	3	1	6	13
2	Saltimpalo	1	1	4	6	12
3	Rondine	1	3	4	4	12
4	Aquila reale	4	4	1	2	11
5	Passera sarda	1	1	2	6	10
6	Rondone comune	2	4	3	0	9
7	Balestruccio	1	3	2	2	8
8	Poiana	3	3	2	0	8
9	Gheppio	2	3	2	0	7
10	Tortora selvatica	2	1	4	0	7
11	Corvo imperiale	2	3	2	0	7
12	Gruccione	1	2	4	0	7
13	Taccola	2	3	2	0	7
14	Sparviere	2	2	3	0	7
15	Succiacapre	1	2	4	0	7
16	Cornacchia grigia	2	3	1	0	6
17	Verdone	1	1	2	2	6
18	Upupa	1	1	4	0	6
19	Storno nero	1	3	2	0	6
20	Picchio rosso maggiore	2	1	1	2	6
21	Colombaccio	2	2	1	0	5
22	Cardellino	1	1	2	0	4
23	Cuculo	2	1	1	0	4
24	Assiolo	1	1	2	0	4
25	Civetta	1	1	2	0	4
26	Pettiroso	1	1	2	0	4
27	Occhiocotto	1	1	2	0	4
28	Capinera	1	1	2	0	4
29	Cincia mora	1	1	2	0	4
30	Cinciarella	1	1	2	0	4
31	Cinciallegra	1	1	2	0	4
32	Fringuello	1	1	2	0	4
33	Zigolo nero	1	1	2	0	4
34	Tottavilla	1	1	2	0	4
35	Strillozzo	1	1	2	0	4
36	Pigliamosche	1	1	2	0	4
37	Barbagianni	1	1	2	0	4
38	Fanello	1	1	2	0	4
39	Fiorrancino	1	1	2	0	4
40	Occhione	1	1	1	0	3
41	Merlo	1	1	1	0	3
42	Ghiandaia	1	1	1	0	3
43	Pernice sarda	1	1	2		
44	Magnanina comune	1	1	2		
45	Lui piccolo	1	1	non nidificante	1	
46	Tordo bottaccio	1	3	non nidificante	0	
47	Tordo sassello	1	3	non nidificante	0	
48	Codiroso spazzacamino	1	1	non nidificante	0	
49	Codiroso	1	1	non nidificante	0	

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 58 di 76

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

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

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

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

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

Ciò in ragione delle circostanze di seguito sinteticamente richiamate:

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

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 59 di 76

specie coerenti con il contesto vegetazionale locale, concorrono ad assicurare la durabilità delle opere, a prevenire i fenomeni di dissesto ed a favorire il loro inserimento sotto il profilo ecologico-funzionale e paesaggistico;

- con riferimento alle linee in cavo, infine, il loro tracciato è stato previsto ai margini della viabilità esistente o in progetto. Tale accorgimento, unitamente alla temporaneità degli scavi per la posa dei cavi, che saranno tempestivamente ripristinati avendo cura di rispettare l'originaria configurazione stratigrafica dei materiali asportati, prefigura effetti scarsamente apprezzabili sulla risorsa pedologica.

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

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

Tale aspetto, potenzialmente originabile da dispersioni accidentali di fluidi e/o residui solidi nell'ambito del processo costruttivo (p.e. come olii e carburanti dai macchinari utilizzati per i lavori), presenta una bassa probabilità di accadimento e configura, inoltre, effetti contenuti in ragione delle caratteristiche di 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 definite specifiche procedure per la tempestiva messa in sicurezza delle aree in caso di sversamenti di sostanze inquinanti.

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

### **8.3 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

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 60 di 76

problematiche che possano precludere la realizzazione dell'intervento o che non possano essere affrontate con opportuni accorgimenti progettuali;

- ogni eventuale attuale incompletezza dei dati geologico-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.

#### **8.4 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, come più sopra espresso, i criteri localizzativi delle opere sono stati improntati alla 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

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 61 di 76

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.**

#### **8.4.1 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.

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*".

Una svolta nella politica dei cambiamenti climatici si è avuta in occasione della Conferenza delle parti, tenutasi a Kyoto nel 1997, con l'adozione dell'omonimo Protocollo.

I sei gas ritenuti responsabili dell'effetto serra sono:

- l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), prodotta dall'impiego dei combustibili fossili in tutte le attività energetiche e industriali, oltre che nei trasporti;
- il metano (CH<sub>4</sub>), prodotto dalle discariche dei rifiuti, dagli allevamenti zootecnici e dalle coltivazioni di riso;

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 62 di 76

- il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), prodotto nel settore agricolo e nelle industrie chimiche;
- gli idrofluorocarburi (HFC);
- i perfluorocarburi (PFC);
- l'esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>), tutti e tre impiegati nelle industrie chimiche e manifatturiere.

Tra questi gas l'anidride carbonica è quello che apporta il maggiore contributo, sebbene, a parità di quantità emissioni in atmosfera, il metano possieda un "potenziale serra" maggiore. I quantitativi di anidride carbonica emessi in atmosfera, infatti, risultano di gran lunga superiori rispetto agli altri composti, rendendo tale gas il maggiore responsabile del surriscaldamento del pianeta. Ciò è dovuto al fatto che la CO<sub>2</sub> è uno dei prodotti della combustione di petrolio e carbone, i combustibili fossili più diffusi nella produzione di energia elettrica e termica. Conseguentemente, i settori maggiormente incriminati dei cambiamenti climatici sono il termoelettrico, il settore dei trasporti e quello del riscaldamento per usi civili.

Tra i vari strumenti volti alla riduzione delle concentrazioni di gas serra nell'atmosfera, il Protocollo di Kyoto promuove l'adozione di politiche orientate, da un lato, ad uno uso razionale dell'energia e, dall'altro, all'utilizzo di tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili, intendendosi con questo termine tutte le fonti di energia non fossili (quali l'energia solare, eolica, idraulica, geotermica, del moto ondoso, maremotrice e da biomasse), che, non prevedendo processi di combustione, consentono di produrre energia senza comportare emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera.

Al fine di valutare il contributo positivo apportato dalla realizzazione del proposto impianto eolico denominato "Energia Monte Taccu", 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.

I 12 aerogeneratori in progetto saranno in grado di erogare una potenza specifica di 6,6 MW ciascuno, per una potenza complessiva installata di 72,6 MW, comprendente anche la potenza erogabile del sistema di accumulo elettrochimico (BESS).

Preso atto che, dalle elaborazioni dei dati anemologici disponibili, il tempo di funzionamento dell'impianto a potenza nominale è valutato in circa 3220 ore eq./anno, la producibilità netta stimata sarà di circa 233.8 GWh annui.

Di estrema rilevanza, nella stima delle emissioni evitate da una centrale a fonte rinnovabile, è la scelta del cosiddetto "emission factor", ossia dell'indicatore che esprime le emissioni associate alla produzione energetica da fonti convenzionali nello specifico contesto di riferimento. Tale dato risulta estremamente variabile in funzione della miscela di combustibili utilizzati e dei presidi ambientali di ciascuna centrale da fonte fossile.

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 63 di 76

Sulla base di uno studio ISPRA pubblicato nel 2015<sup>1</sup>, potrebbe ragionevolmente assumersi come dato di calcolo delle emissioni di anidride carbonica evitate il valore di 0,50 kg CO<sub>2</sub>/kWh, attribuito alla produzione termoelettrica lorda nazionale. Tale dato, risulterebbe peraltro sottostimato se il parco eolico sottraesse emissioni direttamente alle centrali termoelettriche sarde, per le quali l'“emission factor” è valutato in 648 gCO<sub>2</sub>/kWh<sup>2</sup>.

In base a quest'ultima assunzione, 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 8.3.

*Tabella 8.3 – Stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> evitate a seguito della realizzazione dell'impianto eolico*

Producibilità dell'impianto kWh/anno	Emissioni specifiche evitate (*)	Emissioni evitate (tCO <sub>2</sub> /anno)
	(kgCO <sub>2</sub> /kWh)	
233.800.000	0,648	151.502

(\*) 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>3</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 8.4).

<sup>1</sup> ISPRA, 2015. Fattori di emissione atmosferica di CO<sub>2</sub> e sviluppo delle fonti rinnovabili del settore elettrico

<sup>2</sup> PEARS 2016 ([https://www.regione.sardegna.it/documenti/1\\_274\\_20160129120346.pdf](https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_274_20160129120346.pdf))

<sup>3</sup> Rapporto Ambientale Enel 2013

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 64 di 76

Tabella 8.4 - Stima delle emissioni evitate a seguito della realizzazione del parco eolico "Energia Monte Taccu" con riferimento ad alcuni inquinanti atmosferici

<b>Producibilità dell'impianto</b> kWh/anno	<b>Parametro</b>	<b>Emissioni specifiche evitate (*)</b> <b>(g/kWh)</b>	<b>Emissioni evitate (t/anno)</b>
233.800.000	PTS	0,045	10,5
	SO <sub>2</sub>	0,969	226,6
	NO <sub>x</sub>	1,22	285,2

(\*) 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.

### 8.5 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).

Ragionando in funzione delle condizioni di visibilità dell'opera in progetto, le peculiarità geomorfologiche si traducono in un bacino visivo che si manifesta con continuità nei territori dei rilievi tabulari incisi dal *Flumendosa* in prossimità del centro urbano di Orroli (a circa 20km di distanza), e risulta "polverizzato" in numerose aree di visibilità frammentate nei contesti periferici ove dominano le zone di invisibilità dell'impianto (FORI-SNG-RA5-10 Mappa di intervisibilità teorica - Bacino visivo e area di massima attenzione). Il centro più importante compreso entro l'areale di massima attenzione è Escalaplano che, come gli altri centri ricadenti entro l'areale di massima attenzione e interessati dal fenomeno visivo, presenta un tessuto insediativo caratterizzato da dinamiche lente e

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 65 di 76

in continuità con le tradizionali spinte evolutive dell'abitato, cresciuto in modo lento e compatto mantenendosi sostanzialmente concentrato intorno al centro storico senza mostrare significativi fenomeni di dispersione sul territorio.

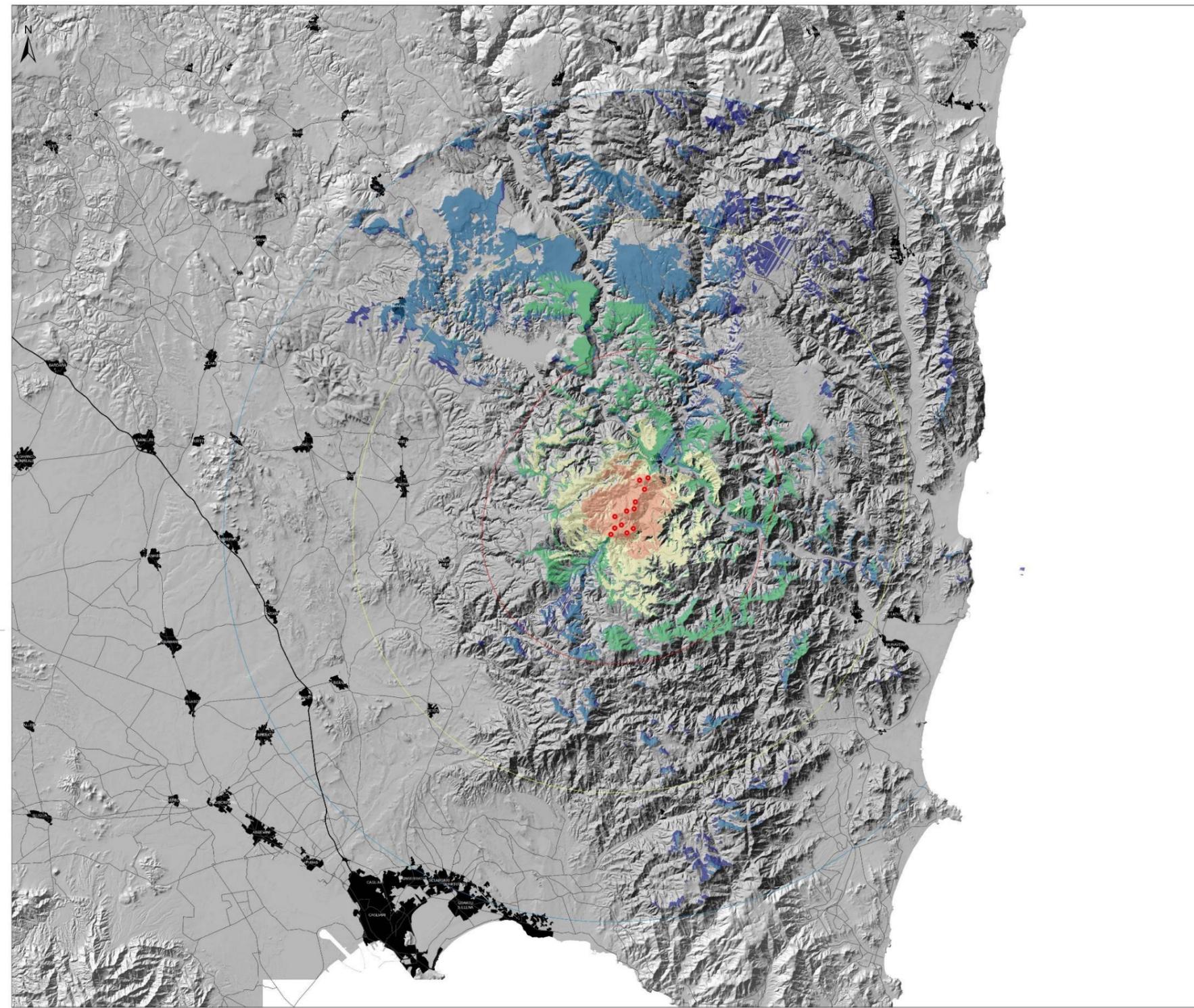
Analizzando i valori dell'indice IIPP (Carta dell'Indice di Intensità Percettiva Potenziale) la porzione di territorio in cui l'indice presenta i valori maggiori è strettamente limitata al contesto geografico di installazione dei nuovi aerogeneratori, entro un'area di forma simmetrica che si estende maggiormente in direzione perpendicolare a quella di sviluppo dell'impianto.

Peraltro, specifiche attività di ricognizione territoriale eseguite attraverso mirati sopralluoghi hanno evidenziato frequenti condizioni micro-locali (vegetazione e lievi variazioni nella quota del suolo) che di fatto impediscono la visione, diversamente da quanto indicato dalle analisi basate sull'intervisibilità teorica.

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

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 66 di 76

**CARTA DELL'INDICE DI INTENSITÀ PERCETTIVA POTENZIALE (IIPP)**



**Legenda**

-  Aerogen. in progetto
-  Areale di massima attenzione (10km)
-  Bacino visivo (20km)
-  Area di intervisibilità potenziale (30km)

**Indice di Intensità Percettiva Potenziale (IIPP)**

-  Molto basso
-  Basso
-  Medio
-  Alto
-  Molto alto

Figura 8.3: Stralcio della Carta dell'Indice di Intensità Percettiva Potenziale (IIPP)

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 67 di 76

## ID Punto: PFO6 San Nicolò Gerrei

**COORDINATE GAUSS- BOAGA:** 1525716 - 4371769  
**DISTANZA DALL'AEROGENERATORE:** 1,8 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 8.4: Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da San Nicolò Gerrei

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-3
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 68 di 76

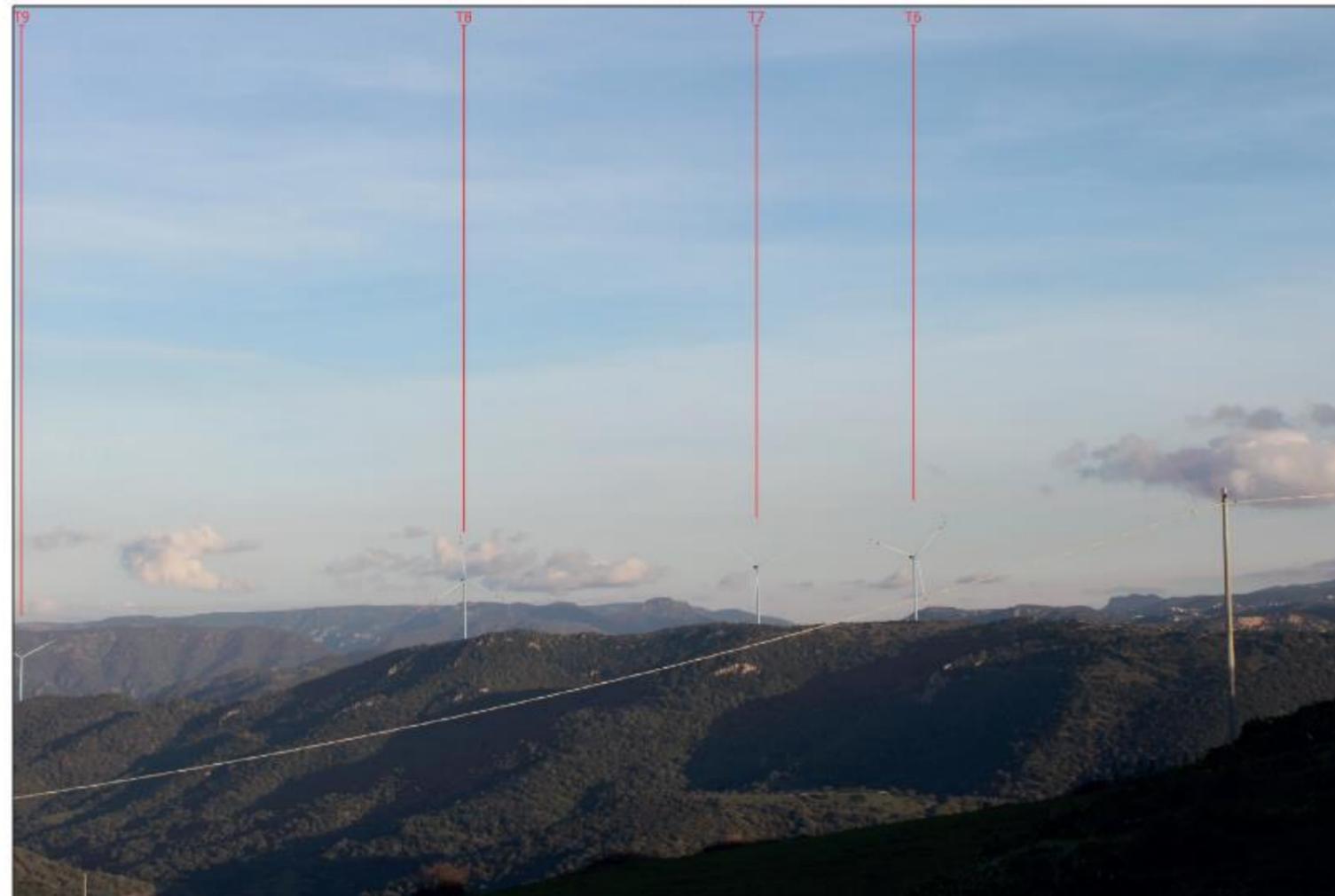
## ID Punto: PFO8 Silius

**COORDINATE GAUSS- BOAGA:** 1525469 - 4374428  
**DISTANZA DALL'AEROGENERATORE:** 2,6 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 8.5: Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da Silius

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 69 di 76

**ID Punto:** PF12 SP 25 P.to 1

**COORDINATE GAUSS- BOAGA:** 1524744 - 4374026  
**DISTANZA DALL'AEROGENERATORE:** 3,2 km  
**AMPIEZZA FOCALE:** 50 mm

Riferimenti dei punti di presa



STATO DI PROGETTO



CRITERIO SCELTA PUNTO FOTOGRAFICO	Punto significativo - Strada di impianto a valenza paesaggistica
Ambito di visuale di appartenenza	
Tipologia interferenza riscontrata	
Degrado percettivo	
Deconnotazione	
Intrusione	
Ostruzione	
Presenza di sfondo	X
Nessun effetto apprezzabile	

Figura 8.6: Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da SP25

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-3
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> SINTESI NON TECNICA	<b>PAGINA</b> 70 di 76

## ID Punto: PF13 Armungia

**COORDINATE GAUSS- BOAGA:** 1532262 - 4374546  
**DISTANZA DALL'AEROGENERATORE:** 3,2 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 8.7: Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da Armungia

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 71 di 76

## 8.6 Agenti fisici

### 8.6.1 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.

### 8.6.2 Emissione di rumore

Il rumore emesso da un aerogeneratore è principalmente dovuto alla combinazione di due contributi: un primo contributo imputabile al movimento delle parti meccaniche ed un secondo contributo dovuto all'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento (rumore aerodinamico).

Rispetto al passato, le tecnologie attualmente disponibili consentono di ottenere, nei pressi di un aerogeneratore, livelli di rumore estremamente contenuti (circa 60 dB(A) al piede della torre nelle

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 72 di 76

condizioni di funzionamento a potenza nominale). È da dire, inoltre, che i rendimenti di funzionamento di queste macchine cominciano ad essere accettabili già per velocità del vento al mozzo pari o superiori ad 8-10 m/s, per raggiungere rendimenti massimi a velocità di circa 15-16 m/s. In tali condizioni il rumore di fondo (prodotto direttamente dal vento) raggiunge valori tali da mascherare quasi completamente il rumore prodotto dalle macchine.

Come dimostrato da numerosi studi relativi al rumore generato dai parchi eolici, è possibile dunque affermare che già a distanze dell'ordine di poche centinaia di metri il rumore emesso dalle turbine eoliche sia sostanzialmente poco distinguibile dal rumore di fondo e che, inoltre, all'aumentare della velocità del vento aumenti anche il rumore di fondo, mascherando ulteriormente quello emesso dalle macchine.

Nel rimandare all'esame dello studio specialistico a firma di tecnico competente in acustica ambientale (art. 2, commi 6 e 7, L. 447/95), per maggiori dettagli in relazione dell'impatto acustico indotto dall'esercizio del parco eolico, si riportano di seguito alcune considerazioni conclusive del suddetto studio.

Per quanto concerne il rispetto dei limiti di legge, le simulazioni modellistiche 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 sulla propagazione del rumore.

Ai fini dello studio previsionale sono stati individuati, entro una distanza di 1.000 m dagli aerogeneratori in progetto, i seguenti ricettori rappresentativi:

- N. 2 fabbricati ubicati in agro di Ballao (F21 e F23, a nord del parco eolico), con destinazione abitativa accertata (Categoria catastale "A");
- N. 1 edificio abitativo (F50, edificio con categoria catastale "A") rappresentativo dell'edificio del centro abitato di San Nicolò Gerrei, trattandosi del fabbricato urbano posto in posizione più sfavorevole rispetto alle sorgenti sonore in progetto;
- N. 1 edificio riferibile a luoghi di culto (F08 – Chiesa di S. Lucia in territorio di San Nicolò Gerrei).

I risultati della simulazione modellistica mostrano che l'esercizio del proposto parco eolico, in corrispondenza dei potenziali ricettori rappresentativi individuati:

- assicura il rispetto del limite di emissione nel periodo di riferimento diurno e notturno;
- non prefigura un superamento dei vigenti limiti di immissione per la Classe acustica II introdotti dai Piani di Zonizzazione Acustica Comunali di Ballao e San Nicolò Gerrei e, relativamente al solo fabbricato F50 (San Nicolò Gerrei), non concorre al segnalato potenziale superamento del limite di immissione nel periodo diurno, avendosi un contributo sonoro degli aerogeneratori trascurabile rispetto al rumore residuo;

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 73 di 76

- non determina il superamento dei livelli di rumore differenziale, ove il criterio sia risultato applicabile ai termini dell'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 il rispetto 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.

### 8.6.3 Campi elettromagnetici

Il progetto ha valutato le fasce di rispetto per assicurare la protezione dai campi elettromagnetici per gli elementi dell'impianto eolico in progetto e, le parti di impianto assoggettabili al DM 29.05.08 sono costituite da:

- aerogeneratori;
- cavidotti interrati a 30 kV per la interconnessione degli aerogeneratori con percorso interrato;
- stazione elettrica di trasformazione 30/36 kV;
- cabina di conversione e trasformazione sistema di accumulo elettrochimico (BESS);
- cavidotto in antenna a 36 kV (impianto di utenza per la connessione).

All'interno delle succitate DPA, ricadenti all'interno di aree entro la quale non è consentito l'accesso al pubblico, non sono previste destinazioni d'uso che comportino una permanenza prolungata di persone oltre le quattro ore giornaliere.

In conclusione, si può affermare che il valore dell'induzione magnetica prodotta non influenza alcun ricettore sensibile, essendo questi distanti dall'area d'impianto.

Si può ritenere, in definitiva, che lo scenario prospettato dalla realizzazione e esercizio dell'impianto eolico in progetto risulta compatibile con i limiti di legge in rapporto alla protezione dai campi magnetici e con la salvaguardia della salute pubblica.

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

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

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 74 di 76

Nel caso specifico, ai fini dei calcoli di esposizione all'ombra intermittente, sono stati individuati come ricettori n. 4 fabbricati con destinazione abitativa accertata (edifici con categoria catastale "A") 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 2020.

Le analisi hanno evidenziato come l'incidenza del *shadow flickering* indotto dal progetto, assunta la soglia di  $SF_P=30$  h/anno come valore di riferimento per una valutazione di significatività, si manifesterà in modo potenzialmente avvertibile su n. 2 edifici abitativi (Fabbricati con ID F08 – Chiesa di S. Lucia e F50 presso il centro abitato di S.N. Gerrei. Vedasi a tal proposito Elaborato FORI-SNG-RA11 – Report dei fabbricati censiti).

Tuttavia, considerata la conservatività delle stime in rapporto all'effettivo manifestarsi di un disturbo per gli occupanti gli edifici (aleatorietà circa la presenza degli occupanti l'edificio, presenza di un sufficiente contrasto luci-ombre, assenza di elementi schermanti quali tendaggi e/o alberature) è altamente verosimile che gli effettivi potenziali impatti da *shadow flickering* risulteranno estremamente più contenuti di quelli prospettati dal software di simulazione, tali da potersi ricondurre ai predetti "valori guida" e da non arrecare apprezzabili disturbi agli occupanti.

Peraltro, laddove durante la fase operativa dell'impianto dovesse essere avvertito un effettivo disturbo, la società proponente si rende disponibile ad attuare efficaci misure di mitigazione, quali la creazione di alberature schermanti prospicienti ai fabbricati esposti all'ombreggiamento, comunque definite in accordo con gli interessati.

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

## **8.7 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 195.880

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 75 di 76

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 (90% 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 soprastruttura delle piazzole di macchina e delle strade di servizio del parco eolico (in adeguamento e di nuova realizzazione);
- **Riutilizzo integrale in sito del suolo vegetale** nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale;
- **Riutilizzo in sito del terreno escavato nell'ambito della realizzazione dei cavidotti** con percentuale di recupero del 75% circa.;
- **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.

Come specificato in precedenza, il materiale in esubero e non riutilizzato in sito è al momento stimato in circa 19.560 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. L'allegato 1 del DM prevede, infatti, l'utilizzo delle terre da scavo in attività di recupero ambientale o di formazione di rilevati e sottofondi stradali (tipologia 7.31-bis), previa esecuzione dell'obbligatorio test di cessione. L'eventuale ricorso allo smaltimento in discarica sarà previsto per le sole frazioni non altrimenti recuperabili.

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

La superficie produttiva complessivamente interessata dall'impianto, valutata come inviluppo delle postazioni degli aerogeneratori, ammonta a circa 315 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 14 ettari, ridotti indicativamente a 10 ettari a seguito delle operazioni di ripristino morfologico-ambientale.

Nell'ambito della fase di esercizio, viceversa, l'operatività delle turbine in progetto sarà in grado di assicurare un risparmio annuo di fonti fossili quantificabile in circa 43.720,60 TEP (tonnellate equivalenti di petrolio/anno, assumendo una producibilità dell'impianto pari a 233.800 MWh/anno ed

<b>COMMITTENTE</b> Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM) 	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE TACCU" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	<b>COD. ELABORATO</b> FORI-SNG-1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GENERALE	<b>PAGINA</b> 76 di 76

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.

*Tabella 8.5 – 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>4</sup>	Valore	Unità
Carbone	508	<b>118.666</b>	t/anno
Olio combustibile	256,73	<b>60.025</b>	t/anno
Cenere da carbone	48	<b>11.222</b>	t/anno
Cenere da olio combustibile	0,3	<b>70</b>	t/anno
Acqua industriale	0,392	<b>91.650</b>	m <sup>3</sup> /anno

<sup>4</sup> Rapporto Ambientale Enel 2007