

Parco Eolico "Pizzu Boi"

Comune di Selegas e Guamaggiore (SU)

Proponente



Sorgenia Renewables Srl
 via Alessandro Algardi 4, Milano
 P.IVA/CF: 10300050969
 PEC: sorgenia.renewables@legalmail.it



SINTESI NON TECNICA

Progettista



Tiemes Srl
 Via R. Galli 9 – 20148 Milano
 tel. 024983104/ fax. 0249631510
www.tiemes.it

Rev.	Data emiss	Descrizione	Preparato	Approvato
1	03/03/2023	Revisione 1	LB	VDA
0	31/07/2022	Prima emissione	SS	VDA

Origine File: 21056 SLG.SA.R02-01 – Sintesi non tecnica.docx	CODICE ELABORATO				
	Commessa	Proc.	Tipo doc	Num	Rev
	21056 SLG	SA	R	02	01
Proprietà e diritti del presente documento sono riservati – la riproduzione è vietata / Ownership and copyright are reserved – reproduction is strictly forbidden					

INDICE

1	Premessa	4
2	Scopo	5
	SCHEDA A – Dizionario dei termini tecnici ed elenco degli acronimi.....	7
	SCHEDA B – Capitolo 1: Localizzazione e caratteristiche del progetto	8
	Localizzazione	8
	Breve descrizione del progetto	9
	Proponente	10
	Autorita' competente all'autorizzazione del progetto	10
	Informazioni territoriali	11
	Piano Paesaggistico Regionale P.P.R.	13
	Vincolo idrogeologico.....	14
	Inquadramento sismico.....	15
	Vincoli di natura ambientale	15
	Vincoli paesaggistici	17
	Archeologia.....	19
	Piano Regolatore Comunale	19
	SCHEDA C - Capitolo 2: Motivazione dell'opera.....	20
	Quadro di riferimento europeo.....	20
	Quadro di riferimento nazionale.....	20
	Quadro di riferimento regionale	21
	SCHEDA D - Capitolo 3: Alternative valutate e soluzione progettuale proposta	22
	Alternative progettuali	22
	Alternativa zero.....	22
	Alternativa tecnologica.....	23
	Alternativa dimensionale.....	23
	Alternativa localizzativa.....	24
	SCHEDA E – Capitolo 4: Caratteristiche dimensionali e funzionali del progetto.....	25
	Aerogeneratori.....	25
	Fondazioni	26
	Piazzole	27
	Viabilità.....	27
	Opere elettriche connesse	29
	Anemologia e stima della producibilità	30
	Utilizzo di risorse naturali e produzione di rifiuti	31
	Fasi del progetto	33
	SCHEDA F – Capitolo 5: Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio	35
	Contesto ambientale	35
	Atmosfera	35
	Aria	35

Clima	35
Biodiversità	35
Vegetazione potenziale	35
Assetto Floristico-Vegetazionale	36
Habitat	36
Fauna	36
Ecosistemi	37
Geologia e acque	37
Inquadramento idrogeologico, geologico e geomorfologico	38
Acque superficiali	39
Acque sotterranee	39
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	39
Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali	40
Popolazione e salute umana	40
Clima acustico	40
Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	41
Effetti di ombreggiamento "Shadow Flickering"	42
Stima degli impatti sulle componenti ambientali	43
Potenziali impatti su componente atmosfera (aria e clima)	43
Biodiversità (flora, fauna, ecosistemi, habitat)	43
Potenziali impatti su geologia e acque	47
Geologia	47
Acque	48
Potenziali impatti su Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare	50
Potenziali impatti sul sistema paesaggistico	51
Potenziali impatti sulla salute umana e agenti fisici	53
Rumore e Vibrazioni	53
Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	54
Ombreggiamento e shadow flickering	54
Rotture e distacco degli organi rotanti	55
Valutazione di impatto cumulativo	56
Misure di mitigazione	56
CONCLUSIONI – MATRICE SINTETICA	61
Monitoraggio	72

1 Premessa

La società Sorgenia Renewables Srl, d'ora in avanti il proponente, intende realizzare un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica nella provincia del Sud Sardegna, in agro dei comuni di Selegas e Guamaggiore.

L'impianto, denominato parco eolico "Pizzu Boi", sarà costituito da 9 aerogeneratori di potenza unitaria nominale fino a 6 MW, per una potenza installata complessiva fino a 54 MW.

Data la potenza dell'impianto, superiore ai 10.000 kW, il servizio di connessione sarà erogato in alta tensione (AT), ai sensi della Deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 23 luglio 2008 n.99 e s.m.i.

Gli aerogeneratori forniscono energia elettrica in bassa tensione (690V) e sono pertanto dotati di un trasformatore MT/BT ciascuno, alloggiato all'interno dell'aerogeneratore stesso e in grado di elevare la tensione a quella della rete del parco. La rete del parco è costituita da un cavidotto interrato in media tensione (30kV), tramite il quale l'energia elettrica viene convogliata dagli aerogeneratori alla sottostazione elettrica (SSE) di trasformazione AT/MT di proprietà del proponente che sarà collegata in antenna ad una nuova stazione elettrica (SE) di smistamento a 380/150/36 kV della RTN, da inserirsi in modalità entra-esce sulla linea a 380 kV "Ittiri-Selargius" (nel seguito "nuova SE").

Le opere progettuali sono quindi sintetizzate nel seguente elenco:

- parco eolico composto da 9 aerogeneratori, da 6 MW ciascuno, con torre di altezza fino a 125 m e diametro del rotore fino a 170 m, e dalle relative opere civili connesse quali strade di accesso, piazzole e fondazioni;
- impianto di rete, consistente in una nuova SE di smistamento a 380/150/36 kV della RTN da inserirsi in modalità entra-esce sulla futura linea a 380 kV "Ittiri-Selargius" denominata "Furtei 380";
- impianto di utenza per la connessione alla RTN, consistente nella rete di terra, nella rete di comunicazione in fibra ottica, nel cavidotto in media tensione (30kV) interamente interrato e sviluppato principalmente sotto strade esistenti, nella SSE di trasformazione 150/30 kV di proprietà del Proponente e nell'elettrodotto a 150 kV di collegamento tra la SSE e la nuova SE.

I progetti del tipo in esame rispondono a finalità di interesse pubblico (riduzione dei gas ad effetto serra, risparmio di fonti fossili scarse ed importate) ed in quanto tali sono indifferibili ed urgenti, come stabilito dalla legge 1° giugno 2002, n. 120, concernente "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997" e dal D.Lgs. 29 dicembre 2003, n.387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" e s.m.i..

L'utilizzo di fonti rinnovabili comporta infatti beneficio a livello ambientale, in termini di tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) risparmiate e mancate emissioni di gas serra, polveri e inquinanti. Per il progetto in esame si stima una producibilità del parco eolico superiore a 176 GWh/anno, che consente di risparmiare almeno 32'970 TEP/anno (*fonte ARERA: 0,187 TEP/MWh*) e di evitare almeno 87'000 ton/anno di emissioni di CO₂ (*fonte ISPRA,2020: 493,80 gCO₂/kWh*).

2 Scopo

La sintesi non tecnica è il documento finalizzato a divulgare i principali contenuti dello Studio di Impatto Ambientale. Il suo obiettivo è quello di rendere più facilmente comprensibile al pubblico i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (SIA), generalmente complessi e di carattere prevalentemente tecnico e specialistico, in modo da supportare efficacemente la fase di consultazione pubblica nell'ambito del processo di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) di cui all'art. 24 e 24-bis del D.Lgs. 152/2006.

Sebbene i suoi contenuti siano molto ampi, è necessario rammentare che il documento rappresenta una "sintesi" e che pertanto deve essere concisa e sufficientemente coinvolgente da consentire al lettore di disporre di informazioni adeguate sulle questioni chiave in gioco e sulle modalità con cui vengono affrontate.

La sintesi non tecnica deve:

- Contenere una sintetica ma completa descrizione del progetto, del contesto ambientale, degli effetti del progetto sull'ambiente, delle misure di mitigazione e di monitoraggio previste;
- evidenziare le eventuali incertezze significative riguardanti il progetto e i suoi effetti ambientali;
- illustrare l'iter autorizzativo del progetto e il ruolo della VIA;
- fornire una panoramica degli approcci utilizzati per la valutazione;
- essere scritta in linguaggio non tecnico, evitando termini tecnici, dati di dettaglio e discussioni scientifiche;
- essere comprensibile al pubblico.

Per la redazione della sintesi non tecnica ci si è avvalsi delle indicazioni riportate nelle "Linee guida per la redazione della sintesi non tecnica" del Ministero dell'Ambiente.

L'indice tipo della Sintesi non tecnica è costituito dai seguenti capitoli, raccolti in schede.

Tabella 1 – Indice tipo della Sintesi Non Tecnica, fonte Linee guida del Ministero dell'ambiente.

CAPITOLO	TITOLO	SCHEDA
-	Dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi	A
1	Localizzazione e caratteristiche del progetto	B
2	Motivazione dell'opera	C
3	Alternative valutate e soluzione progettuale proposta	D
4	Caratteristiche dimensionali e funzionali del progetto	E
5	Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio ambientale	F

SCHEDA A – Dizionario dei termini tecnici ed elenco degli acronimi

ADB – Autorità di Bacino

AU – Autorizzazione unica ai sensi del d.lgs 387/03

AT – Alta tensione

D.lgs – decreto legislativo

IBA – Important Bird Areas – aree importanti per l'avifauna

kW – Chilowatt = 1.000 Watt, misura di potenza

kV – Chilovolt = 1.000 Volt, misura della tensione

MT – Media tensione

MW – Megawatt = 1.000.000 Watt, misura di potenza

PAI – Piano di Assetto Idrogeologico

SAU – Superficie Agricola Utilizzata

SE – Stazione elettrica

SIA – Studio di Impatto Ambientale

SIC – Siti di importanza comunitaria

SSE – Sottostazione elettrica

ZPS – Zone di protezione speciale

ZSC – Zone speciali di conservazione

SCHEMA B – Capitolo 1: Localizzazione e caratteristiche del progetto

Localizzazione

L'ubicazione del parco eolico ricade all'interno dei comuni di Selegas (SU) nella porzione nord-ovest e Guamaggiore (SU) nella porzione centro-nord, ad una distanza pari a circa 1,5 km dai rispettivi centri urbani. Gli aerogeneratori saranno così distribuiti sul territorio:

- gli aerogeneratori GU1, GU10, GU11, GU12, GU13, GU14 nel comune di Guamaggiore;
- gli aerogeneratori S2, S3, S4 nel comune di Selegas.

L'elettrodotto interrato in MT si svilupperà lungo il territorio interessato dal parco eolico, proseguendo poi in direzione ovest attraverso i territori comunali di Guasila (SU), Segariu (SU), Furtei (SU) ed arrivando nel comune di Sanluri (SU) ove è prevista la realizzazione della nuova SE a 380/150/36 kV della RTN.

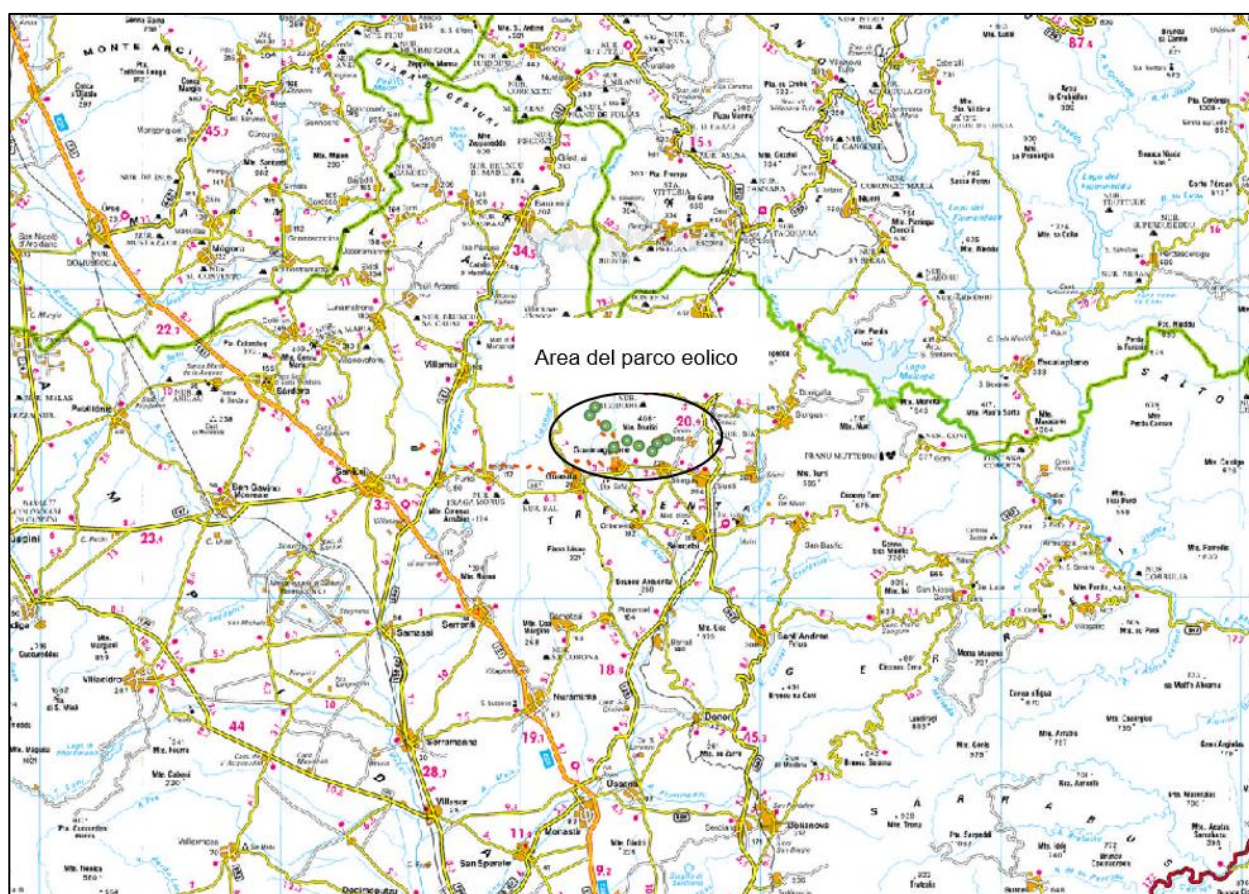
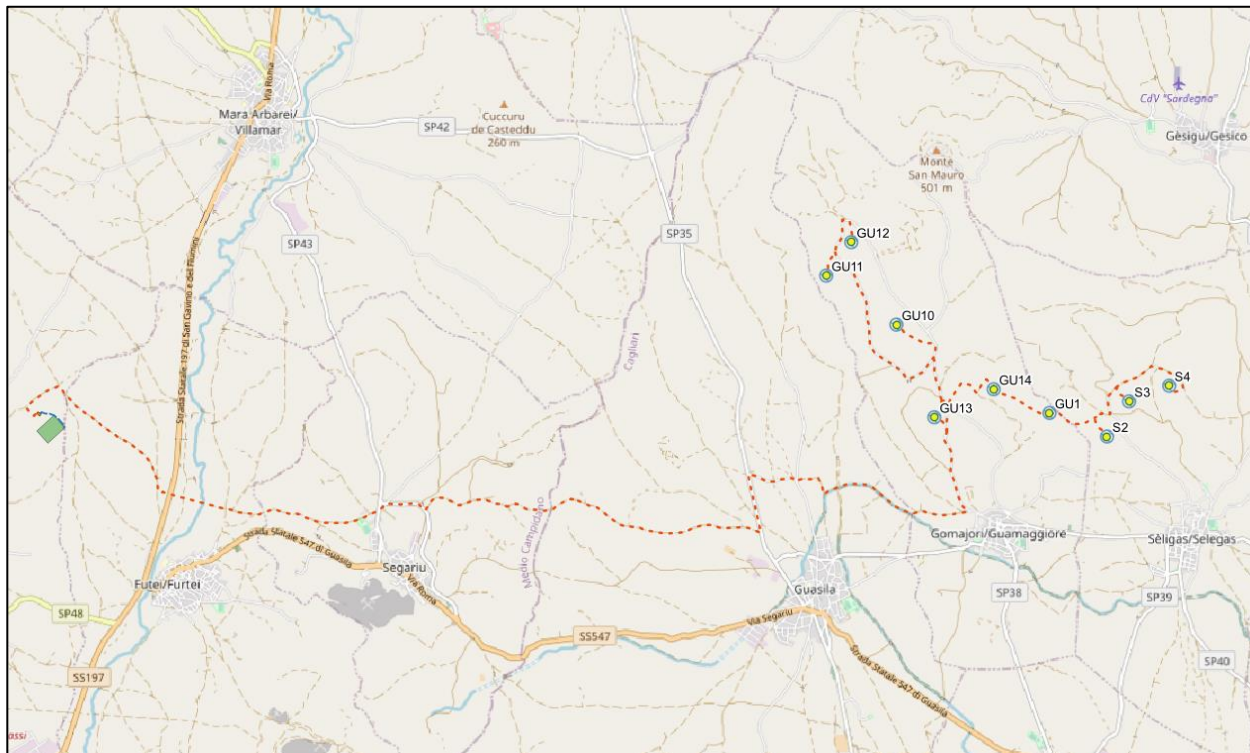


Figura 1 – Collocazione geografica del sito su carta stradale DeAgostini



Legenda:

- Aerogeneratori
- ▭ Sorvolo rotore
- ▭ Piazzola di cantiere (occ temporanea)
- ▭ Piazzola di esercizio
- ▭ Nuova viabilità di accesso
- ▭ Adeguamenti stradali temporanei per il cantiere
- ▭ Viabilità esistente da adeguare
- ▭ Area cantiere (occ temporanea)
- Elettrodotto interrato AT
- Elettrodotto interrato MT
- ▭ SE Sanluri
- ▭ SSE utente

Figura 2 – Localizzazione delle opere su ortofoto

Breve descrizione del progetto

L'impianto di nuova realizzazione, denominato parco eolico "Pizzu Boi", è costituito da 9 aerogeneratori con torre di altezza fino a 125 m e diametro del rotore fino a 170 m, di potenza unitaria nominale fino a 6 MW, per una potenza installata complessiva di 54 MW. Gli aerogeneratori di progetto sono collocati in comune di Selegas e Guamaggiore, con opere connesse elettriche ricadenti anche nei comuni di Guasila, Segariu, Furtei e Sanluri (SU).

L'energia prodotta sarà convogliata mediante cavidotto interrato in media tensione a 30kV, alla nuova Sottostazione di trasformazione utente (SSEU) che sarà collegata in antenna ad una nuova stazione elettrica (SE) di smistamento a 380/150/36 kV della RTN denominata "Furtei 380" e situata nel comune di Sanluri, da inserirsi in modalità entra-esce sulla linea a 380 kV "Ittiri-Selargius" (nel seguito "nuova SE").

Maggiori dettagli verranno forniti nella scheda E.

Proponente

Il soggetto proponente del progetto in esame è Sorgenia Renewables S.r.l., interamente parte del gruppo Sorgenia Spa, uno dei maggiori operatori energetici italiani. Il Gruppo è attivo nella produzione di energia elettrica con oltre 4'750 MW di capacità di generazione installata e oltre 400'000 clienti in fornitura in tutta Italia. Efficienza energetica e attenzione all'ambiente sono le linee guida della sua crescita. Il parco di generazione, distribuito su tutto il territorio nazionale, è costituito dai più avanzati impianti a ciclo combinato e da impianti a fonte rinnovabile, per una capacità di circa 370 MW tra biomassa ed eolico. Nell'ambito delle energie rinnovabili, il Gruppo, nel corso della sua storia, ha anche sviluppato, realizzato e gestito impianti di tipo fotovoltaico (ca. 24 MW), ed idroelettrico (ca.33 MW). In quest'ultimo settore, Sorgenia è attiva con oltre 75 MW di potenza installata gestita tramite la società Tirreno Power, detenuta al 50%. Il Gruppo Sorgenia, tramite le sue controllate, fra le quali Sorgenia Renewables S.r.l., è attualmente impegnata nello sviluppo di un importante portafoglio di progetti rinnovabili di tipo eolico, fotovoltaico, biometano, geotermico ed idroelettrico, caratterizzati dall'impiego delle Best Available Technologies nel pieno rispetto dell'ambiente.

Autorità' competente all'autorizzazione del progetto

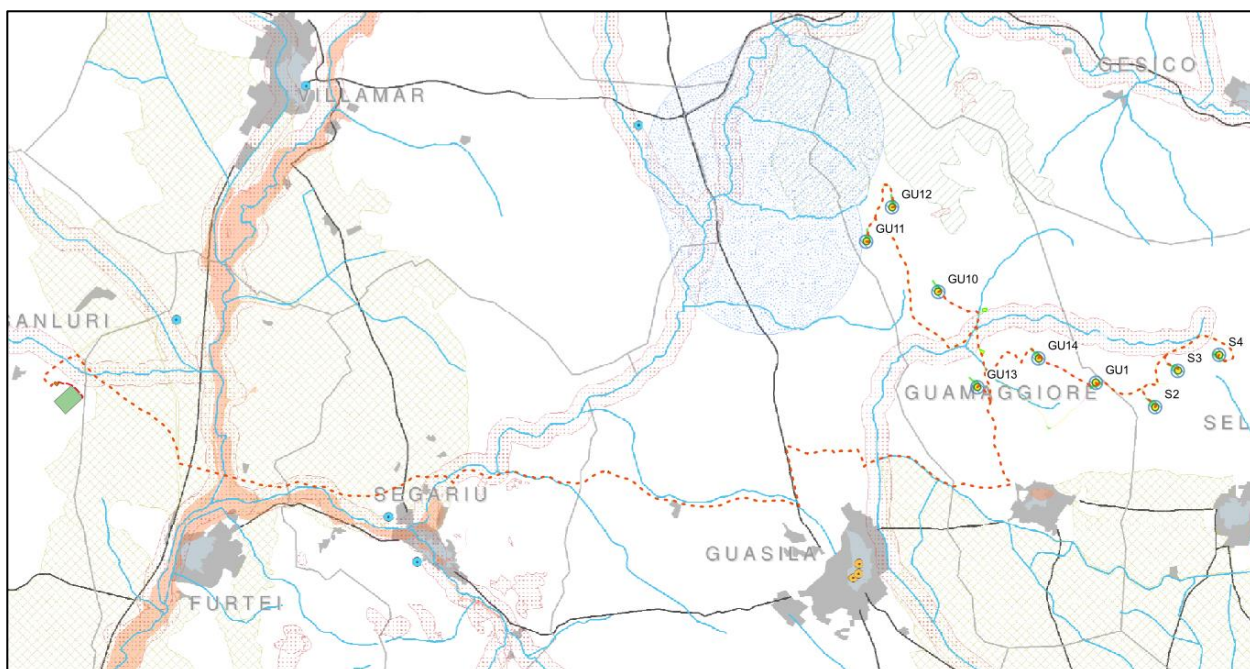
Le procedure autorizzative necessarie ai fini della realizzazione del progetto sono:

1. la Valutazione di Impatto Ambientale, per la quale l'Autorità competente al rilascio è il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. Infatti, il progetto rientra nella tipologia elencata nell'Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006, al punto 2 denominata *"impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW"*.
2. L'Autorizzazione Unica ai sensi del d.lgs 387/03, per la quale l'Autorità competente al rilascio è la Regione Sardegna.
Infatti,
art. 12 c. 3 del D.lgs 387/03 - La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili ... nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti ... sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione.

Informazioni territoriali

D.G.R. n. 59/90 del 27 novembre 2020 "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili".

Gli aerogeneratori in progetto, così come le relative piazzole, non interessano aree classificate non idonee all'installazione di impianti eolici ai sensi della D.G.R. 59/90 del 2020.



Paesaggio

11. Immobili e aree di notevole interesse pubblico (Art. 136 del D.Lgs. 42/2004)



Immobili di notevole interesse pubblico ai sensi dell'Art. 136 del D.Lgs.42/2004



Aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'Art. 136 del D.Lgs.42/2004

12. Zone tutelate (Art. 142 del D.Lgs. 42/2004)



Aree tutelate ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs.42/2004

13a. Beni paesaggistici puntuali (Art. 143 del D.Lgs.42/2004)



Grotte, caverno, alberi monumentali, monumenti naturali e archeologici, insediamenti sparsi, edifici e manufatti di valenza storico-culturale

13b. Beni paesaggistici lineari e areali (Art. 143 del D.Lgs.42/2004)



Fiumi, torrenti e fascia costiera



Baie, promontori, falsie, piccole isole, spiagge, dune, laghi, fiumi, torrenti, centri di antica formazione, aree d'interesse faunistico, botanico e fitogeografico, zone umide e zone umide costiere, aree a quota superiore ai 900 m s.l.m.

14. Beni identitari (Art.143 D.Lgs.42/2004)



Edifici e manufatti di valenza storico-culturale, rete infrastrutturale storica o trame o manufatti del paesaggio agro-pastorale storico-culturale



Aree di bonifica, saline e terrazzamenti storici, aree dell'organizzazione mineraria, Parco Geominerario ambientale e storico della Sardegna

15. Siti UNESCO



Complesso nuragico di Barunimi

Legenda

Ambiente e agricoltura

1. Aree naturali protette



Aree naturali protette nazionali (ai sensi della L.O.N. 394/1991) e regionali (ai sensi della L.R. 31/1989)

2. Zone umide



Zone umide di importanza internazionale (ai sensi del D.P.R. 488/1976)

3. Aree Rete Natura 2000



SIC (Siti di Interesse Comunitario, Direttiva 92/43/CEE) e ZPS (Zone di Protezione Speciale, Direttiva 79/409/CEE)

4. Important Bird Areas (IBA)



IBA individuate dalla LIPU nella Regione Sardegna

6. Aree di presenza, riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette



Centroidi delle aree con presenza di chiroterofauna



Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura (istituito o proposto) e aree di presenza specie animali tutelate da convenzioni internazionali

7. Aree agricole interessate da produzioni di qualità



Terreni agricoli irrigati gestiti dai Consorzi di Bonifica

8. Zone e agglomerati di qualità dell'aria



Agglomerato di Cagliari (ai sensi del D.Lgs. 155/2010)

Assetto idrogeologico

9. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico



Aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4) o elevata (Hi3) e aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4) o elevata (Hg3)

Opere in progetto:

- Aerogeneratori
- Sorvolo rotore
- Elettrodotto interrato AT
- Elettrodotto interrato MT
- SE Sanluri
- SSE utente
- Piazzola di cantiere (occ temporanea)
- Piazzola di esercizio
- Nuova viabilità di accesso
- Adeguamenti stradali temporanei per il cantiere
- Viabilità esistente da adeguare
- Area cantiere (occ temporanea)

Figura 3 – Inquadramento su aree non idonee DGR 59/90 del 27 novembre 2020

Piano Paesaggistico Regionale P.P.R.

La disciplina del P.P.R. è immediatamente efficace sugli ambiti costieri di cui all'art. 14 delle N.T.A., e costituisce invece orientamento generale per la pianificazione settoriale e sottordinata e per la gestione di tutto il territorio regionale.

Il Progetto in esame risulta esterno agli ambiti di paesaggio costiero.

Assetto ambientale

Le aree interessate dalle opere in progetto ricadono in aree a "colture erbacee specializzate". Il cavidotto in MT di allacciamento alla Sottostazione Elettrica di Terna, che correrà al di sotto di strade esistenti, lambisce, finanche interessare parzialmente, alcune aree a "colture arboree specializzate". Tuttavia, essendo l'infrastruttura interrata sotto strade esistenti, nella realtà non vi sono interferenze con colture arboree. La Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) interessa anch'essa un'area destinata a "colture erbacee specializzate".

Le Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del P.P.R per queste aree dispongono che la pianificazione locale e settoriale debba conformarsi alle seguenti prescrizioni:

vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico (...)

Si ritiene che il progetto proposto sia compatibile con le prescrizioni del P.P.R., essendo un impianto alimentato da fonte rinnovabile e pertanto riconosciuto dalla normativa nazionale "di pubblica utilità, indifferibile e urgente", ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. n.387/2003, volto a ridurre le emissioni e la dipendenza energetica da fonti fossili.

Non vi sono ulteriori elementi di interesse potenzialmente interferenti con le opere in progetto.

Assetto storico culturale

Le opere in progetto non interferiscono con beni paesaggistici ed identitari.

Assetto insediativo

L'area su cui si prevede la realizzazione del progetto risulta non urbanizzata, il cavidotto interrato MT che correrà sotto le strade esistenti, lambisce un'area militare e il centro edificato di Guamaggiore, interessando un'area classificata di recente espansione.

Il cavidotto inoltre attraversa:

- due strade provinciali (SP35, SP43), interessando anche un breve tratto longitudinale della SP35
- una strada statale (SS197), che verrà attraversata in toc;
- condotta idrica in un punto.

Si segnala inoltre la presenza di linee aeree di Alta tensione, di Media tensione e di Bassa tensione, non interferenti con opere fuori terra.

Pericolosità idraulica

Le carte della pericolosità idraulica del PAI consultabili nel Geoportale della Sardegna non indicano alcuna criticità in corrispondenza dei siti designati per la realizzazione delle torri eoliche.

Invece, il percorso del cavidotto interrato interessa diverse aree a pericolosità idraulica da Hg1 a Hg4. In tali aree il cavidotto sarà sempre interrato, garantendo un ricoprimento di almeno 1 m dal piano campagna all'estradosso, e correrà sotto strade esistenti. L'attraversamento del Flumini Mannu avverrà in subalveo mediante Trivellazione Orizzontale Controllata. La realizzazione delle opere non comporterà pertanto un incremento del rischio idraulico esistente.

In ogni caso le NTA del PAI, consentono in tutte le aree a rischio idraulico, comprese quelle a rischio elevato Hg4 (rif. Art. 27 punto 3 lett. h), la realizzazione *“di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico - allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti. Nel caso di condotte e di cavidotti, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme qualora sia rispettata la condizione che tra piano di campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per una altezza massima di 1 mt 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”*.

Pericolosità geomorfologica

Le carte della pericolosità da frana del PAI consultabili nel Geoportale della Sardegna non indicano alcuna criticità in corrispondenza dei siti designati per la realizzazione delle torri eoliche.

Vero è che gli aerogeneratori GU13, S2, S3 ed S4 lambiscono la perimetrazione Hg1 la quale trova ragione nella presenza delle cornici rocciose delle bancate sedimentarie mioceniche.

Va da sé che questa configurazione richiederà cautele ed accorgimenti in fase di realizzazione degli scavi per le fondazioni, piuttosto che per la realizzazione e l'adeguamento della viabilità e la posa del cavidotto interrato.

Aree percorse dal fuoco

Nonostante la cospicua presenza di aree percorse dal fuoco nella macro area, la maggior parte di esse non riguardano terreni classificati come “pascoli” o “boschi”, pertanto tali aree non risultano soggette alle limitazioni imposte dalla legge 353/2000.

Dall'analisi della cartografia, si evince che le opere in progetto non interessano aree percorse dal fuoco in aree classificate a pascolo o bosco, censite dal 2007 al 2021.

Vincolo idrogeologico

L'intervento di progetto non ricade all'interno di aree soggette a vincolo idrogeologico di cui al Regio Decreto 3267/23.

Inquadramento sismico

Dal punto di vista sismico, tutto il territorio della Sardegna è classificato, sulla base delle delimitazioni delle zone sismiche (O.P.C.M 3519/2006), di classe 4.

La zona 4 è la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.

Vincoli di natura ambientale

Il progetto, comprensivo di area d'impianto e opere di connessione alla RTN, non ricade in:

- Rete Natura 2000;
- Zone IBA;
- Zone RAMSAR;
- Parchi e riserve regionali e nazionali;

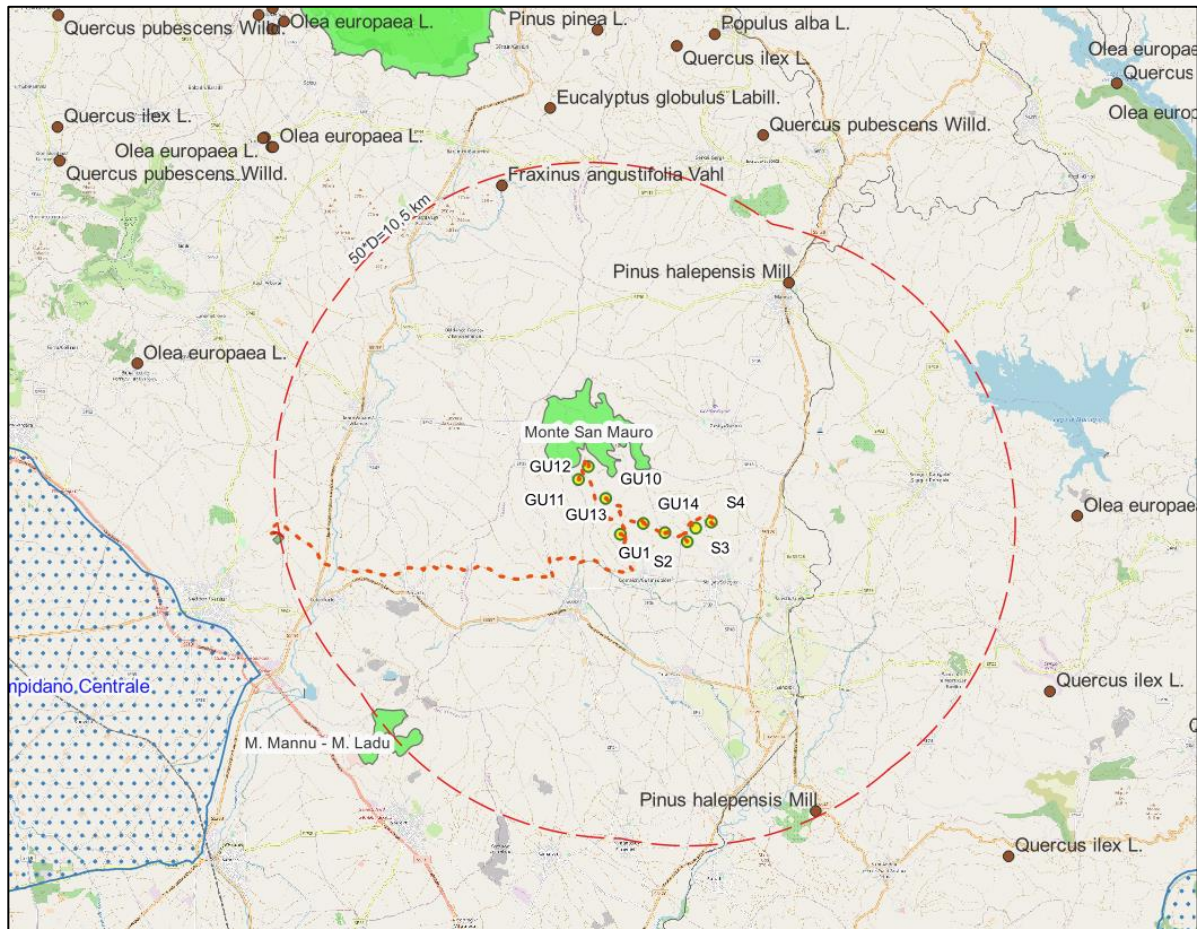
L'area protetta più prossima al sito in esame è il **SIC (già ZSC) ITB042237 "Monte San Mauro"**, che dista circa 0.3 km dall'aerogeneratore più vicino (S7).

Non si prevedono impatti su di essa, in ogni caso, data la vicinanza del sito, si presenta contestuale Valutazione di Incidenza Ambientale, redatta dal dott. Roberto Cogoni (elaborato "21056 SLG.VI.R.01-01"), che giunge alle seguenti conclusioni:

In conclusione, si ritiene che la realizzazione dell'impianto eolico di Pizzu Boi sia compatibile con le priorità di conservazione delle risorse floristico-vegetazionali e faunistiche della Zona Speciale di Conservazione ITB042237 Monte San Mauro.

Particolare attenzione deve essere prestata all'adozione delle misure di mitigazione indicate, soprattutto per l'avifauna e i chiropteri.

È inoltre fondamentale, al fine di garantire la massima tutela di suolo, sottosuolo, e relative componenti biotiche, adottare tutte le precauzioni necessarie per prevenire sversamenti di sostanze inquinanti durante la fase di realizzazione.



Legenda:

- Aerogeneratori
- Buffer 10,5 km
- Sorvolo rotore
- SSE utente
- SE Sanluri
- Elettrodotto interrato AT
- Elettrodotto interrato MT
- Siti Interesse Comunitario
- Zone Protezione Speciale
- IBA
- Alberi monumentali 2022.07.26

Figura 4 – Vincoli ambientali (fonte geoportale Sardegna)

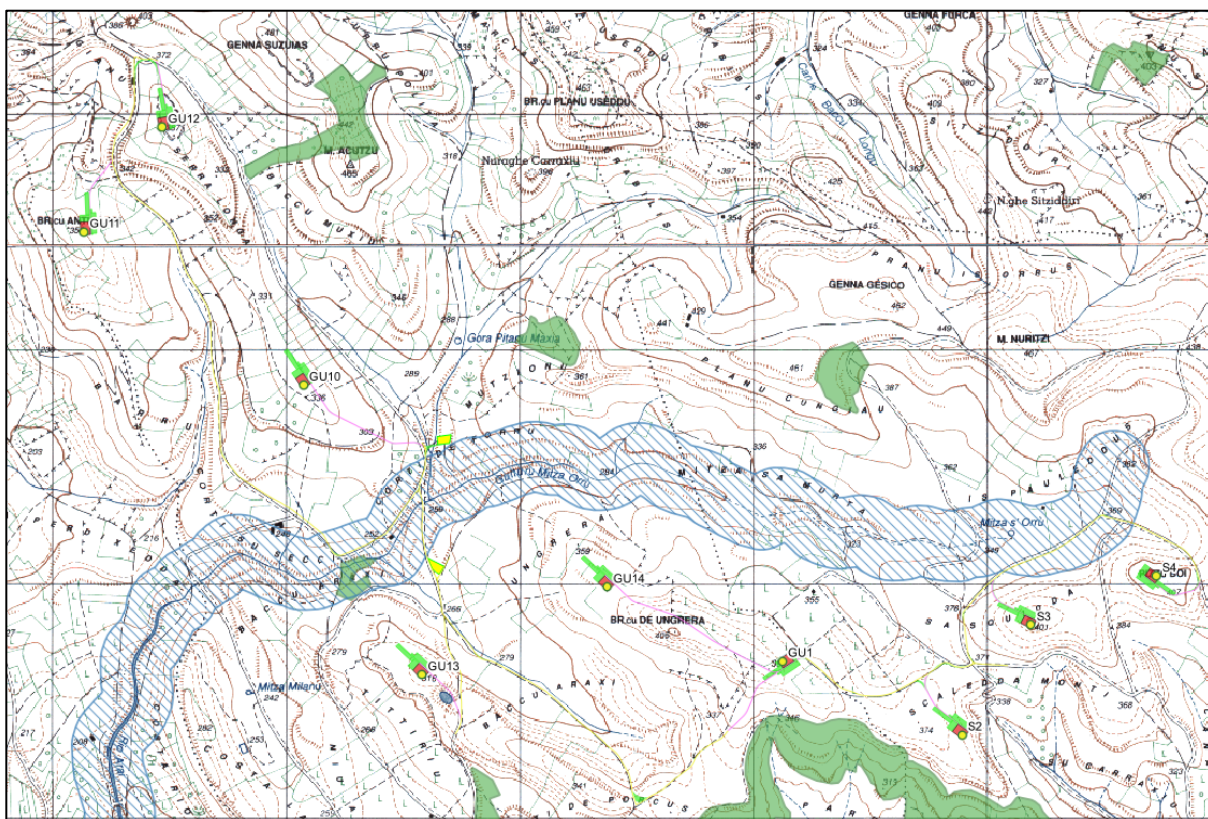
L'area di progetto è interessata dalla presenza di una Zona Temporanea di Ripopolamento e Cattura denominata "Sa Mizza e S'Orru".

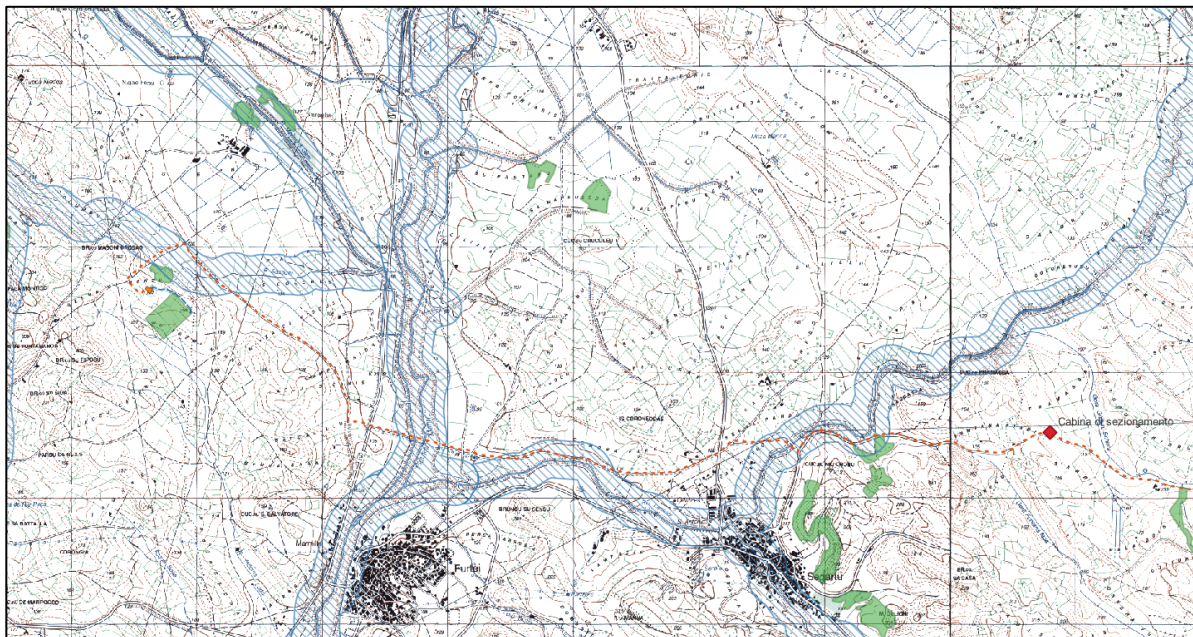
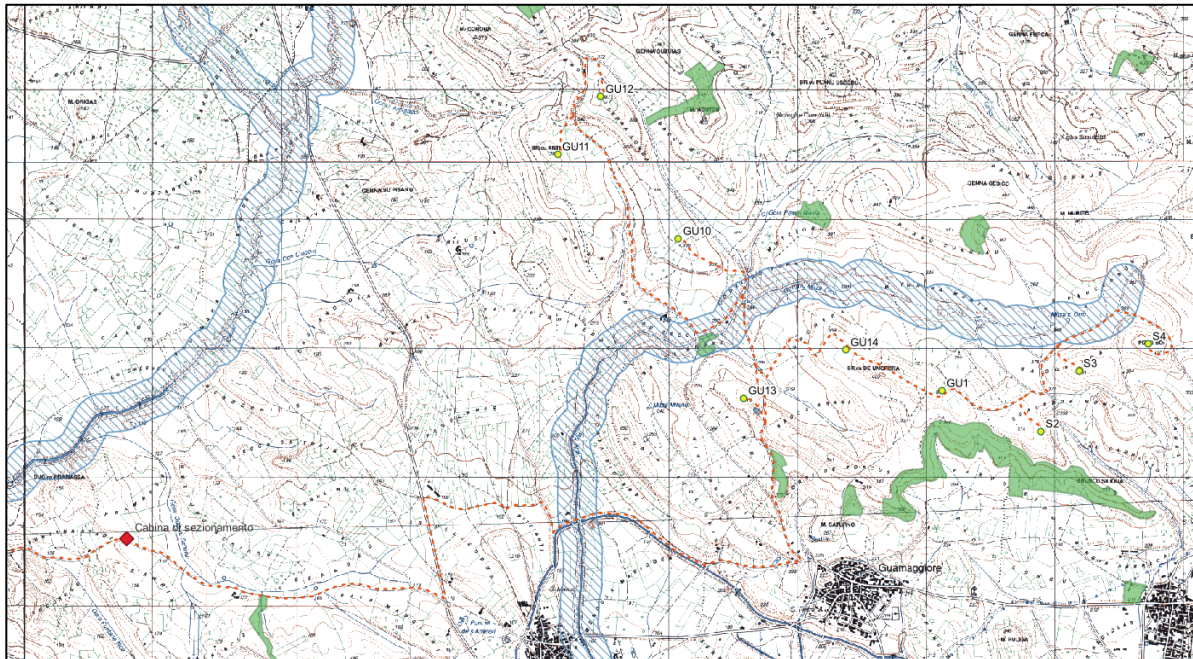
Le zone di ripopolamento e cattura (ZRC) sono "Le zone temporanee di ripopolamento e di cattura sono destinate alla riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale, al suo irradiazione nelle zone circostanti ed alla cattura della medesima per l'immissione sul territorio in modi e tempi utili all'ambientamento, fino alla ricostituzione della densità faunistica ottimale del territorio" (art. 24 L.R. 23/98). L'istituzione di tali aree di tutela faunistica è riferita in particolare alla specie lepore e pernice sarda. Considerate le finalità per cui queste aree sono istituite e la biologia delle specie target la realizzazione dell'impianto eolico non manifesta interferenze sulla presenza e la riproduzione delle specie.

Vincoli paesaggistici

Le opere in progetto non interferiscono con aree a vincolo paesaggistico, come mostrato nella figura successiva, fatto salvo alcuni brevi tratti di cavidotto (interrato sotto viabilità esistente) e brevi tratti di viabilità già esistente che saranno utilizzati per il trasporto dei componenti in sito, e saranno quindi adeguati per il passaggio dei mezzi speciali, che interessano alcune fasce di rispetto dei corpi idrici, come definito dal D. Lgs 42/2004 all'art. 142, comma 1, lettera c. Si sottolinea che il cavidotto, essendo interrato, non è sottoposto ad autorizzazione paesaggistica ai sensi del DPR 31/17 (categoria A.15).

I cavidotti saranno interrati sottosuolo (in prevalenza sotto strade esistenti). Gli attraversamenti dei corsi d'acqua avverranno in subalveo mediante TOC o, laddove possibile, in ancoraggio e in aderenza alle opere d'arte esistenti (sovrappassi), minimizzando ogni impatto sugli stessi.





Legenda:

- Aerogeneratori
- Sorvolo rotore
- Elettrodotto interrato AT
- Elettrodotto interrato MT
- ◆ Cabina di sezionamento
- SE Sanluri
- SSE utente
- Piazzola di cantiere (occ temporanea)
- Piazzola di esercizio
- Nuova viabilità di accesso
- Adeguamenti stradali temporanei per il cantiere
- Viabilità esistente da adeguare
- Area cantiere (occ temporanea)

Figura 5 – Vincoli paesaggistici ai sensi dell'art. 142 del D.lgs 42/04

Archeologia

Le opere in progetto non interessano aree tutelate ai sensi dell'art. 10 né zone di interesse archeologico ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. m.

Piano Regolatore Comunale

Si rammenta la compatibilità delle opere con la destinazione "Agricola", sancita dal D.lgs 387/03 e che, ove occorra, l'Autorizzazione Unica rilasciata ai sensi dell'art. 12 del medesimo decreto costituisce variante allo strumento urbanistico.

Comune di Selegas

Gli aerogeneratori e le piazzole di esercizio ricadono in aree classificate come "E" agricole, In particolare sottozona "E2": aree dove l'agricoltura assume primaria importanza, ma le colture praticate non soddisfano i requisiti per l'attribuzione alla sottozona E1.

Comune di Guamaggiore

Gli aerogeneratori GU12, GU10, GU13, GU14 appartengono alla zona "E2" sub-zona agricola. Gli aerogeneratori GU11 e rispettiva strada di accesso, GU1 e una porzione della strada di accesso, una porzione della strada di accesso all'aerogeneratore GU14 e un tratto di circa 500 metri del cavidotto interrato in MT di connessione alla sottostazione elettrica situato a nord-ovest del centro abitato ricadono in zona "E2a" sub-zona agricola a rischio idrogeologico medio-alto.

Per le NTA in queste zone è necessario eseguire gli idonei studi ed indagini geotecniche, inoltre deve essere esteso lo studio ad un'area vasta al fine di verificare l'impatto ambientale sotto il profilo paesistico e delle alterazioni dell'assetto idrogeologico. Inoltre l'art. 39 delle NTA impone per interventi ricadenti in subzone E2a e E3a la redazione di uno studio di compatibilità paesistico-ambientale.

L'intervento in oggetto è sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale ministeriale, e tra la documentazione prodotta vi è anche una relazione paesaggistica (e connessi elaborati fotografici e grafici) e una relazione geologica. In fase esecutiva si provvederà in ogni caso all'esecuzione di un'approfondita campagna geognostica in corrispondenza delle opere da realizzare per verificare puntualmente le condizioni geotecniche e geologiche dei terreni interessati.

SCHEMA C - Capitolo 2: Motivazione dell'opera

Quadro di riferimento europeo

Il progetto in esame si inserisce nel quadro degli sforzi politici europei tesi ad evitare mutazioni climatiche e gravi alterazioni del pianeta Terra.

Fin dalla sottoscrizione del Protocollo di Kyoto nel 1997, l'UE e i suoi stati membri si sono impegnati in un percorso finalizzato alla lotta ai cambiamenti climatici attraverso l'adozione di politiche energetiche e misure comunitarie e nazionali per la riduzione di emissioni di gas serra fino al 2050.

Il presente progetto di costruzione di un impianto eolico può considerarsi in linea con gli obiettivi strategici della politica energetica europea, in quanto si pone come obiettivo lo sviluppo sostenibile e l'incremento della quota di energia rinnovabile, contribuendo a ridurre le emissioni di gas a effetto serra.

Quadro di riferimento nazionale

Con il D.M. del Ministero dello Sviluppo economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è stata adottata la Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN), un piano che si pone un orizzonte di azioni da conseguire entro il 2030 finalizzate all'anticipazione e alla gestione dei cambiamenti del sistema energetico.

Gli obiettivi principali della SEN sono:

- migliorare la competitività del paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti
- Raggiungere e superare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21
- continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche

E' importante sottolineare come il raggiungimento di questi obiettivi possa portare il paese verso l'indipendenza del sistema energetico, contribuendo alla sicurezza e all'economicità dello stesso, nel rispetto dell'ambiente.

La SEN costituisce dunque un impulso per la realizzazione di grandi investimenti, parte dei quali dovranno essere ovviamente indirizzati al settore delle fonti rinnovabili.

In data 21 gennaio 2020 è stato pubblicato nella versione definitiva il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC). Tale Documento è stato pubblicato dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e costituisce, di fatto, un aggiornamento rispetto a quanto previsto nella Strategia Energetica Nazionale (SEN). Infatti, il PNIEC è un documento vincolante e dunque, una volta definiti gli obiettivi, non sarà possibile effettuare delle deviazioni dal percorso tracciato.

L'Italia intende accelerare la transizione dai combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili, promuovendo il graduale abbandono del carbone per la generazione elettrica a favore di un mix elettrico basato su una quota crescente di rinnovabili e, per la parte residua, sul gas e verso l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali, mediante l'economia circolare.

Il PNIEC fissa degli obiettivi vincolanti al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂.

Un contributo significativo delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, soprattutto grazie alle tecnologie più diffuse e notoriamente più affidabili quali eolico e fotovoltaico.

Il presente progetto di costruzione di un impianto eolico può considerarsi in linea con gli obiettivi strategici della politica energetica nazionale, in quanto si pone come obiettivo lo sviluppo sostenibile e l'incremento della quota di energia rinnovabile, contribuendo a ridurre le emissioni di gas a effetto serra.

Quadro di riferimento regionale

Il Piano Energetico Ambientale della Regione Autonoma della Sardegna (PEARS) è finalizzato al conseguimento degli obiettivi generali ed obiettivi specifici secondo il quadro di riferimento "Union Energy Package", sulla base del quale la Giunta Regionale ha individuato le seguenti linee di azione strategica:

1. Efficienza Energetica
2. Sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili
3. Metanizzazione della Sardegna
4. Integrazione e digitalizzazione dei sistemi energetici locali, Smart Grid e Smart City
5. Ricerca e sviluppo di tecnologie energetiche innovative
6. Governance: regolamentazione, semplificazione, monitoraggio ed informazione

Le linee di indirizzo del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna, riportate nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 2.10.2015, indicano come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO₂ associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990.

L'utilizzo delle fonti rinnovabili, in relazione al raggiungimento degli obiettivi di Piano assume una grande importanza, in particolar modo in merito ai seguenti punti:

- Incremento della produzione di energia elettrica;
- Raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂;
- Aumento dell'autonomia e della flessibilità del sistema elettrico che collaborano al raggiungimento dell'OG2 sulla sicurezza del sistema energetico regionale.

Il progetto è coerente con gli obiettivi e gli indirizzi generali previsti dal piano in quanto impianto di produzione energetica da fonte rinnovabile, la cui promozione e sviluppo costituisce uno degli obiettivi principali del Piano stesso.

SCHEMA D - Capitolo 3: Alternative valutate e soluzione progettuale proposta

Alternative progettuali

Alternativa zero

L'alternativa zero, ovvero l'abbandono dell'iniziativa progettuale presentata in questo studio, farebbe svanire l'opportunità di realizzare un impianto sicuro ed in grado di apportare benefici certi e tangibili in termini ambientali, nonché socio-economici.

Benefici Ambientali

L'utilizzo di fonti rinnovabili comporta un indubbio beneficio a livello ambientale, in termini di tonnellate equivalenti di combustibili fossili risparmiate e mancate emissioni di gas serra, polveri e inquinanti.

Considerando i fattori di emissioni specifici per una generazione termoelettrica, ipotizzati cautelativamente pari ai fattori di emissione emessi dal settore elettrico nel 2005, quando l'introduzione delle fonti rinnovabili era ancora contenuta, il progetto in esame permetterebbe di evitare l'emissione in atmosfera di:

Tabella 2 – Emissioni evitate a MWh prodotto dal parco eolico, in un anno di esercizio e nella vita utile (30 anni)

	Emissioni specifiche	Emissioni annue evitate	Emissioni evitate in 30 anni di vita utile
Anidride carbonica	493,80	87 081,6	2 612 448,9
Ossidi di azoto	0,37	64,9	1 948,0
Ossidi di zolfo	0,52	92,5	2 775,9
COVNM	0,05	9,1	273,0
Monossido di carbonio	0,11	18,7	561,9
Particolato (PM10)	0,02	3,0	89,4

Benefici occupazionali e socio-economici

Si può stimare un impatto socio-economico positivo dell'iniziativa, sia in termini di impiego di personale per la costruzione e la conduzione dell'impianto, che per le ricadute economiche per la comunità locale.

Per la costruzione e la manutenzione dell'impianto si privilegerà, infatti, l'impiego di risorse locali favorendone lo sviluppo e dando maggior impulso all'economia del territorio. Inoltre, anche per la fase di sviluppo e progettazione ci si avvale in buona percentuale di professionisti locali.

Il progetto porterebbe opportunità lavorative per molte attività locali già esistenti come quelle ricettive (ristoranti, alberghi, affittacamere), le imprese edili e di manutenzione, l'indotto che orbita nella fornitura di materiali da costruzione e servizi oltre alle nuove figure professionali locali, da formare, che necessiterebbero a servizio del parco eolico.

Per il progetto in esame si stima la creazione di 918 unità di lavoro temporanee (fase di realizzazione) e 21 permanenti (in fase di esercizio), dove una Unità di Lavoro, non indica il numero di addetti ma la quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno.

Le Unità di lavoro possono essere dirette (direttamente impiegate nell'impianto) o indirette (indirettamente correlate, includono le unità di lavoro nei settori "fornitori" della filiera sia a valle che a monte).

Oltre alle ricadute occupazionali, è opportuno valutare anche il beneficio socio-economico del progetto sulle realtà locali in cui si inserisce, infatti 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.

Inoltre, è importante valutare l'indotto economico e sociale derivante dalla presenza stessa dell'impianto sul territorio, in termini di opportunità didattiche e di formazione, ma anche ricreative e culturali, in particolare per gli studenti.

In conclusione, la cosiddetta "alternativa zero" farebbe venire meno il realizzarsi di un progetto con indubbi benefici ambientali, occupazionali e socio-economici, in linea con gli obiettivi di decarbonizzazione europei e nazionali.

Alternativa tecnologica

L'alternativa tecnologica, ovvero l'adozione di una tecnologia differente al fine della produzione della medesima energia elettrica da fonti rinnovabili, potrebbe essere rappresentata dall'utilizzo di una fonte rinnovabile equiparabile, quale ad esempio il sole.

L'alternativa tecnologica potrebbe quindi consistere nella tecnologia fotovoltaica.

Il progetto in esame consente di produrre annualmente circa 176 GWh annui, che si potrebbero altresì produrre con l'installazione di circa 95 MW di fotovoltaico, che lavori per circa 1.800 ore equivalenti/anno. Tale installazione richiederebbe l'occupazione di almeno 150 ha di moduli fotovoltaici, sottraendo una grossa superficie all'attività agricola.

Viceversa, il progetto eolico in esame comporta la perdita di poco più di 5 ha complessivi, ininfluenti sulla produttività agricola locale.

Si ritiene quindi che, dato il contesto di inserimento del progetto in esame (vocazione agricola del territorio), la tecnologia eolica sia da preferire, per via della minore sottrazione di suolo agricolo.

Alternativa dimensionale

Nel progetto è previsto l'impiego di aerogeneratori di grande taglia (fino a 6 MW ciascuno, la maggiore al momento reperibile in commercio).

L'utilizzo di aerogeneratori di potenza inferiore richiederebbe l'installazione di un numero maggiore di macchine. A parità di potenza installata, sarebbe necessario collocarli a distanze ravvicinate, tali da comprometterne il funzionamento ottimale. Un maggior numero di aerogeneratori a minori distanze avrebbe, indubbiamente, un maggior impatto dal punto di vista paesistico producendo, tra l'altro, una maggiore frammentazione del terreno agricolo e il cosiddetto "effetto selva".

In conclusione, si ritiene che la dimensione degli aerogeneratori in progetto consenta un'ottimizzazione dello sfruttamento della risorsa e, nel contempo, consenta di contenere adeguatamente l'impatto visivo del progetto.

Alternativa localizzativa

La scelta dell'area è stata dettata dalla presenza di buone condizioni di vento con bassa incidenza su aree protette. Il sito è stato sviluppato al di fuori di aree vincolate, ha buone caratteristiche orografiche, complessivamente dispone di una buona viabilità di accesso. L'area è già interessata dalla presenza di impianti, che ne limita l'impatto aggiuntivo dal punto di vista paesaggistico e ha una bassa presenza di recettori.

Non si evidenziano nella macro area alternative localizzative che abbiano migliori requisiti di idoneità all'installazione di un parco eolico e che non siano già interessate da progetti in essere.

SCHEMA E – Capitolo 4: Caratteristiche dimensionali e funzionali del progetto

Aerogeneratori

Il progetto prevede l'installazione di n. 9 aerogeneratori.

Ciascuno di essi, è costituito da:

- una turbina di diametro massimo di 170 m con 3 pale ad inclinazione variabile, calettate sul mozzo;
- una torre, di altezza massima di 125,0 m, cava all'interno, dotata di scala e di ascensore di servizio interno per l'accesso alla navicella, e contenente il trasformatore di tensione della corrente prodotta a bassa tensione (690 V) dall'alternatore connesso alla turbina;
- una navicella, contenente, al suo interno le componenti elettro-meccaniche;

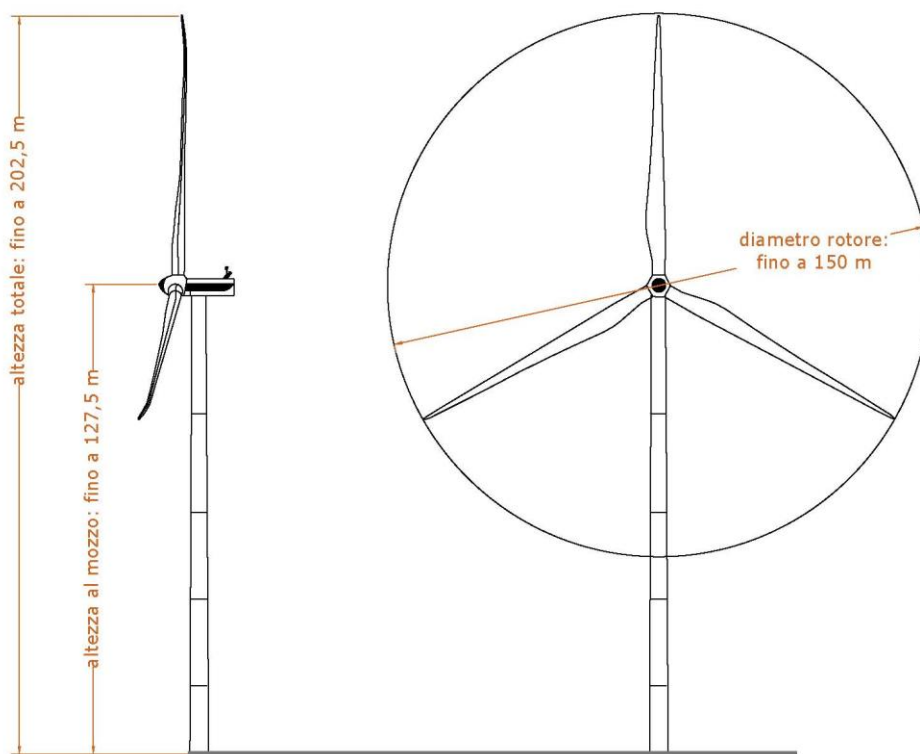


Figura 6 – Tipico aerogeneratore

Nella tabella riportata di seguito vengono indicate le più importanti caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore di grande taglia scelto come riferimento di progetto, ovvero il modello SG170 da 6.0 MW della Siemens Gamesa. Il Proponente sceglierà il modello definitivo in fase esecutiva.

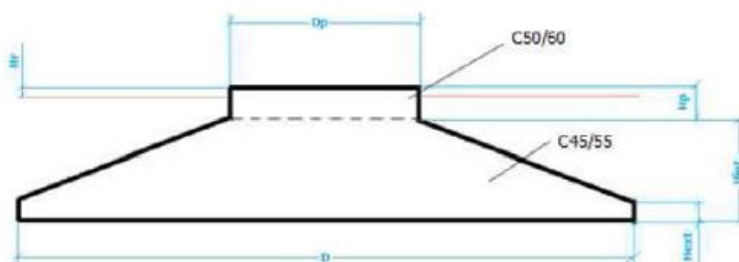
Tabella 3 – Specifiche tecniche aerogeneratore di riferimento

Produttore		Siemens Gamesa
Modello		SG 170
Potenza	kW	6000
Velocità di avvio (cut in)	m/s	3
Velocità massima potenza	m/s	11.0
Velocità di arresto (cut out)	m/s	25
Velocità di rotazione nominale	rpm	8.8
Numero di pale	n°	3
Altezza della torre	m	125
Diametro del rotore	m	170
Area spazzata dal rotore	m ²	22692
Classe	IEC	IEC IIIA/IIIB

Fondazioni

Le fondazioni in cemento armato verranno progettate dal fornitore degli aerogeneratori in fase di stesura del progetto esecutivo sulla base di ulteriori indagini geologiche e delle caratteristiche della macchina effettivamente scelta.

In questa fase è stata preliminarmente calcolata una fondazione di diametro indicativo pari a 26 m, dotata di n.16 pali trivellati di lunghezza 15 m e diametro 50 cm.



D [m]	26
H _{ext} [m]	0.5
H _{int} [m]	3.5
D _p [m]	6.0
H _p [m]	0.6
H _r [m]	0.1

Figura 7 – Tipico fondazione dell'aerogeneratore in esame

Piazzole

Le superfici necessarie per consentire lo stazionamento dell'autogrù in fase di montaggio sono costituite da piazzole adiacenti all'aerogeneratore di circa 6'900 mq ciascuna, secondo un possibile tipico illustrato nella figura seguente, che potrà tuttavia subire modifiche in funzione del modello di aerogeneratore scelto in fase esecutiva.

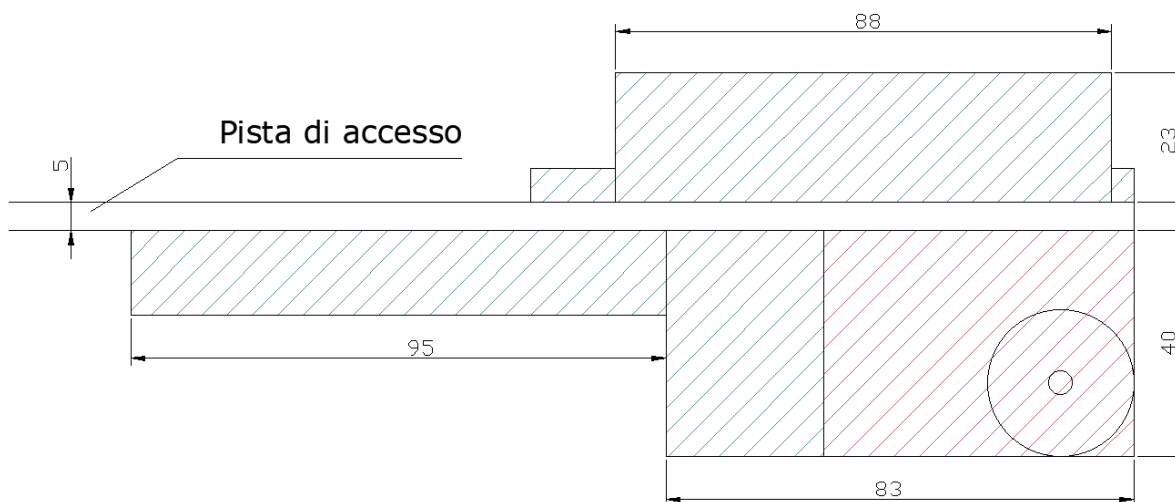


Figura 8 – Tipico piazzola di cantiere con quote espresse in metri

A fine lavori i piazzali di sgombero, manovra e stoccaggio dei materiali allestiti in prossimità di ogni torre saranno ridimensionati, con materiale accantonato in loco, a quanto strettamente necessario per l'accesso di una gru per eventuali manutenzioni in quota, cioè a una superficie di circa 2'200 mq.

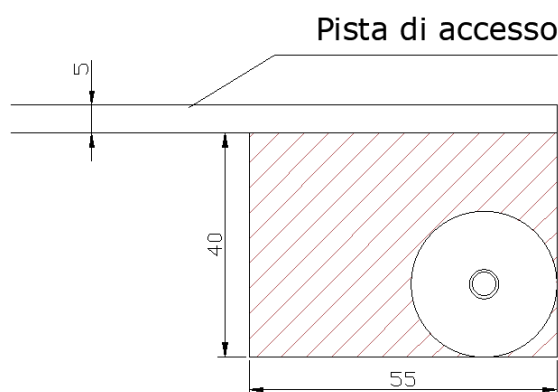


Figura 9 – Tipico piazzola di esercizio con quote espresse in metri

Viabilità

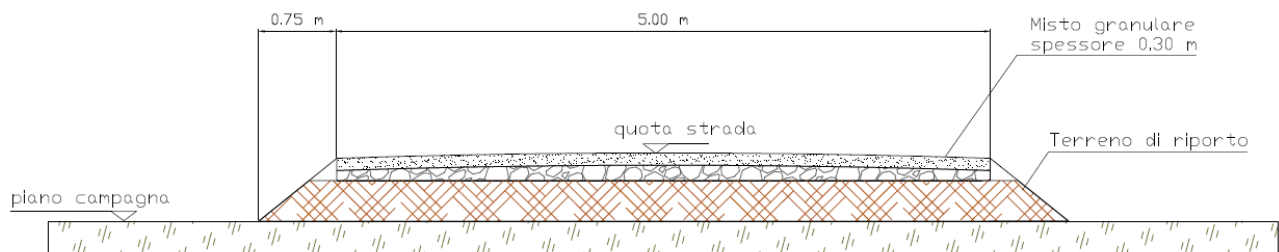
Nella progettazione delle strade si è cercato di massimizzare l'utilizzo delle strade esistenti, limitando le nuove opere al minimo indispensabile.

Gli aerogeneratori saranno installati in piazzole accessibili a partire dalla viabilità esistente, con piste in terra battuta di larghezza di circa 5 m e profilo verificato con esperti trasportatori del settore,

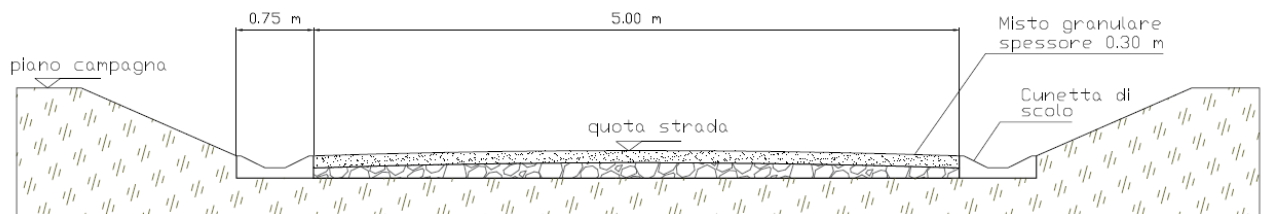
di cui il Proponente assicurerà la costruzione e la manutenzione, allo scopo di servirsene anche durante l'esercizio. Le piste ove necessario avranno una cunetta laterale di scolo di larghezza 75 cm, secondo i tipici illustrati nelle figure seguenti, e saranno costituite da:

- un primo strato di fondazione costituito da pietrisco costipato e compattato, di spessore 15-20 cm,
- un secondo strato di misto granulare stabilizzato e compattato, di spessore 30 cm.

SEZIONE IN RILEVATO



SEZIONE IN TRINCEA



SEZIONE IN MEZZACOSTA

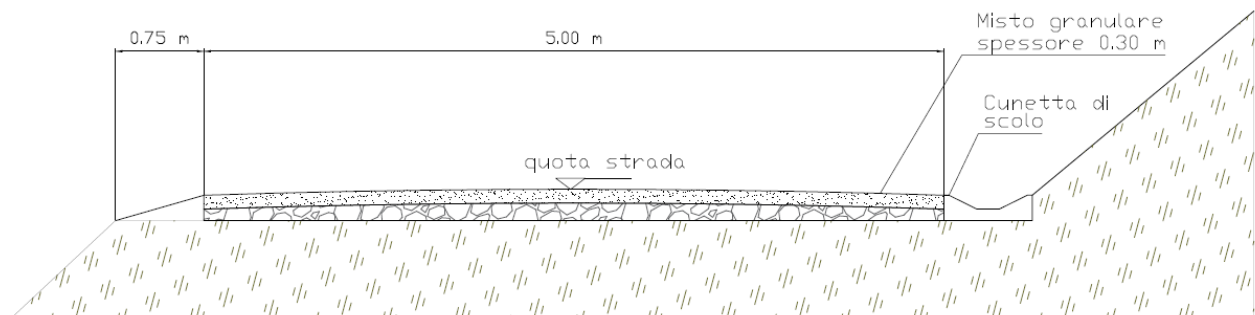


Figura 10 – Tipici strade di accesso al parco eolico

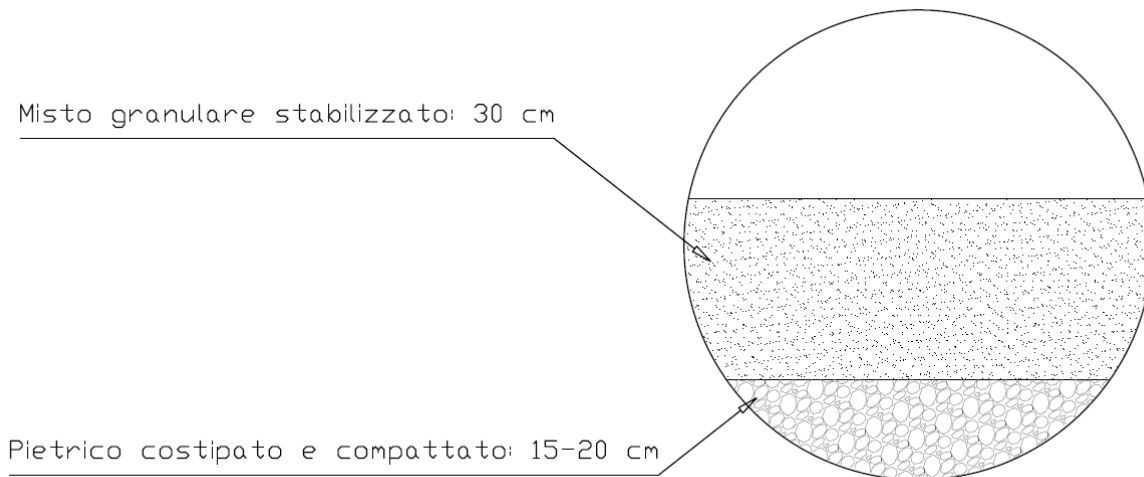


Figura 11 – Dettaglio del pacchetto stradale

In fase di cantiere sarà necessario adattare temporaneamente la viabilità interna al parco eolico (curve) per permettere le manovre degli autoarticolati che trasportano le componenti più lunghe.

Opere elettriche connesse

L'elettrodoto interrato di connessione MT alla sottostazione elettrica sarà costituito da n.4 cavidotti, ciascuno in uscita da un sottocampo formato da 2 o 3 aerogeneratori. Ciascun cavo sarà formato da una terna di conduttori, in corda di rame o alluminio isolato con guaina, di sezione massima pari a 630 mmq e dal cavo di terra. I cavi saranno direttamente interrati in trincee di sezione variabile compresa tra i 50 cm e 145 cm, rispettivamente per la posa da una a cinque terne di conduttori in parallelo, ad una profondità di scavo minima di 1,20 m, protetti inferiormente e superiormente con un letto di sabbia vagliata e compatta; la protezione superiore sarà costituita da piastre di cemento armato, o da un elemento protettivo in resina. All'interno dello stesso scavo saranno posati anche la rete di terra in rame e fibra di comunicazione.

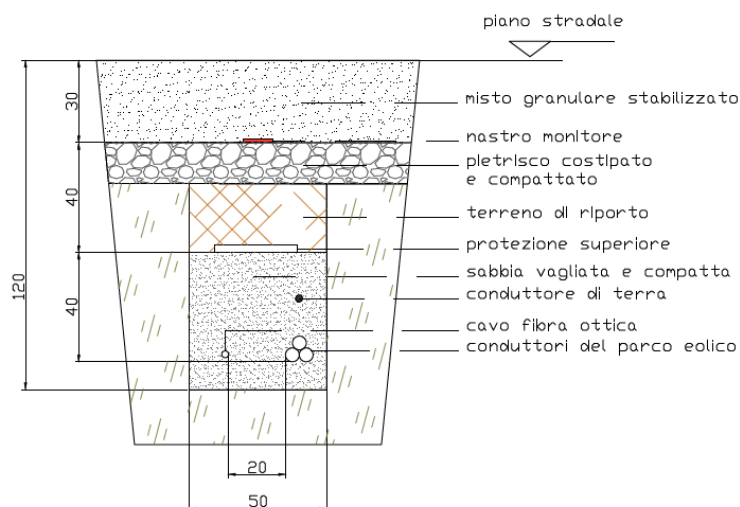


Figura 12 – Tipico del cavidotto in MT interrato, posa di un singolo conduttore tripolare sotto strada sterrata

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori, convertita in MT, verrà convogliata mediante i cavidotti interrati sopra descritti a una sottostazione di trasformazione utente, che innalzerà la tensione da media a alta e, da qui, attraverso un elettrodotto AT interrato, alla Rete di Trasmissione Nazionale, tramite connessione a una nuova SE.

La sottostazione di trasformazione 150/30kV si colloca su una superficie complessiva di circa 1'800 mq. La SSE sarà predisposta per l'eventuale condivisione con altri operatori.

Anemologia e stima della producibilità

Al fine di valutare con adeguata accuratezza la risorsa disponibile sono stati acquistati dati di vento provenienti da una torre anemometrica virtuale forniti dalla società Vortex FCD specializzata nella modellizzazione di dati per l'industria eolica.

A 110 m di quota, la rosa di frequenza dei venti analizzati indica che la direzione prevalente dei venti è NORD-OVEST e la velocità media del vento è di circa 7,4 m/s.

La producibilità annua del parco eolico "P50", cioè con valori di produzione che hanno il 50% di probabilità di essere superati, al netto delle perdite di scia e delle perdite tecniche, è di 176'350 MWh/anno corrispondenti a 3'266 ore equivalenti (MWh/MW).

Utilizzo di risorse naturali e produzione di rifiuti

Il progetto prevede l'utilizzo e la generazione/approntamento dei materiali indicati in tabella.

Tabella 0-4 – Superfici di progetto e materiali apportati e smaltiti

Descrizione	DIMENSIONI		SCAVI E DEMOLIZIONI [mc]			RIUTILIZZO MATERIALE DA SCAVO [mc]		
	Lunghezza [m]	Superficie [mq]	Scotico superficiale (< 45 cm)	Scavo profondo (> 45 cm)	Materiale da rifiuto	Ricolmo o spargimento di terreno vegetale	Ricolmo con terreno da scavo profondo	Utilizzo terreno per rilevati
1 Realizzazione piazzole								
1.a Cantiere		41 702	18 766	40 424		18 766	-1 910	42 334
1.b Esercizio		19 800	8 910	31 814				15 388
2 Sistemazione della viabilità								
2.a Realizzazione delle piste di accesso		19 032	8 564	33 435				2 558
2.b Allargamenti in fase di cantiere		11 918	5 363			5 363		381
2.c Adeguamento della viabilità esistente		13 099	5 894					
3 Realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori								
3.a Plinti di fondazione				14 574			8 436	
3.b Pali di fondazione				1053			629	
4 Realizzazione degli elettrodotti								
4.a Elettrodotto interrato in MT	27 988		4140	19 431	7 519		6 477	
5.b Elettrodotto interrato in AT	420		151	353		151	151	
5 Realizzazione della SSE								
5.a Area SSE		2 350	810				2250	
7 Spargimento ulteriore terreno vegetale da scotico						28 318		
TOTALE PARZIALE			52 598	141 084	7 519	52 598	16 033	60 661

Descrizione		FORNITURA DA CAVA [mc]			CONFERIMENTO A DISCARICA [mc]		
		Misto stabilizzato (15 cm)	Fondazione stradale (30 cm)	Sabbia vagliata	Scotico superficiale (< 45 cm)	Scavo profondo (> 45 cm)	Materiale da rifiuto
1	Realizzazione piazzole						
1.a	Cantiere	6 255	12 510			18 766	
1.b	Esercizio	2 970	5 940		16 427		
2	Sistemazione della viabilità						
2.a	Realizzazione delle piste di accesso	2 855	5 710		30 877		
2.b	Allargamenti in fase di cantiere	1 788	3 575		-381	5 363	
2.c	Adeguamento della viabilità esistente	1 965	3 930				
3	Realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori						
3.a	Plinti di fondazione				6 138		
3.b	Pali di fondazione				424		
4	Realizzazione degli elettrodotti						
4.a	Elettrodotto interrato in MT			12 954	12 954	7 519	
5.b	Elettrodotto interrato in AT			168	202		
5	Realizzazione della SSE						
5.a	Area SSE				-2250		
7	Spargimento ulteriore terreno vegetale da scotico						
	TOTALE PARZIALE	15 832	31 665	13 122	0	64 390	
						31 648	

Il progetto limita la costruzione di nuova viabilità a quanto strettamente necessario per l'accesso al sito e i cavidotti elettrici correranno al di sotto delle strade di accesso. Inoltre, a fine vita le nuove opere verranno smantellate ripristinando l'assetto ante operam.

Durante la costruzione vi saranno residui di materiali che verranno rimossi a cura delle imprese costruttrici. Dal bilancio dei volumi di terre e rocce da scavo, emerge che circa 64'000 m³ di esse dovranno essere smaltiti in discarica o ceduti a chi ne faccia richiesta, mentre si prevede la generazione di circa 32'000 m³ di materiale da rifiuto. Si prevede che saranno effettuati scavi di materiale profondo (profondità maggiore a 45 cm) per un totale di circa 141'000 m³ di cui circa 77'000 m³ saranno riutilizzati come riporto di materiale mentre è prevista la movimentazione di circa 53'000 m³ di scavi superficiali (profondità minore a 45 cm) che saranno riutilizzati in loco.

Il progetto non prevede produzione di rifiuti in fase di esercizio. In coincidenza delle manutenzioni periodiche si smaltiranno presso il Consorzio Obbligatorio tutte le quantità d'olio e i residui oleosi.

L'ingombro delle sole opere di cantiere (escludendo quelle che saranno adibite anche all'esercizio nella fase successiva) l'incidenza dovuta alla sottrazione di suolo agricolo sulla SAU dei comuni interessati è la seguente:

- Selegas 0,094 %
- Guamaggiore 0,248 %

Considerando l'ingombro delle sole opere di esercizio (comprehensive di piazzole di esercizio e nuova viabilità di accesso) l'incidenza dovuta alla sottrazione di suolo agricolo sulla SAU dei comuni interessati è la seguente:

- Selegas 0,07 %
- Guamaggiore 0,227 %

Fasi del progetto

Fase di cantiere

La fase di costruzione durerà circa 21 mesi. In tale fase potrà essere necessario adattare temporaneamente la viabilità di accesso al parco eolico (curve) per permettere le manovre degli autoarticolati che trasportano le componenti più lunghe. Tale adattamento consiste nell'allargare il raggio di curvatura delle curve più strette, tramite la pulizia delle aree annesse alle strade da cespugli, arbusti e rami sporgenti.

I piazzali di sgombero, manovra e stoccaggio dei materiali allestiti in prossimità di ogni torre, saranno, a fine lavori, ridimensionati, con materiale accantonato in loco, a quanto strettamente necessario per l'accesso di una gru per eventuali manutenzioni in quota, cioè ad una superficie di circa 2'200 mq.

Nel momento in cui saranno realizzati gli spianamenti, aperte le strade o gli accessi, oppure durante l'escavazione per la cementazione delle fondazioni degli aerogeneratori, si procederà ad asportare e preservare lo strato di suolo fertile (ove presente). Laddove utile verranno utilizzate tecniche di ingegneria naturalistica per limitare scavi e riporti.

A fine lavori tutte le opere temporanee e le aree di cantiere saranno ripristinate allo stato ante operam; si prevedono opere di semina prediligendo le specie vegetali autoctone, al fine di rendere minimo l'impatto sugli ecosistemi locali.

Fase di esercizio

Una volta terminata la fase di cantiere, l'entrata in esercizio del parco eolico sarà subordinata al superamento dei test ed ispezioni atte a verificare il corretto funzionamento delle apparecchiature e sistemi installati, nonché la conformità delle opere a quanto previsto dal progetto e dagli standard di riferimento.

In fase di esercizio l'impianto sarà gestito dal fornitore degli aerogeneratori con un contratto di operazione e manutenzione (O&M) stipulato dal proponente.

Le attività di manutenzione verranno definite nel dettaglio dal costruttore in sede di approvvigionamento, ma si può stimare che la manutenzione preventiva leggera verrà eseguita mensilmente, mentre le principali operazioni avranno luogo 2 volte l'anno e comprenderanno almeno:

- ispezione di cuscinetti ed ingranaggi
- verifica ed eventuale cambio olio motoriduttore,
- pulizia delle pale,
- verifica della tensione dei bulloni e controllo dell'inclinazione delle pale sul mozzo,
- pulizia del generatore, cambio delle parti soggette ad attriti.

La manutenzione predittiva si avvarrà dello SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) che permetterà di conoscere in tempo reale l'evoluzione dei principali parametri di controllo.

Fase di dismissione

Il tempo previsto per la completa rimozione dell'impianto e per il ripristino dei luoghi è di circa 6 mesi dal distacco dell'impianto dalla linea elettrica e tutte le operazioni di dismissione saranno sviluppate nel rispetto delle normative vigenti alla data della dismissione.

Per la rimozione dei materiali e delle attrezzature costituenti il parco eolico, si provvederà come prima cosa al distacco dell'impianto dalla rete elettrica da parte di operatori specializzati.

Si procederà poi allo smontaggio degli aerogeneratori: i materiali e le apparecchiature riutilizzabili verranno allontanati e depositati in magazzini, mentre quelli non riutilizzabili verranno conferiti agli impianti di smaltimento, recupero o trattamento secondo la normativa vigente.

Si proseguirà con la demolizione delle strade di accesso di nuova costruzione con l'inattivazione dei cavidotti interrati e con il ripristino delle piazzole e delle strade esistenti alle condizioni ante operam.

Si provvederà all'annegamento della struttura di fondazione in calcestruzzo sotto il profilo del suolo, per almeno 1 m, e, dove necessario, al rimodellamento del terreno e al ripristino della vegetazione.

In ultimo, si provvederà a demolire la sottostazione elettrica e le relative componenti elettriche e allestimenti elettromeccanici.

Alla fine delle attività di dismissione delle componenti si procederà con i ripristini dei suoli alle condizioni ante-operam.

La rimozione dei materiali, macchinari e attrezzature costituenti l'impianto verranno ove possibile conservati per il riutilizzo oppure portati a smaltimento e/o recupero in discarica.

SCHEDA F – Capitolo 5: Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio

Contesto ambientale

Atmosfera

Aria

Considerando il contesto in cui è ubicata l'opera, le principali fonti di rilascio di inquinanti atmosferici, sono quelle derivanti dalle attività agricole, che hanno carattere periodico in relazione alla modalità ed ai tempi di esecuzione dei singoli interventi agronomici.

A livello locale le caratteristiche dell'aria non presentano particolari condizioni per le quali si renda necessario un'analisi delle sue componenti negli ambiti interessati.

Clima

Nel sito in esame il clima locale, tipico mediterraneo, è caratterizzato da scarse precipitazioni annue e temperature medie elevate.

L'andamento pluviometrico stagionale è contraddistinto da un minimo di piovosità estiva e da un massimo autunno-invernale. Nel mese di luglio si rilevano la quantità più basse di precipitazioni, mentre i mesi più piovosi sono quelli di novembre e dicembre.

La temperatura media annua è di 16,9°C. Il mese più caldo risulta essere agosto con temperature medie massime di 26°C, mentre il mese più freddo è febbraio con temperature medie minime di 9,1°C.

Biodiversità

Vegetazione potenziale

Dal punto di vista bioclimatico, secondo la classificazione proposta da Rivas-Martínez, l'area vasta di progetto ricade nell'ambito del termotipo mesomediterraneo inferiore con ombrotipo secco superiore e inferiore.

Nel territorio preso in esame la copertura vegetale potenziale climatofila è riferibile in prevalenza alle formazioni vegetali appartenenti alla:

- Serie sarda calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio – impianto;
- Geosigmeto edafoigrofilo e planiziale (*Populenion albae*, *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Salicion albae*) – cavidotto.

Nell'area di studio la degradazione della serie climatofila ha determinato lo sviluppo di formazioni di sostituzione nelle aree non direttamente utilizzate per l'attività agrozootecnica e l'eliminazione completa di ogni segno di naturalità a vantaggio delle colture agrarie nelle superfici coltivate. Nei complesso quindi rispetto alla condizione potenziale, l'attuale assetto vegetazionale dell'area di indagine si presenta profondamente modificato dalle attività umane collegate soprattutto alle pratiche agricole e dell'allevamento brado.

Assetto Floristico-Vegetazionale

La copertura vegetale dell'area di studio si presenta profondamente trasformata e modificata dall'utilizzo antropico del territorio per scopi agrozootecnici a seguito della coltivazione agricola di tipo estensivo di cereali, in particolare grano duro ed orzo e specie erbacee annuali in rotazione elementare, quali erbai per la produzione di foraggi finalizzati all'alimentazione del bestiame allevato (ovini) e al pascolo brado, in particolare nelle aree a maggior pendenza. Alcune superfici sono attualmente adibite alla coltivazione della vite e piccoli appezzamenti sono adibiti a oliveto. In misura minore sono anche presenti superfici dedicate all'arboricoltura con essenze forestali non autoctone, prevalentemente eucalipto.

Le formazioni vegetali naturali o seminaturali risultano assenti nelle aree in cui è prevista la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori. Piccoli lembi sono riscontrabili lungo i confini degli appezzamenti o in aree in cui rocciosità del substrato (o accumuli di pietre) non ha consentito un utilizzo agrozootecnico estensivo.

Nel complesso gli ambienti analizzati si presentano in parte antropizzati con un degrado medio-elevato delle condizioni naturali originarie, in relazione alla presenza delle attività agrozootecniche che hanno in parte preservato le superfici non sfruttabili direttamente per scopi produttivi, e quindi con una qualità ambientale complessiva non elevata.

Nelle attività di indagini di campo eseguite per la caratterizzazione dell'area ristretta di progetto non sono state rilevate specie floristiche di interesse conservazionistico, risultano pertanto assenti specie protette o incluse nelle liste rosse.

Habitat

Relativamente alla presenza di habitat comunitari, nessuna delle tipologie vegetazionali riscontrate nell'area di studio, in particolare seminativi, potrebbero essere assimilate a tali habitat, così come definiti nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE, trattandosi in tutti i casi di aree ad utilizzo agricolo.

Fauna

Le componenti faunistiche esaminate ai fini del presente studio di impatto ambientale sono le specie appartenenti alle classi degli Uccelli, Anfibi, Rettili e Mammiferi che possono frequentare abitualmente gli ambienti, così come individuati anche dalla caratterizzazione degli aspetti vegetazionali, per ragioni trofiche e riproduttive, per la sosta e il rifugio.

Avifauna

Per quanto riguarda gli uccelli, all'interno dell'area di progetto sono state rilevate 18 specie.

Le specie ornitiche rilevate nell'area di studio possiedono differenti status di conservazione e tendenze di popolazione a livello locale, nazionale e globale.

Mentre a livello globale la sola tortora selvatica ha stato di conservazione minacciato (VU) a livello nazionale vi sono specie prossime alla minaccia (verdone e cardellino) e vulnerabili (occhione, passera sarda, saltimpalo).

Tra gli uccelli osservati vi sono alcune specie elencate nell'Allegati I della Direttiva 2009/147/CE denominata Direttiva Uccelli, occhione, calandro e tottavilla, mentre altre specie sono protette in quanto elencate negli allegati delle Convenzioni di Berna e Bonn o indicate nelle leggi nazionali o regionali, quali i rapaci notturni e diurni.

Anfibi e rettili

Per quanto riguarda i rettili, viste le tipologie ambientali rilevate e le indagini di campo, si conferma la presenza della sola *Podarcis siculus* (lucertola).

I dati di bibliografia (De Pous et al. 2012) indicano nell'area vasta di riferimento anche la presenza del gongilo (*Chalcides ocellatus*) e del gecko comune (*Tarentola mauritanica*) non riscontrati nelle attività di campo.

Relativamente agli anfibi, considerata anche l'assenza di ambienti idonei, non è stata riscontrata nessuna specie. Dalle indagini bibliografiche (De Pous et al. 2012) si rileva nell'area vasta la sola presenza della raganella tirrenica (*Hyla sarda*) la quale difficilmente potrà trovare un habitat idoneo nell'area in studio.

Mammiferi

Tra le specie probabilmente presenti nell'area vasta vi è sicuramente il riccio (*Erinaceus europaeus*). Gli altri mammiferi potenzialmente presenti in relazione anche alla idoneità degli ambienti riscontrata potrebbero essere il topo delle case (*Mus domesticus*), ratto nero (*Rattus rattus*), volpe (*Vulpes vulpes ichtnusae*) e topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*).

La presenza di vigneti e piccoli lembi di macchia mediterranea e aree agricole potrebbe favorire l'utilizzo di questi ambienti da parte della lepore sarda (*Lepus capensis*) o del coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*).

Chiroteri

Nei pressi del sito di progetto non sono presenti aree di attenzione per la presenza di chiroterofauna e lo stesso impianto si colloca esternamente al buffer di 5 km intorno al sito più vicino.

Le specie che possono potenzialmente frequentare le aree di progetto sono quelle più comuni e diffuse quali *Pipistrellus pipistrellus*, *P. kuhlii* e *Hypsugo savii* che possiedono uno stato di conservazione non minacciato ma una sensibilità medio-alta all'impatto da collisione con gli aerogeneratori (Thaxter CB et al. 2017). Un inquadramento più esaustivo riguardo le specie che utilizzano le aree di impianto e l'area vasta quali zone di alimentazione o come corridoio per lo spostamento tra siti di svernamento e riproduttivi può essere ottenuto solo tramite una attività di monitoraggio annuale.

Ecosistemi

Secondo la Carta della Natura, gli ambienti interessati dalle opere di progetto relativamente alle componenti ambientali biotiche mostrano un medio - basso Valore Ecologico e una bassa o molto bassa Sensibilità Ecologica in relazione alla presenza prevalente di aree ad utilizzo agro-zootecnico.

Geologia e acque

L'intero territorio Regionale è suddiviso in Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) ognuna costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi. Conseguentemente, ad ognuna di esse oltre alle rispettive acque superficiali interne verranno convenzionalmente attribuite anche le relative acque sotterranee e marino - costiere.

Il sito in esame ricade nell'U.I.O n. 01 "Flumini Mannu di Cagliari - Cixerri".

Inquadramento idrogeologico, geologico e geomorfologico

L'areale designato per ospitare il parco eolico in parole s'inserisce in un ambito perlopiù collinare impostato sulle rocce marnoso-arenacee e conglomeratiche della Formazione della Marmilla e delle Marne di Gesturi, sormontate da depositi olocenici eluvio-colluviali più o meno pedogenizzati, detriti di versante nelle zone di raccordo con le aree vallive e depositi alluvionali entro le valli fluviali. Le quote assolute variano tra circa 250 m s.l.m. all'interno delle valli e 467 m s.l.m. in corrispondenza del M.te Nuritzi.

In corrispondenza dei versanti delle colline le pendenze medie sono mediamente comprese tra il 10% e il 30%. Si distinguono strutture collinari isolate in corrispondenza dei substrati impostati su rocce arenacee e colline allungate secondo le principali direttrici strutturali in corrispondenza di litologie marnoso-siltose.

Alla base delle coperture mioceniche si ritrovano i graniti di età Carbonifero superiore-Permiano e metasiltiti datate Cambriano medio-Ordoviciano: trattasi di piccoli testimoni del basamento paleozoico affioranti a sud del settore in studio.

Il sistema idrografico locale è poco sviluppato e le acque di ruscellamento convogliate rapidamente verso i rii a carattere stagionale che poi afferiscono al Campidano.

I corsi d'acqua principali sono rappresentati dal Riu Mannu, a nord dell'area d'interesse, e dal Riu Monti che separa il parco eolico in progetto in un settore meridionale e in uno settentrionale. Ambedue questi corsi d'acqua hanno un senso di trasporto da est verso ovest.

In questo quadro generale, l'assetto geologico e litostratigrafico dei siti designati per le torri eoliche è sostanzialmente omogeneo, in quanto si limita di fatto a poche tipologie di terreni i quali rappresentano il substrato su cui poggia buona parte della locale viabilità di penetrazione agraria ed interpodereale e sulla quale andranno posti i cavidotti e le fondazioni degli aerogeneratori. Sulla base delle ricostruzioni eseguite, si evince la diffusa presenza del basamento antico marnoso-argilloso di colore beige giallognolo, da alterato nella parte sommitale fino al litoide in profondità, sormontato da una coltre terrigena costituita da suoli e depositi colluviali limo-argillosi.

Dal punto di vista idrogeologico trattasi di termini impermeabili a grande scala a meno di particolari condizioni di elevata fratturazione o variazioni stratigrafiche con presenza di intercalazione arenaceo-sabbiosi e/o di bancate detritico-carbonatiche, entro le quali potrebbe instaurarsi una carta circolazione idrica profonda.

Le coperture superficiali, di natura colluviale-alluvionale, sono altresì contraddistinte da porosità e permeabilità di fatto poco favorevoli a consentire un'infiltrazione efficace degna di nota e quindi ospitare flussi idrici significativi, anche per i ridotti spessori.

Sulla base di dati provenienti da letteratura tecnica coadiuvate da informazioni estrapolate da indagini pregresse svolte in contesti geologici analoghi, indicativamente si può ritenere valida la seguente successione stratigrafica a partire dall'alto:

- A** Terre di riporto e suoli
- B** Argille limose grigio-brunastre
- C** Colluvi limo-argillosi
- D** Basamento marnoso-arenaceo da alterato a litoide

Acque superficiali

La stazione di monitoraggio dello stato ambientale più prossima al progetto è quella collocata sul corpo idrico "Flumini Mannu" e denominata 00010802.

I risultati del monitoraggio evidenziano un progressivo peggioramento dello stato ecologico nel corso del Flumini Mannu a partire dalla sezione di monte dove il giudizio è "Buono" sino ad arrivare in prossimità dello Stagno di Santa Gilla, dove il giudizio è "Scadente".

La stazione è caratterizzata da un giudizio "sufficiente", con indice LIM, IBE e SECA pari a 3.

Acque sotterranee

L'area di progetto ricade, quasi completamente in "Acquiferi Plio Quaternari", tranne una piccola parte, in cui ricadrà la SSEU, che è classificata come "Acquiferi Sedimentari Terziari".

Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

La copertura vegetale per l'area di impianto è rappresentata in prevalenza da cereali, in particolare grano duro, erbai ad orzo e sulla (prati artificiali, come da definizione delle classi dell'uso del suolo della Regione Sardegna) e, in alcune zone maggiormente vocate, sono presenti vigneti e piccoli appezzamenti ad olivo. Le aree a maggior pendenza sono dedicate al pascolo naturale. In misura minore sono anche presenti superfici dedicate all'arboricoltura con essenze forestali, prevalentemente eucalipto, e delle aree ascrivibili ai sistemi colturali e particellari complessi, sempre adottando la definizione delle classi dell'uso del suolo della Regione Sardegna.



Figura 13 – Panoramica dell'area di impianto con le maggiori colture rappresentate.

Le opere previste per la realizzazione del parco (piazze di esercizio, piazzole di cantiere, piste di accesso e strade di cantiere) ricadono all'interno di superfici classificate, nella carta d'uso del suolo, come "seminativi in aree non irrigue".

Dal punto di vista agricolo, agroalimentare o socio agronomico, nell'area non emergono specificità riferibili, per esempio, alla presenza di beni identitari come terrazzamenti, muretti a secco, camminamenti ecc. Inoltre, sebbene siano presenti nell'area vasta prodotti tradizionali (PAT) e ad

indicazione geografica tipica (IGT), non si evidenziano filiere agro-alimentari di qualità tipiche dell'area nelle aree di progetto.

Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali

Le opere in progetto ricadono in un ampio areale che interessa i comuni di Selegas e Guamaggiore (aerogeneratori e piazzole) e Guasila, Segargiu, Furtei e Sanluri (opere elettriche connesse), nella cosiddetta area della "Trexenta".

Il paesaggio tipico della Trexenta è caratterizzato da forme dolci, ad ampie groppe poco pronunciate, dovute al prevalere dei sedimenti dei terreni marnosi e marnoso-argillosi. Entro le morbide forme collinari si aprono, frequenti ed ampie, conche da svuotamento erosivo, un tempo sede di acquitrini e paludi.

Il territorio della Trexenta può essere identificato come un paesaggio collinare a campi aperti dove domina la cerealicoltura, con una fisionomia dinamica dovuta alle stagioni, col variare dei toni cromatici con la maturazione delle colture.

Il paesaggio mostra tratti collinari con sommità pianeggianti simulanti sistemi di terrazzi con scarpate talora ripide e scoscese: esemplificativo è il monte S.Mauro alto 500 m, con cima piatta

Popolazione e salute umana

L'area di interesse è soggetta a fenomeni di spopolamento e invecchiamento della struttura demografica.

Clima acustico

Le aree interessate dal parco eolico sono omogenee, costituite da aree agricole caratterizzate da un discreto uso di macchine agricole e site nel territorio comunale di Selegas e Guamaggiore.

Correlando le misure registrate dalla campagna acustica alle varie velocità del vento si ottengono i seguenti valori di clima acustico ante operam:

Tabella 5 – Clima acustico diurno ante operam in funzione della velocità del vento in corrispondenza di ciascun ricettore, espresso in dBA

		RICETTORE										
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
Velocità del vento al suolo [m/s]	0	42,4	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
	1	43,8	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1
	2	45,3	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1
	3	46,9	39,4	39,4	39,4	39,4	39,4	39,4	39,4	39,4	39,4	39,4
	4	48,5	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7
	5	50,2	45,8	45,8	45,8	45,8	45,8	45,8	45,8	45,8	45,8	45,8
	6	51,9	48,9	48,9	48,9	48,9	48,9	48,9	48,9	48,9	48,9	48,9
	7	53,7	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8
	8	55,5	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7
	9	57,5	57,4	57,4	57,4	57,4	57,4	57,4	57,4	57,4	57,4	57,4

	10	59,4	60,1	60,1	60,1	60,1	60,1	60,1	60,1	60,1	60,1	60,1
	11	61,5	62,6	62,6	62,6	62,6	62,6	62,6	62,6	62,6	62,6	62,6
	12	63,6	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0

Tabella 6 – Clima acustico notturno ante operam in funzione della velocità del vento in corrispondenza di ciascun ricettore, espresso in dBA

		RICETTORE										
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
Velocità del vento al suolo [m/s]	0	27,5	25,0	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	25,0	25,0	25,0
	1	31,2	28,7	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	28,7	28,7	28,7
	2	34,7	32,4	34,7	34,7	34,7	34,7	34,7	34,7	32,4	32,4	32,4
	3	38,1	35,9	38,1	38,1	38,1	38,1	38,1	38,1	35,9	35,9	35,9
	4	41,3	39,2	41,3	41,3	41,3	41,3	41,3	41,3	39,2	39,2	39,2
	5	44,3	42,5	44,3	44,3	44,3	44,3	44,3	44,3	42,5	42,5	42,5
	6	47,2	45,6	47,2	47,2	47,2	47,2	47,2	47,2	45,6	45,6	45,6
	7	49,9	48,7	49,9	49,9	49,9	49,9	49,9	49,9	48,7	48,7	48,7
	8	52,5	51,6	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	51,6	51,6	51,6
	9	54,9	54,3	54,9	54,9	54,9	54,9	54,9	54,9	54,3	54,3	54,3
	10	57,1	57,0	57,1	57,1	57,1	57,1	57,1	57,1	57,0	57,0	57,0
	11	59,2	59,5	59,2	59,2	59,2	59,2	59,2	59,2	59,5	59,5	59,5
	12	61,2	62,0	61,2	61,2	61,2	61,2	61,2	61,2	62,0	62,0	62,0

Solamente il comune di Selegas ha il Piano di Zonizzazione acustica, l'area che interessa gli aerogeneratori e i recettori in esame ricade in zona II (Aree prevalentemente residenziali). Per coerenza, data l'omogeneità del territorio analizzato, tutta l'area di progetto si considera come ricadente nella medesima zona.

Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

La Legge n.36 del 22 febbraio 2001 è indirizzata alla tutela e della salute della popolazione e dei lavoratori dai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati da qualsiasi impianto che operi nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 300 GHz e che emette in ambiente esterno in ambiente interno. La tutela della salute viene conseguita attraverso la definizione di tre differenti limiti: limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità. Il DPCM 08/07/2003 disciplina, a livello nazionale, in materia di esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz) generati dagli elettrodotti, fissando:

- i limiti per il campo elettrico (5 kV/m);
- i limiti per l'induzione magnetica (100 µT);
- i valori di attenzione (10 µT) e gli obiettivi di qualità (3 µT) per l'induzione magnetica;

I valori limiti per il campo elettrico e l'induzione magnetica sono valori massimi, il valore di attenzione 10 µT si applica "nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiori a quattro ore giornaliere"

Effetti di ombreggiamento "Shadow Flickering"

L'effetto "Shadow-flickering" è dovuto all'ombra delle pale in movimento e comporta un effetto di sfarfallio che può avere un impatto negativo sulle persone che vivono in prossimità del parco eolico. In particolare la variazione di intensità luminosa genera un senso di fastidio a frequenze comprese tra i 2,5 ed i 20 Hz [Verkuijlen and Westra, 1984].

Gli aerogeneratori di grande taglia, come quelli a progetto, sono caratterizzati da basse velocità di rotazione (8-10 rpm) che si traducono in frequenze di passaggio dell'ombra dell'ordine dei 0,5-1,5 Hz. Tali valori, inferiori al ragnone considerato fastidioso per l'individuo, possono essere considerati innocui e non correlabili ad eventuali malesseri o attacchi di natura epilettica.

Stima degli impatti sulle componenti ambientali

Sulla base delle valutazioni effettuate per ciascuna delle tematiche ambientali, gli impatti sono nel seguito classificati:

- POSITIVI/NEGATIVI

Dal punto di vista qualitativo l'impatto, negativo o positivo che sia, può essere valutato come NULLO, TRASCURABILE, BASSO, MEDIO e ALTO.

- DIRETTI/INDIRETTI
- REVERSIBILI/IRREVERSIBILI
- TEMPORANEI/PERMANENTI

Gli impatti sulle componenti ambientali verranno definite sulle 3 fasi di vita del progetto, cioè:

- Realizzazione del nuovo impianto e dismissione (fase di cantiere);
- Esercizio del nuovo impianto (fase di esercizio);

Potenziali impatti su componente atmosfera (aria e clima)

Fase di cantiere

I principali fattori di perturbazione considerati nella valutazione degli impatti sulla componente "atmosfera" in fase di cantiere sono:

- Emissioni di inquinanti dovuto alla movimentazione dei mezzi;
- Sollevamento di polveri dovuto alla movimentazione dei mezzi e allo svolgimento delle attività di scavo, riporto e livellamento di terreno.

Valutato il carattere temporaneo e locale degli impatti, oltre che l'adozione delle opportune misure di contenimento, l'impatto sulla componente atmosfera, in fase di cantiere, si può considerare NEGATIVO, BASSO, DIRETTO, REVERSIBILE, TEMPORANEO.

Fase di esercizio

La fase di esercizio non comporterà impatti negativi sulla componente "atmosfera", viceversa la produzione di energia da fonte rinnovabile ha un significativo impatto positivo, in quanto, a parità di energia prodotta, permette di evitare le emissioni di una eventuale centrale termoelettrica.

L'impatto in fase di esercizio sulla componente "atmosfera" si può considerare positivo, di lunga durata e reversibile.

L'impatto in fase di esercizio sulla componente atmosfera sarà quindi POSITIVO, ALTO, INDIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE (durante l'intera vita del progetto assunta pari a 30 anni).

Biodiversità (flora, fauna, ecosistemi, habitat)

Si premette che nessuna delle opere di progetto interessa habitat o specie vegetali di interesse comunitario o conservazionistico e che nessun habitat, naturale o semi naturale, verrà compromesso dalla realizzazione del progetto, ad esclusione di quelli agricoli comunque privi di emergenze botaniche e faunistiche.

Flora

Fase di cantiere

I principali fattori di perturbazione considerati nella valutazione degli impatti in fase di cantiere, sulla componente flora e vegetazione sono:

- Emissione in atmosfera di polveri e inquinanti che possano interferire indirettamente con le componenti indagate;
- Interferenze dirette con specie vegetali e sottrazione di specie;

In fase di cantiere l'impatto causato dall'emissione in atmosfera di polveri e inquinanti sulla flora e la vegetazione risulta **NEGATIVO** ma **TRASCURABILE**, **INDIRETTO**, **REVERSIBILE**, **TEMPORANEO**.

Vista la collocazione dell'area di progetto in un contesto privo di particolari emergenze ambientali, si ritiene che l'impatto dovuto alle interferenze dirette e sottrazione di specie sulla componente vegetazione e flora sia **NEGATIVO** ma **TRASCURABILE**, **DIRETTO**, **REVERSIBILE**, **TEMPORANEO** (Aree di cantiere).

Fase di esercizio

Vista la collocazione dell'area di progetto in un contesto privo di particolari emergenze ambientali, si ritiene che l'impatto dovuto alle interferenze dirette e sottrazione di specie sulla componente vegetazione e flora delle opere di esercizio sia **NEGATIVO** ma **TRASCURABILE**, **DIRETTO**, **IRREVERSIBILE**, **PERMANENTE** (aree di esercizio – per la sola vita utile del progetto).

Habitat

Fase di cantiere

Il principale fattore di perturbazione considerato nella valutazione degli impatti in fase di cantiere, sulla componente habitat è costituita dalla potenziale sottrazione degli stessi.

La perdita di habitat a seguito della realizzazione del progetto può essere considerata poco rilevante, in quanto l'area di intervento è in una fase di regressione dovuta alle attività agricole, che ne hanno determinato un assetto delle biocenosi alquanto povero.

Si ritiene che l'impatto dovuto alla sottrazione di habitat in fase di cantiere sia **NEGATIVO** ma **TRASCURABILE**, **DIRETTO**, **REVERSIBILE**, **TEMPORANEO** (Aree di cantiere) e **PERMANENTE** (aree di esercizio – per la sola vita utile del progetto).

Fase di esercizio

Si può ritenere che l'impatto sugli habitat in fase di esercizio sia **NEGATIVO** ma **TRASCURABILE**, **DIRETTO**, **REVERSIBILE**, **PERMANENTE** (aree di esercizio – per la sola vita utile del progetto), anche se, grazie agli interventi di rinaturalizzazione la biodiversità e le nuove nicchie ecologiche potrebbero migliorare rispetto alla soluzione ante-operam, comportando addirittura un impatto **POSITIVO**.

Fauna

Fase di cantiere

I principali fattori di perturbazione considerati nella valutazione degli impatti in fase di cantiere, sulla componente fauna sono:

- Emissione in atmosfera di polveri e inquinanti che possano interferire indirettamente con le componenti indagate;
- Interferenze dirette;
- Fattori di disturbo (rumore, transito mezzi..ecc.);
- Sottrazione di habitat;

in fase di cantiere l'impatto causato dall'emissione in atmosfera di polveri e inquinanti sulla componente biodiversità risulta **NEGATIVO** ma **TRASCURABILE, INDIRETTO, REVERSIBILE, TEMPORANEO**.

In fase di cantiere, l'impatto diretto su specie animali è **NEGATIVO** ma **TRASCURABILE, DIRETTO, IRREVERSIBILE, TEMPORANEO**.

In fase di cantiere l'impatto causato da fattori di disturbo (rumore, transito mezzi..ecc.) sulla componente fauna sarà **NEGATIVO, BASSO, INDIRETTO, REVERSIBILE, TEMPORANEO**.

In fase di cantiere l'impatto causato dalla sottrazione di habitat sulla componente fauna sarà **NEGATIVO** ma **TRASCURABILE, INDIRETTO, REVERSIBILE, TEMPORANEO** (Aree di cantiere) – **PERMANENTE** (Aree di esercizio - sulla sola vita utile dell'impianto).

Fase di esercizio

In fase di esercizio, i principali fattori di perturbazione considerati al fine di valutare eventuali impatti diretti o indiretti sulla fauna sono:

- Sottrazione di habitat;
- Fattori di disturbo;
- Effetto Barriera e collisione;

Si ritiene che l'impatto sulla componente fauna, in termini di sottrazione di habitat, nella fase di esercizio sia: **NEGATIVO** (**NULLO** per la fauna stanziale e **BASSO** per le specie migratrici che frequentano l'agro-ecosistema), **DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE** (per la sola vita utile dell'impianto).

Considerando che l'area è già ampiamente sfruttata a fini antropici, sia per le attività di tipo agricolo, sia per la presenza di impianti similari, si ritiene che la fauna possa essere già abituato a questo tipo di disturbo.

In conclusione, si ritiene che l'impatto sulla componente fauna, in termini di disturbo, nella fase di esercizio sia: **NEGATIVO, BASSO, INDIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE** (per la sola vita utile dell'impianto).

Fase di esercizio: Impatti ascrivibili alla sola avifauna

Oltre agli impatti relativi alla fauna, citati nel precedente capitolo, in fase di esercizio l'avifauna, sia migratoria che stanziale, sarà soggetta a impatti specifici, quali il cosiddetto "effetto barriera" e la collisione.

Dall'analisi dei diversi studi risulta che, in generale, il rischio di collisioni è basso in ambienti terrestri, anche se questi sono posti in prossimità di aree umide e bacini, risulta infatti che gli uccelli riescano a distinguere meglio la sagoma degli aerogeneratori, probabilmente per il maggior contrasto con l'ambiente circostante. Si evidenzia che l'area interessata dal progetto, in ogni caso, non ricade in prossimità di aree umide.

Il rischio di collisione, come si può facilmente intuire, risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. Appare quindi evidente come un impianto possa costituire una barriera significativa soprattutto in presenza di macchine molto ravvicinate fra loro. Gli spazi disponibili per il volo dipendono non solo dalla distanza "fisica" delle macchine (gli spazi effettivamente occupati dalle pale, vale a dire l'area spazzata), ma anche da un ulteriore impedimento costituito dal campo di flusso perturbato generato dall'incontro del vento con le pale oltre che dal rumore da esse generato. Gli aerogeneratori di ultima generazione, installati su torri tubolari e non a traliccio, caratterizzati da grandi dimensioni delle pale e quindi di diametro del rotore, velocità di rotazione del rotore di circa 10 rpm, installati a distanze minime superiori a 3 volte il diametro del rotore, realizzati in materiali opachi e non riflettenti, costituiscono elementi permanenti nel contesto territoriale che sono ben percepiti ed individuati dagli animali.

Il disturbo indotto dagli aerogeneratori, sia con riferimento alla perturbazione fluidodinamica indotta dalla rotazione delle pale, sia con riferimento all'emissione di rumore, costituiscono un segnale di allarme per l'avifauna. E infatti, osservazioni condotte in siti ove gli impianti eolici sono presenti ormai da molti anni hanno permesso di rilevare come, una volta che le specie predatrici si siano adattate alla presenza degli aerogeneratori, un numero sempre maggiore di individui tenderà la penetrazione nelle aree di impianto tenendosi a distanza dalle macchine sufficiente ad evitare le zone di flusso perturbato e le zone ove il rumore prodotto dalle macchine riesce ancora a costituire un deterrente per ulteriori avvicinamenti, e pertanto evitare il rischio di collisione. Tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni al massimo deviando, nei loro spostamenti, per evitare l'ostacolo.

Inoltre risulta cruciale la corretta progettazione e definizione del layout d'impianto: nel caso del progetto analizzato è stato notevolmente ridotto l'effetto grazie al giusto distanziamento tra i nuovi aerogeneratori, così che non si crei una barriera artificiale che ostacoli il passaggio dell'avifauna.

Sotto il profilo della connettività ecologico-funzionale, la presenza di caratteristiche ambientali omogenee in tutta l'area vasta porta ad escludere che gli spostamenti in volo delle specie appartenenti sia all'avifauna che ai chiropteri si svolgano, sia in periodo migratorio che durante pendolarismi locali, lungo ristretti corridoi ecologici la cui continuità possa venire interrotta dalle opere in progetto.

In conclusione, si ritiene che l'impatto sulla componente avifauna, in termini di effetto barriera e collisione nella fase di esercizio sia: **NEGATIVO, BASSO, DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE** (per la sola vita utile dell'impianto).

Chirotteri

In generale allo stato attuale le conoscenze sui flussi migratori dei pipistrelli sono poco conosciute in Italia e sconosciute in Sardegna. Essendo scarse e lacunose le informazioni puntuali sull'area di progetto, non avendo rilevato rifugi o aree di attenzione nei pressi delle aree di impianto, si è preferito, cautelativamente, indicare la presenza di specie antropofile ampiamente distribuite anche nelle aree agricole che rappresentano in certi casi importanti aree di foraggiamento.

In questo caso le specie potenzialmente presenti nel sito risultano tutte con valore conservazionistico "sicuro" (quindi specie non minacciate) e mediamente suscettibili a mortalità da collisione con gli aerogeneratori.

Si sottolinea che il sito non appare idoneo per ospitare chirotteri in quanto non sono segnalate su cartografia grotte con colonie nelle vicinanze, e da sopralluogo non si sono riscontrate nell'area luoghi idonei ad ospitarle. Nei pressi del sito di progetto non sono presenti aree di attenzione per la presenza di chirotterofauna e lo stesso impianto si colloca esternamente al buffer di 5 km intorno al sito più vicino.

In conclusione, si ritiene che l'impatto sulla componente chirotterofauna, in termini di effetto barriera e collisione nella fase di esercizio sia: NEGATIVO, BASSO, DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE (per la sola vita utile dell'impianto).

Potenziali impatti su geologia e acque

Geologia

Fase di cantiere

I principali fattori di perturbazione considerati al fine di valutare eventuali impatti diretti o indiretti sulla componente "Geologia" in fase di cantiere sono:

- interazioni con le aree a rischio sismico, a rischio vulcanico, a rischio idraulico e a rischio idrogeologico;
- effetti di alterazione degli equilibri esistenti, in termini di stabilità e comportamento geomeccanico dei terreni;
- interferenze con le naturali dinamiche alla base dei processi di modellamento geomorfologico o con il loro stato di attività.

Le opere in esame non interferiscono con aree a rischio sismico, a rischio vulcanico o a vincolo idrogeologico.

Per quanto riguarda il rischio geomorfologico:

- Le carte della pericolosità da frana del PAI consultabili nel Geoportale della Sardegna non indicano alcuna criticità in corrispondenza dei siti designati per la realizzazione delle torri eoliche. Tuttavia, una porzione delle aree interessate dalla realizzazione delle piazzole di cantiere della turbina GU13 rientra nella perimetrazione Hg1. Inoltre, gli aerogeneratori GU13, S2, S3 ed S4 lambiscono la perimetrazione Hg1, questo richiederà cautele ed accorgimenti in fase di realizzazione degli scavi per le fondazioni, piuttosto che per la realizzazione e l'adeguamento della viabilità e la posa del cavidotto interrato.

Inoltre, nella cartografia a corredo del Piano Urbanistico Comunale di Guamaggiore, l'aerogeneratore GU11 e GU1 e la relativa piazzola di esercizio sono mappate «E2a - Sub-zona agricola a rischio idrogeologico medio-alto». In ossequio alle NTA, la realizzazione dell'intervento edilizio sarà subordinata alla verifica delle condizioni ante e post, con il supporto di indagini geognostiche e geotecniche all'uopo condotte.

In fase di progettazione esecutiva dovranno essere svolte opportune campagne di indagini geognostiche da effettuarsi in corrispondenza di ciascun aerogeneratore, che permetteranno di dimensionare attentamente le opere in modo che siano compatibili con le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni interessati. Le fondazioni di supporto all'aerogeneratore saranno dimensionate e progettate tenendo in debito conto le massime sollecitazioni che l'opera trasmette al terreno.

Le opere civili connesse all'intervento sono state progettate il più possibile nel rispetto della morfologia dei luoghi, cercando di collocarle in funzione del naturale andamento orografico del terreno. Tuttavia, la natura del cantiere richiede pendenze limitate (e pressoché nulle nelle aree di deposito e nelle piazzole) e piste accessibili dai mezzi eccezionali, oltre che ordinari, pertanto, in alcuni tratti, si prevedono limitati adeguamenti della morfologia. Tali adeguamenti consistono prevalentemente nell'addolcimento di alcuni tratti più acclivi, di conseguenza, non innescheranno fenomeni di pericolosità geomorfologica. Inoltre, la pendenza degli eventuali riporti/scavi sarà compatibile con le caratteristiche geotecniche del terreno in modo da non innescare fenomeni di crolli o franamenti. Laddove utile verranno utilizzate tecniche di ingegneria naturalistica.

Si ritiene che l'impatto potenziale del progetto in fase di cantiere sulla componente "geologia" sia **NEGATIVO**, **BASSO** nelle aree a rischio e **TRASCURABILE** altrove, **DIRETTO**, **REVERSIBILE**, **TEMPORANEO** per le aree di cantiere e **PERMANENTE** (per la sola vita utile dell'impianto) per le aree di esercizio. Alcune scelte da effettuarsi in fase esecutiva, come l'eventuale sistemazione di situazioni di instabilità e l'applicazione di tecniche di ingegneria naturalistica, potrebbero addirittura rendere l'impatto su tale componente **POSITIVO**.

Fase di esercizio

Per l'impatto in fase di esercizio si rimanda agli impatti indagati nel paragrafo precedente, relativamente alle sole opere che permangono. Quindi si ritiene che l'impatto sulla componente "geologia" possa confermarsi **BASSO**, **TRASCURABILE**, **DIRETTO**, **REVERSIBILE**, **PERMANENTE** (per la sola vita utile dell'impianto). Alcune scelte da effettuarsi in fase esecutiva, come l'eventuale sistemazione di situazioni di instabilità e l'applicazione di tecniche di ingegneria naturalistica, potrebbero addirittura rendere l'impatto su tale componente **POSITIVO**.

Acque

Fase di cantiere

I principali fattori di perturbazione considerati al fine di valutare eventuali impatti in fase di cantiere sulla componente "acque" sono:

- Interferenze con aree a rischio idraulico e compatibilità con l'assetto idraulico;
- Modifiche al drenaggio superficiale e alterazione del deflusso naturale delle acque;

- Interferenze e perturbazioni indotte dagli scavi per la realizzazione di opere sotterranee, sulle dinamiche delle acque sotterranee, anche in relazione alla presenza di sorgenti, pozzi e aree di ricarica delle falde;
- Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali e sotterranee;

Interferenze con aree a rischio idraulico e compatibilità con l'assetto idraulico.

Per quanto riguarda il rischio idraulico, le carte della pericolosità idraulica del PAI consultabili nel Geoportale della Sardegna non indicano alcuna criticità in corrispondenza dei siti designati per la realizzazione delle torri eoliche. Le opere principali (aerogeneratori e piazzole) non interferiscono con i corsi d'acqua, in quanto saranno posizionate ad una quota più elevata rispetto agli stessi.

Invece:

- alcuni tratti del cavidotto interrato e alcuni tratti della viabilità esistente da adeguare interessano aree a pericolosità idraulica da Hg1 a Hg4. In tali aree il cavidotto sarà sempre interrato, garantendo un ricoprimento di almeno 1 m dal piano campagna all'estradosso, e correrà sotto strade esistenti senza alcun aggravio del rischio idraulico. L'attraversamento del Flumini Mannu avverrà in subalveo mediante Trivellazione Orizzontale Controllata. La realizzazione delle opere non comporterà pertanto un incremento del rischio idraulico esistente.

L'impatto potenziale del progetto in fase di cantiere in termini di interferenze con aree a rischio idraulico è NEGATIVO, TRASCURABILE nelle aree a rischio e NULLO altrove, DIRETTO, REVERSIBILE, TEMPORANEO per le opere di cantiere, PERMANENTE (per la sola vita utile dell'impianto) per le opere di esercizio.

Modifiche al drenaggio superficiale e alterazione del deflusso naturale delle acque

Le opere in progetto non prevedono superfici impermeabilizzate bensì a fondo naturale e saranno dotate di opportuni sistemi per lo scolo delle acque meteoriche, provvedendo in via prioritaria al loro convogliamento verso gli impluvi naturali.

In conclusione, si ritiene che l'impatto potenziale del progetto in fase di cantiere sulla componente "acque", in termini di alterazione del deflusso naturale, sia NEGATIVO ma BASSO per le interferenze con corsi d'acqua e NULLO altrove, DIRETTO, REVERSIBILE, TEMPORANEO.

Interferenze e perturbazioni sulle dinamiche delle acque sotterranee.

L'impatto potenziale del progetto in fase di cantiere sulla componente "acque sotterranee" è NULLO.

Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali e sotterranee.

Si ritiene che l'impatto potenziale del progetto in fase di cantiere sulla componente "acque" sia, in termini di alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche, NEGATIVO ma TRASCURABILE, DIRETTO, REVERSIBILE, TEMPORANEO.

Fase di esercizio

I principali fattori di perturbazione che permangono anche in fase di esercizio componente "acque" sono:

- Interferenze con aree a rischio idraulico e compatibilità con l'assetto idraulico;
- Modifiche al drenaggio superficiale e alterazione del deflusso naturale delle acque;
- Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali e sotterranee;

Per quanto riguarda il primo punto, per quanto esposto in precedenza, l'impatto potenziale del progetto in fase di esercizio sulla componente "acque", in termini di interferenze con aree a rischio idraulico, è **NEGATIVO, BASSO** nelle aree a rischio e **NULLO** altrove, **DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE** (per la sola vita utile dell'impianto).

L'impatto potenziale del progetto in fase di esercizio sulla componente "acque", in termini di alterazione del deflusso naturale, è **TRASCURABILE, DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE** (per la sola vita utile dell'impianto).

Per quanto riguarda l'alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali e sotterranee, si ritiene che la probabilità di contaminazione delle acque sia remota.

In conclusione, si ritiene che l'impatto potenziale del progetto in fase di cantiere sulla componente "acque" sia, in termini di alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche, **NULLO**.

Potenziali impatti su Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare

Fase di cantiere

I principali fattori di perturbazione considerati al fine di valutare eventuali impatti diretti o indiretti sulla componente "Suolo e sottosuolo" in fase di cantiere sono:

- Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli;
- Sottrazione di suolo agricolo;
- Perdita di patrimonio agroalimentare;

Considerata la tipologia di attività e la tipologia dei macchinari coinvolti, la contaminazione del sistema suolo e sottosuolo per via di spandimenti o dispersione accidentale di oli o solventi è improbabile.

Nel momento in cui saranno realizzati gli spianamenti, aperte le strade o gli accessi, oppure durante l'escavazione per la cementazione delle fondazioni degli aerogeneratori, si procederà ad asportare e preservare lo strato di suolo fertile (ove presente) per un suo riutilizzo nelle opere di ripristino.

L'ingombro delle sole opere di cantiere (escludendo quelle che saranno adibite anche all'esercizio nella fase successiva) l'incidenza dovuta alla sottrazione di suolo agricolo sulla SAU dei comuni interessati è la seguente:

- Selegas 0,094 %
- Guamaggiore 0,248 %

Per quanto sopra esposto, si può ritenere che l'impatto sul sistema "suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare" in termini di alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei suoli, in fase di

cantiere si possa ritenere NEGATIVO ma TRASCURABILE DIRETTO, REVERSIBILE, TEMPORANEO.

L'agroecosistema, costituito prevalentemente da seminativi non subirà una frammentazione significativa, in quanto la sottrazione di suolo avrà un'incidenza irrilevante sulla copertura totale. Inoltre, nei terreni interessati dall'installazione degli aerogeneratori non sono presenti colture specializzate e/o di pregio.

Per quanto sopra esposto, si può ritenere che l'impatto sul sistema "suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare" in fase di cantiere si possa ritenere NEGATIVO, BASSO, DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE (per la sola vita utile dell'impianto).

Fase di esercizio

In fase di esercizio, per la presenza stessa dell'impianto e delle opere connesse, permarranno i seguenti principali fattori di perturbazione:

- Sottrazione di suolo agricolo;
- Perdita di patrimonio agroalimentare;

Già indagati nel paragrafo precedente, al quale si rimanda per tutti i dettagli.

Considerando l'ingombro delle sole opere di esercizio (comprehensive di piazzole di esercizio e nuova viabilità di accesso) l'incidenza dovuta alla sottrazione di suolo agricolo sulla SAU dei comuni interessati è la seguente:

- Selegas 0,07 %
- Guamaggiore 0,227 %

Le aree di cantiere a fine lavori saranno ripristinate allo stato di fatto, per tanto l'impatto sul sistema "suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare" in fase di esercizio si può considerare NEGATIVO, BASSO, DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE (per la sola vita utile dell'impianto).

Per quanto riguarda l'alterazione chimico-fisica del suolo l'esercizio dell'impianto non genera altri impatti sulla componente in esame, l'impatto in fase di esercizio è quindi NULLO.

Potenziali impatti sul sistema paesaggistico

Il maggiore impatto sul sistema paesaggistico di un impianto eolico è dato dal suo impatto visivo, che per le caratteristiche intrinseche dell'impianto stesso è esteso sul territorio circostante. L'impatto visivo è valutato in fase di esercizio, considerando che il maggior impatto è ascrivibile alla presenza stessa degli aerogeneratori.

Le opere in progetto non interferiscono con aree a vincolo paesaggistico, fatto salvo alcuni brevi tratti di cavidotto (interrato sotto viabilità esistente) e brevi tratti di viabilità già esistente che saranno utilizzati per il trasporto dei componenti in sito, e saranno quindi adeguate per il passaggio dei mezzi speciali, che interessano alcune fasce di rispetto dei corpi idrici, come definito dal D. Lgs 42/2004 all'art. 142, comma 1, lettera c. Si evidenzia che il cavidotto sarà interrato e quindi non comporterà alterazione dei valori del paesaggio esistenti. Il cavidotto, essendo interrato, non è sottoposto ad autorizzazione paesaggistica ai sensi del DPR 31/17 (categoria A.15).

Per quanto sopra esposto, si può ritenere che l'impatto sui beni culturali e paesaggistici vincolati, sia in fase di cantiere che di esercizio si possa ritenere NEGATIVO, BASSO, DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE (per la sola vita utile dell'impianto).

La visibilità teorica dell'impianto è di circa 22 km.

I punti di vista analizzati sono stati ricercati a partire dalla ricognizione dei beni (per la quale si rimanda alla Relazione Paesaggistica), e tra gli elementi sensibili (monumenti, chiese, elementi di interesse naturalistico...) e tra i luoghi di frequentazione pubblica (strade, piazze...). A tal fine si sono considerati i punti di osservazione in prossimità degli elementi maggiormente sensibili, privilegiando una localizzazione tale da permettere una visione significativa sull'area interessata dal parco eolico.

I fotoinserimenti del nuovo impianto sono stati ottenuti utilizzando l'apposito applicativo del pacchetto WindPro della danese EMD S.A.

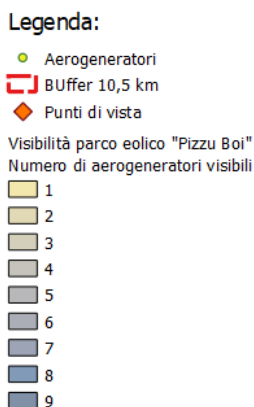
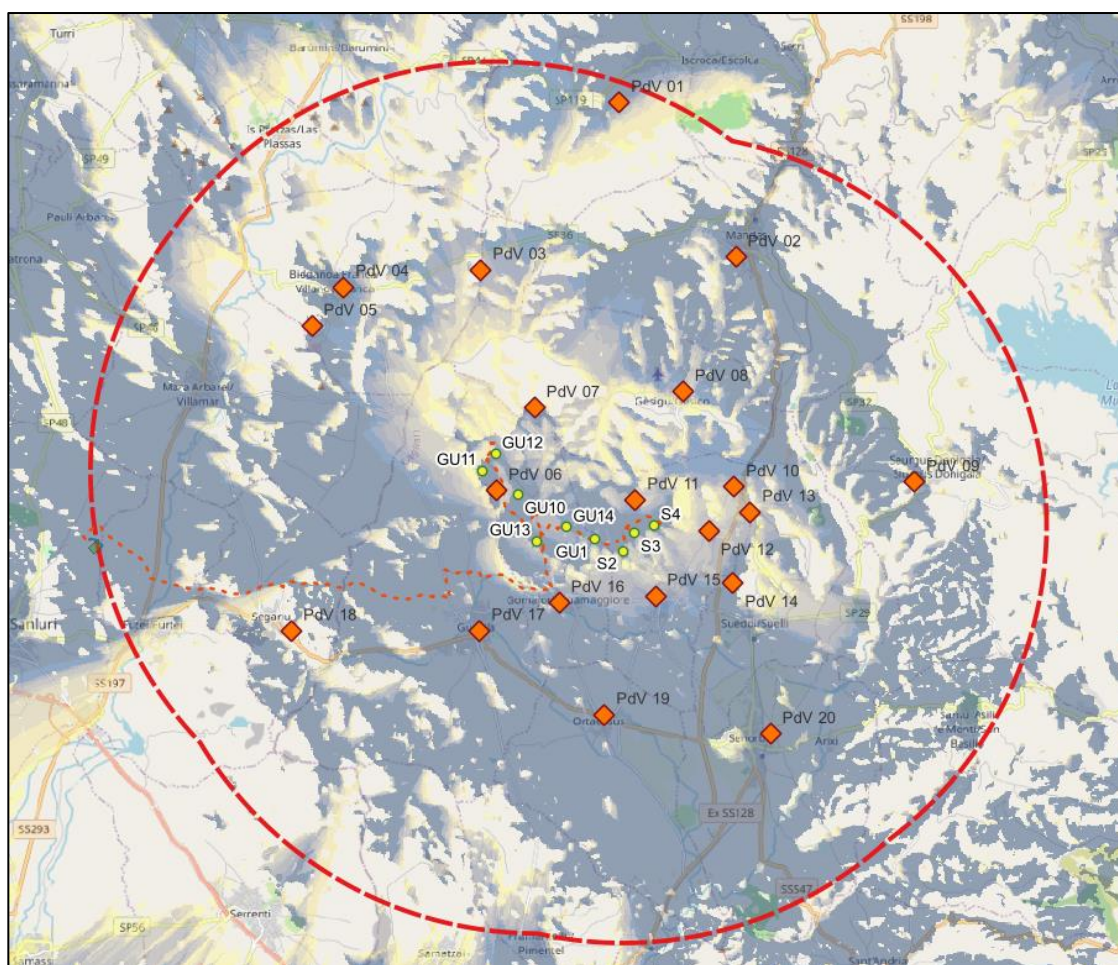


Figura 14 – Collocazione dei punti di osservazione rilevanti ai fini della verifica di impatto percettivo

La verifica conclude che, anche se gli aerogeneratori costituiscono delle tessere diverse nel "pattern" paesaggistico, il loro numero limitato, l'ampia distanza tra gli aerogeneratori e la limitata presenza di nuove infrastrutture (strade, elettrodotti, etc.), ne contengono convenientemente l'impatto paesaggistico.

Si può ritenere che l'opera in esame, possa agevolmente integrarsi nel paesaggio.

Per quanto sopra esposto, e considerando che gli aerogeneratori per le loro caratteristiche intrinseche hanno una visibilità estesa sul territorio circostante, si può ritenere che l'impatto sul sistema paesaggistico, in termini di modifica dell'impatto visivo, in fase di esercizio si possa ritenere **NEGATIVO, MEDIO, DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE** (per la sola vita utile dell'impianto).

Potenziali impatti sulla salute umana e agenti fisici

Rumore e Vibrazioni

Fase di cantiere

La costruzione dell'opera comporterà l'insorgere di rumori e vibrazioni legati principalmente alle seguenti attività:

- transito dei veicoli
- scavi
- realizzazione opere civili
- installazione degli aerogeneratori

Si può concludere che la costruzione dell'opera causerà un peggioramento del clima acustico, ma in via del tutto temporanea. Si eviteranno le lavorazioni più rumorose e il transito dei veicoli durante gli orari di riposo e nelle prime ore diurne (prima delle 8.00); e nel caso di eccedenza delle soglie limite imposte dalla normativa sarà a cura dell'impresa la richiesta di autorizzazione alla deroga per attività rumorose, quali attività temporanee di cantiere, presso il comune, ai sensi della Legge n.447 del 26 Ottobre 1995 e del DPCM del 14 Novembre 1997.

Per quanto sopra esposto, si può ritenere che l'impatto acustico in fase di cantiere sia **NEGATIVO, MEDIO, DIRETTO, REVERSIBILE, TEMPORANEO**.

Per quanto riguarda le vibrazioni generate dal transito dei mezzi pesanti si considerano solo i tratti di strade sconnesse. Le strade saranno tuttavia adattate e mantenute per il transito dei mezzi eccezionali e ordinari, pertanto si esclude la possibilità che essi transitino su strade sconnesse. In ogni caso, il passaggio dei mezzi sarà escluso negli orari notturni e durante le pause di riposo pomeridiane.

Per quanto sopra esposto, si può ritenere che l'impatto delle vibrazioni in fase di cantiere sia **NEGATIVO ma TRASCURABILE, DIRETTO, REVERSIBILE, TEMPORANEO**.

Fase di esercizio

Le simulazioni effettuate hanno permesso di verificare che l'impatto acustico generato dal parco eolico sui potenziali ricettori nel periodo diurno e in quello notturno fosse contenuto nei limiti di legge.

Si può concludere che il monitoraggio acustico eseguito e la correlazione con l'intensità di vento permettono di modellare in modo appropriato il clima sonoro medio dell'area.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, con le ipotesi assunte in fase di modellazione basate sulle reali caratteristiche del luogo, l'impatto acustico generato dagli aerogeneratori è tale da rispettare i limiti imposti dalla normativa, nel periodo diurno e notturno. Anche il differenziale, dove applicabile, risulta contenuto nei valori di legge (3 dBA in periodo diurno e 5 dBA in periodo notturno).

Per quanto sopra esposto, si può ritenere che l'impatto acustico in fase di esercizio si possa ritenere NEGATIVO, BASSO, DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE (sulla vita utile del progetto).

Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

L'opera proposta non costituisce una sorgente di radiazioni ionizzanti. Per quanto riguarda le radiazioni non ionizzanti si fa riferimento nel seguito al campo elettromagnetico emesso dalle componenti elettriche di impianto.

Fase di cantiere

Non si prevede impatto elettromagnetico in fase di cantiere, tale impatto sarà dunque NULLO.

Fase di esercizio

In fase di esercizio l'impatto elettromagnetico, come emissione di radiazioni non ionizzanti, è associato al funzionamento di tutte le componenti elettriche d'impianto.

Dall'analisi condotta si può concludere che i valori di induzione magnetica e dei campi elettrici generati dal parco eolico e dalle opere di connessione alla rete sono compatibili con i requisiti della normativa di riferimento. Le distanze di prima approssimazione individuate non interferiscono in alcun punto con potenziali recettori. In particolare all'interno delle DPA non si riscontrano luoghi adibiti alla presenza di persone per più di 4 ore, abitazioni, ambienti scolastici o aree di gioco per l'infanzia.

Per quanto sopra esposto, si può ritenere che l'impatto elettromagnetico in fase di esercizio si possa ritenere NEGATIVO, TRASCURABILE, DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE (sulla vita utile dell'impianto).

Ombreggiamento e shadow flickering

L'effetto "Shadow-flickering" è dovuto all'ombra delle pale in movimento e comporta un effetto di sfarfallio che può avere un impatto negativo sulle persone che vivono in prossimità del parco eolico. Gli aerogeneratori di grande taglia, come quelli a progetto, sono caratterizzati da basse velocità di rotazione che si traducono in frequenze di passaggio dell'ombra che possono essere considerati innocue e non correlabili ad eventuali malesseri o attacchi di natura epilettica.

Fase di cantiere

Per la natura dell'impatto indagato, generato dai solo aerogeneratori, in fase di cantiere esso sarà nullo.

Fase di esercizio

L'analisi dell'impatto relativo al fenomeno "shadow flickering" è stata condotta mediante l'utilizzo del software WindPro.

Nonostante lo scenario "caso peggiore" sia modellato con assunzioni estremamente cautelative, conduce a valori di ore d'ombra contenuti: al massimo 36 ore/anno sul recettore maggiormente impattato. Tali valori sono notevolmente ridotti nello scenario "caso reale": al massimo 13:16 ore/anno (ricettore A3); scenario che comunque mantiene assunzioni conservative, quali ad esempio la totale assenza di ostacoli tra ricettori e parco eolico e la modellazione in greenhouse mode, con finestre sempre rivolte verso l'aerogeneratore.

Ne emerge dunque che gli effetti di shadow flickering hanno un impatto non significativo e non presentano ripercussioni negative sul territorio in cui si inseriscono le opere di progetto.

Per quanto sopra esposto, si può ritenere che l'impatto "shadow flickering" in fase di esercizio si possa ritenere **NEGATIVO** ma **TRASCURABILE, DIRETTO, REVERSIBILE, TEMPORANEO**.

Rotture e distacco degli organi rotanti

Seppur non sia un tema prettamente inerente la salute umana, intesa come stato di salute e benessere fisico e psichico, si ritiene utile verificare eventuali impatti che potrebbero derivare dalla rottura degli organi rotanti.

Fase di cantiere

Per la natura dell'impatto indagato, generato dai solo aerogeneratori, in fase di cantiere esso sarà nullo.

Fase di esercizio

Per lo studio della gittata in caso di rottura degli organi rotanti, si è assunto l'aerogeneratore di riferimento SG 6.0 della Siemens Gamesa con rotore di diametro 170 m e torre alta 125 m.

È opportuno evidenziare come per gli aerogeneratori considerati siano previsti dei sistemi di sicurezza volti a garantire il normale funzionamento e la sicurezza pubblica.

È altresì utile sottolineare come storicamente si siano verificati pochi danni causati dalla rottura accidentale delle pale, questo può essere infatti considerato un evento raro grazie alla tecnologia costruttiva e ai materiali impiegati per la realizzazione delle stesse pale.

Si stima che tale gittata massima che la pala di riferimento raggiungerebbe in caso di distacco dal mozzo è pari a 254,5 m. Tale valore si basa su assunzioni cautelative.

All'interno del cerchio con raggio pari al valore di gittata stimato (254,5 m) e centro nella posizione di ciascun aerogeneratore, non sono presenti abitazioni o luoghi di permanenza per persone.

Per quanto sopra esposto, si può ritenere che l'impatto dovuto al distacco di organi rotanti in fase di esercizio si possa ritenere **NEGATIVO, TRASCURABILE, DIRETTO, IRREVERSIBILE, TEMPORANEO**.

Valutazione di impatto cumulativo

Analizzando l'area vasta di indagine del progetto, pari a 50 volte l'altezza complessiva degli aerogeneratori, cioè 10,5 km, non si evidenziano impianti eolici di grande taglia autorizzati, in costruzione e/o in esercizio. Si evidenzia la presenza di turbine mini-eoliche (diametro circa 30m).

Appena fuori da tale buffer, si rileva la presenza dei seguenti impianti in esercizio:

- FRIEL – Parco eolico di Nurri, n.30 turbine Vestas V52 da 850 kW per un totale di 25,5 MW;
- FRIEL – Parco eolico San Basilio, n.26 turbine Vestas V52 da 850 kW per un totale di 22,1 MW;

I due impianti esistenti risultano distanziati dal sito di progetto tra i 10,5 e i 15 km. Nel raggio di 1,5 km dall'impianto eolico non sono state riscontrate altre turbine eoliche. Altre turbine minieoliche sono sempre localizzate a nord-est in prossimità del paese di Mandas, una rientra nel raggio di 5 km intorno all'impianto in progetto mentre la maggior parte sono comprese tra i 5 e 7,5 km.

Date le mutue distanze tra i progetti, l'impatto cumulativo si può ritenere trascurabile.

Le modeste sottrazioni di superfici previste dal progetto, andando a interessare esclusivamente aree agricole già soggette a intenso sfruttamento antropico, non apportano ulteriori perdite di livello qualitativo nel complesso della componente vegetale del territorio.

Per quanto sopra esposto, l'impatto cumulativo si può ritenere NEGATIVO ma TRASCURABILE, DIRETTO, REVERSIBILE, PERMANENTE (sulla vita utile dell'impianto).

Misure di mitigazione

In fase progettuale, sono stati adottati i seguenti accorgimenti progettuali sulla base delle linee guida per l'inserimento di parchi eolici nel paesaggio ai sensi del DM 10/09/2010 e della DGR 59/2020:

- Tipologia e forma degli aerogeneratori, in particolare altezza della torre e diametro del rotore, (utilizzo di macchine di grandi taglia per ridurre numero e densità, efficienza, minor velocità di rotazione..ecc.),
- Numero di pale (3),
- Struttura della torre (tubolare),
- Colore degli aerogeneratori (vernici chiare e opache al fine di ridurre la brillantezza e lo scintillio nella maggior parte delle condizioni atmosferiche e di illuminazione),
- Illuminazione e condizioni meteo,
- Layout e opere civili,
- Localizzazione in un'area con assenza di vincoli e di colture di pregio; assenza di recettori prossimi agli aerogeneratori; buona viabilità locale diffusa;

Atmosfera

L'obiettivo di minimizzare le emissioni di polvere durante le fasi di costruzione verrà perseguito attraverso:

- impiego di mezzi e macchinari omologati e di recente costruzione;
- spegnimento dei macchinari nella fase di non attività;
- transito dei mezzi a velocità molto contenute;
- copertura dei carichi durante il trasporto;
- adeguato utilizzo delle macchine di movimento terra;
- Impiego di sistemi di bagnatura ove necessario.

Suolo

Il terreno vegetale dovrà essere asportato da tutte le superfici destinate a costruzioni e a scavi, affinché possa essere conservato e riutilizzato anche per gli interventi di sistemazione a verde. Gli accumuli temporanei di terreno vegetale non devono superare i 2-3 metri di altezza con pendenza in grado di garantire la loro stabilità.

In tutte le aree interessate dalle opere ed in particolare nelle aree di cantiere saranno utilizzate tutte le soluzioni tecniche atte a ridurre al minimo l'impermeabilizzazione del suolo.

Rumore e vibrazioni

Valgono le seguenti misure:

- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e di compressori di recente fabbricazione e insonorizzati;
- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati, controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche;
- utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- adeguato utilizzo uso degli avvisatori acustici, integrandoli quando possibile con avvisatori luminosi;

Per quanto riguarda la fase di esercizio, nella scelta delle macchine si privilegeranno quelle meno rumorose e con possibilità di controllo del livello di emissione sonora.

Gli aerogeneratori sono stati collocati a una distanza dalle abitazioni e dai centri abitati tale da non comportare violazione delle vigenti norme acustiche e in accordo con le linee guida DM 10/09/10 e DGR 59/90.

Acque superficiali e sotterranee

Nello specifico sono previsti i seguenti interventi:

- realizzazione di condotte di cantiere realizzate con tubazioni in PVC interrate opportunamente protette per acque meteoriche;
- utilizzo di servizi igienici dotati di accumulo integrale soggetto ad evacuazione periodica;
- realizzazione di arginelli costituiti da riporti di conglomerati cementizi o bitumati, che saranno rimossi al termine dei lavori, finalizzati a limitare al massimo l'importazione di acque meteoriche o di dilavamento di superfici impermeabilizzate (esterne all'area di cantiere), nel cantiere stesso;
- utilizzo di serbatoi a tenuta per la raccolta di oli, idrocarburi, additivi chimici, vernici, ecc;
- Il lavaggio dei mezzi verrà svolto solo nelle eventuali aree di lavaggio presenti in cantiere o direttamente presso i rifornitori esterni.

Geomorfologia

Al fine di minimizzare gli impatti sulla stabilità morfologica delle aree di intervento, potrà rendersi necessario stabilizzare il sottosuolo in corrispondenza delle zone dove si prevede possano esercitarsi pressioni particolarmente alte. A tal fine potranno essere utilizzati interventi di ingegneria naturalistica per il consolidamento e conseguente rinaturalizzazione delle suddette aree.

Sarà necessario, inoltre, svolgere uno studio di compatibilità geologico e geotecnico supportato da indagini puntuali.

Biodiversità

Flora e vegetazione

Come criteri generali di conduzione del cantiere si provvederà a:

1. ridurre al minimo indispensabile per la realizzazione dei lavori gli spazi destinati allo stoccaggio temporaneo del materiale movimentato, le aree delle piazzole e i tracciati delle piste.
2. Per quanto riguarda le operazioni di escavo:
 - a) asportare, preliminarmente alla realizzazione delle opere, il terreno di scotico, che sarà reimpiegato per le operazioni di ripristino in corrispondenza del sito dal quale è stato rimosso o, in alternativa, in aree con caratteristiche pedologiche compatibili;
 - b) privilegiare il riutilizzo in situ dei materiali profondi derivanti dagli escavi, in particolare di quelli provenienti dagli scavi necessari per realizzare le fondazioni degli aerogeneratori (es. costruzione della soprastruttura di strade e piazzole);
3. smantellare i cantieri prontamente al termine dei lavori ed effettuare lo sgombero e l'eliminazione dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, evitando la creazione di accumuli permanenti in situ;
4. nel caso in cui, in fase esecutiva, si rilevassero interferenze sul patrimonio arboreo, non previste allo stato attuale della progettazione, si provvederà, in tutte le situazioni in cui ciò sia attuabile, a espiantare e reimpiantare, in luoghi idonei dal punto di vista pedologico,

eventuali esemplari arborei, presenti sia lungo i tracciati stradali che nelle piazzole. Tali interventi dovranno essere eseguiti secondo le appropriate tecniche colturali e pianificati con l'assistenza di un esperto, al fine di valutare correttamente la possibilità di eseguirle in funzione delle dimensioni dell'apparato radicale e delle caratteristiche di lavorabilità del terreno;

5. definire il cronoprogramma delle attività di cantiere al fine di limitare al minimo la durata delle fasi provvisorie (scavi aperti, passaggio di mezzi d'opera, stoccaggio temporaneo di materiali) nell'ottica di ridurre convenientemente gli effetti delle attività realizzative sull'ambiente circostante non interessato dagli interventi;
6. durante l'esecuzione dei lavori, operare in modo da ridurre al minimo l'emissione di polvere, privilegiando, se necessario, l'utilizzo di mezzi pesanti gommati, prevedendo ove necessario la periodica bagnatura delle aree di lavorazione, minimizzando la durata temporale e le dimensioni degli stoccaggi provvisori di materiale inerte, contenendo l'altezza di caduta dei materiali movimentati nell'ambito delle attività di caricamento degli automezzi di trasporto.

Fauna, avifauna e chiroterri

L'utilizzo di fonti luminose in aree prive di illuminazione antropica può determinare una attrazione della fauna invertebrata e indirettamente dei suoi predatori quali i chiroterri, quindi nel caso in cui nel cantiere fosse previsto l'utilizzo di fonti luminose necessarie per l'illuminazione di piazzali e macchine sarebbe importante mettere in pratica alcune misure mitigative quali:

- Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria
- Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa
- Utilizzare lampade schermate chiuse
- Impedire fughe di luce oltre l'orizzontale
- Impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60°
- Limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto.

Tutte le linee elettriche saranno interrate allo scopo di ridurre i rischi di elettrocuzione.

Sarebbe opportuno, al fine di definire eventuali ulteriori interventi mitigativi, procedere a effettuare i seguenti monitoraggi, la cui modalità e durata si concorderà comunque con gli enti in fase di autorizzazione.

Ante operam

Monitoraggio avifauna e chiroterri: l'azione dovrà prevedere una puntuale caratterizzazione della componente faunistica che con maggiore probabilità può manifestare impatti dalla costruzione ed esercizio dell'impianto eolico. Saranno svolte attività di monitoraggio mensili per tutte le tipologie di uccelli: passeriformi, rapaci notturni e diurni, etc, al fine di conoscere meglio l'attuale utilizzo delle aree di progetto e dell'area prossima agli aerogeneratori. Per quanto riguarda i chiroterri saranno svolte indagini tramite la registrazioni delle ecolocalizzazione degli esemplari che frequentano il sito nel periodo aprile – ottobre.

Fase di cantiere

Monitoraggio avifauna: nelle aree di cantiere per la costruzione delle piazzole provvisorie e definitive, lungo la rete viaria e i cavidotti. L'attività ha il fine di evitare il rischio di abbattimento di esemplari di uccelli in particolare per le specie che si riproducono a terra riscontrate nell'area quali: tottavilla, calandro, occhione, e altri non identificati nella prima fase di caratterizzazione della componente faunistica.

Fase di esercizio

Monitoraggio avifauna e chiropteri: A seguito delle attività di caratterizzazione puntuale della componente ornitica e della chiropterofauna potranno essere realizzati ulteriori attività di monitoraggio durante la fase di esercizio al fine di valutare l'effettiva impatto nei confronti della componente considerata.

CONCLUSIONI – MATRICE SINTETICA

Alla luce di quanto espresso nei paragrafi precedenti, si ritiene utile sintetizzare gli impatti indagati tramite uno sviluppo matriciale.

La chiave di lettura della matrice viene riportata nella seguente tabella.

Tabella 7 – Chiave di lettura della matrice di sintesi degli impatti

Impatto	Stima		Area di ricaduta	Mitigazione
Descrizione	Tipo	negativo	globale/locale	
		positivo		
	Applicazione	diretto		
		indiretto		
	Magnitudine	trascurabile		
		basso		
		medio		
		alto		
	Reversibilità	reversibile		
		irreversibile		
	Durata	Temporaneo		
		Permanente (sulla vita del progetto)		

MATRICE DI SINTESI DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

Tabella 8 – matrice di sintesi degli impatti in fase di cantiere

Impatto	Stima	Area di ricaduta	Mitigazione
Atmosfera (aria e clima)			
Emissioni inquinanti e polveri	Negativo	Locale	Per mitigare la dispersione di polveri nell'area di cantiere saranno adottate le seguenti misure: - Bagnatura e copertura con teloni dei materiali polverulenti trasportati sugli autocarri; - Limitazione della velocità sulle piste di cantiere; - Eventuale bagnatura delle piste di cantiere; Per mitigare l'emissione di inquinanti le macchine e i mezzi di cantiere saranno mantenuti sempre in efficienza e le eventuali sostanze inquinanti utilizzate verranno smaltite a norma di legge. I
	Basso		
	Diretto		
	Reversibile		
	Temporaneo		

			macchinari nella fase di non attività verranno spenti.
Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare			
Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli	Negativo	Locale	<p>La possibilità di alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli in fase di cantiere è altamente improbabile.</p> <p>L'area di cantiere sarà adeguatamente attrezzata ed il personale sarà istruito per l'esecuzione di procedure di emergenza in caso di spargimento di combustibili, solventi o lubrificanti. In tal caso sarà asportata la porzione di terreno contaminata e trasportata alla discarica autorizzata; le porzioni di terreno contaminate saranno definite, trattate e monitorate con i criteri prescritti dal D.M. 471/99 "Criteri per la bonifica di siti contaminati".</p> <p>Prima delle operazioni di scavo si procederà ad asportare e preservare lo strato di suolo fertile (ove presente) a lo si utilizzerà per accelerare il ripristino agricolo e comunque il recupero ambientale a fine lavori.</p>
	Trascurabile		
	Diretto		
	Reversibile		
	Temporaneo		
Sottrazione suolo agricolo e perdita di patrimonio agroalimentare	Negativo	Locale	<p>Le dimensioni ridotte dei manufatti, fondazioni, piazzole e viabilità, comportano l'occupazione di una modesta superficie agricola.</p> <p>Non ci sono interferenze con colture di pregio.</p> <p>Prima delle operazioni di scavo si procederà ad asportare e preservare lo strato di suolo fertile (ove presente) a lo si utilizzerà per accelerare il ripristino agricolo e comunque il recupero ambientale a fine lavori.</p>
	Basso		
	Reversibile		
	Diretto		
	Permanente (per le aree di esercizio per la vita utile del progetto) e Temporaneo (per le aree di cantiere)		
Acque			
Interferenze con aree a rischio idraulico, compatibilità con l'assetto idraulico	Negativo	Locale	<p>Gli aerogeneratori non interferiscono con aree a rischio idraulico.</p> <p>Alcuni tratti del percorso del cavidotto interrato interessano diverse aree a pericolosità idraulica da Hg1 a Hg4. In tali aree il cavidotto sarà sempre interrato, garantendo un ricoprimento di almeno 1 m</p>
	Trascurabile nelle aree a rischio, Nullo altrove		
	Reversibile		
	Diretto		

	<p>Temporaneo nelle aree di cantiere</p> <p>Permanente nelle aree di esercizio</p>		<p>dal piano campagna all'estradosso, e correrà sotto strade esistenti.</p>
<p>Modifiche al drenaggio e alterazione del deflusso</p>	Negativo	<p>Locale</p>	<p>Realizzazione di una rete per lo smaltimento delle acque piovane e regimazione delle stesse.</p> <p>Superfici permeabili a fondo naturale con opere di drenaggio e convogliamento negli impluvi naturali.</p> <p>I cavidotti interferenti con il reticolo idrografico correranno in subalveo o, dove possibile, in ancoraggio alle opere d'arte esistenti.</p>
	Basso per le interferenze con corsi d'acqua, Nullo altrove		
	Reversibile		
	Diretto		
	Temporaneo		
<p>Alterazione delle caratteristiche chimico fisiche</p>	Negativo	<p>Locale</p>	<p>In caso di utilizzo di oli lubrificanti e altre eventuali sostanze inquinanti durante il cantiere, essi verranno segregati e smaltiti con modalità conformi alle vigenti normative.</p> <p>L'accidentale sversamento di liquidi potrà essere così minimizzato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso di contenitori idonei al trasporto e allo stoccaggio per ciascun tipo di liquido • Il carico/scarico e il trasferimento di sostanze potenzialmente inquinanti verrà effettuato sempre in aree impermeabilizzate con teli impermeabili; • Si effettueranno regolari ispezioni e manutenzioni di tutte le attrezzature e mezzi di lavoro. <p>Utilizzo di WC chimici durante la fase di cantiere approvvigionati e svuotati periodicamente mediante appositi mezzi.</p>
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Indiretto (sversamenti su suolo)		
	Temporaneo		
<p>Acque sotterranee</p>	<p>NULLO</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
Geologia			
	Negativo	Locale	Eventuali interventi di Ingegneria

Interferenze con aree a rischio, alterazione stabilità e comportamento geomeccanico dei terreni	Basso nelle aree a rischio geomorfologico		<p>Naturalistica per il consolidamento e conseguente rinaturalizzazione delle suddette aree.</p> <p>Verifica delle condizioni ante e post funzionalmente alle tipologie delle opere in programma, supportate da un'adeguata campagna di indagini geologiche e geotecniche, che permetteranno di dimensionare le opere in modo che siano compatibili con le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni interessati.</p> <p>(*) L'eventuale sistemazione di situazioni di instabilità e l'applicazione di tecniche di ingegneria naturalistica, potrebbero addirittura rendere l'impatto su tale componente POSITIVO</p> <p>Solo una limitata superficie delle opere di cantiere previste per la realizzazione della piazzola di esercizio dell'aerogeneratore GU13 risulta delimitata come area a pericolosità geomorfologica Hg1. Non sono tuttavia riscontrati elementi di incompatibilità con il PAI.</p>
	Trascurabile altrove		
	Reversibile		
	Diretto		
	Temporaneo		
Biodiversità (flora, fauna, ecosistemi, habitat)			
Flora e vegetazione			
Emissione inquinanti e polveri	Negativo	Locale	<p>Per mitigare la dispersione di polveri nell'area di cantiere saranno adottate le seguenti misure:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bagnatura e copertura con teloni dei materiali polverulenti trasportati sugli autocarri; - Limitazione della velocità sulle piste di cantiere; - Eventuale bagnatura delle piste di cantiere; <p>Per mitigare l'emissione di inquinanti le macchine e i mezzi di cantiere saranno mantenuti sempre in efficienza e le eventuali sostanze inquinanti utilizzate verranno smaltite a norma di legge. I macchinari nella fase di non attività verranno spenti.</p>
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Temporaneo		
	Indiretto		
Interferenze dirette e sottrazione di specie	Negativo	Locale	<p>Ripristino della vegetazione dopo la fase di cantiere.</p> <p>Velocità dei mezzi ridotta e transito lungo le piste.</p> <p>Collocazione delle opere principali in terreni seminativi, privi di emergenze vegetazionali.</p> <p>Interventi di rinaturalizzazione</p>
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Temporaneo		
	Diretto		

Habitat			
Sottrazione di habitat	Negativo	Locale	<p>Collocazione delle opere principali in terreni seminativi, privi di habitat di interesse</p> <p>Limitata sottrazione di superfici, e quindi di habitat;</p> <p>Interventi di rinaturalizzazione che consentiranno un aumento della biodiversità e di nuove nicchie ecologiche.</p>
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Temporaneo (aree di cantiere)		
	Permanente (aree di esercizio solo per la vita utile dell'impianto)		
Diretto			
Fauna			
Emissione inquinanti e polveri	Negativo	Locale	<p>Per mitigare la dispersione di polveri nell'area di cantiere saranno adottate le seguenti misure:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bagnatura e copertura con teloni dei materiali polverulenti trasportati sugli autocarri; - Limitazione della velocità sulle piste di cantiere; - Eventuale bagnatura delle piste di cantiere; <p>Per mitigare l'emissione di inquinanti le macchine e i mezzi di cantiere saranno mantenuti sempre in efficienza e le eventuali sostanze inquinanti utilizzate verranno smaltite a norma di legge. I macchinari nella fase di non attività verranno spenti.</p>
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Temporaneo		
	Indiretto		
Interferenze dirette	Negativo	Locale	Velocità dei mezzi ridotta e transito lungo le piste.
	Trascurabile		
	Irreversibile		
	Temporaneo		
	Diretto		
Fattori di disturbo	Negativo	Locale	<p>Distanza dagli ambienti naturali durante la fase di cantiere.</p> <p>Velocità dei mezzi ridotta e transito lungo le piste.</p>
	Basso		
	Reversibile		
	Temporaneo		
	Indiretto		

Sottrazione di habitat	Negativo	Locale	Limitata sottrazione di superfici, e quindi di habitat; Interventi di rinaturalizzazione che consentiranno un aumento della biodiversità e di nuove nicchie ecologiche.
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Temporaneo (aree di cantiere) Permanente (aree di esercizio solo per la vita utile dell'impianto)		
	Indiretto		
Clima acustico			
Impatto acustico	Negativo	Locale	Si eviteranno le lavorazioni più rumorose e il transito dei veicoli durante gli orari di riposo e nelle prime ore diurne (prima delle 8.00); Nel caso di eccedenza delle soglie limite imposte dalla normativa sarà a cura dell'impresa la richiesta di autorizzazione alla deroga per attività rumorose.
	Medio		
	Reversibile		
	Diretto		
	Temporaneo		
Campi elettromagnetici			
Campi elettromagnetici	NULLO	-	-
Ombreggiamento e effetto "shadow flickering"			
Ombreggiamento dei recettori sensibili	NULLO	-	-
Rottura degli organi rotanti			
Collisione per rottura organi rotanti	NULLO	-	-

MATRICE DI SINTESI DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Tabella 9 – matrice di sintesi degli impatti fase di esercizio

Impatto	Stima	Area di ricaduta	Mitigazione
Atmosfera (aria e clima)			
Emissioni inquinanti e gas serra	Positivo	Globale	<p>Massimizzazione produzione energia elettrica tramite l'installazione delle migliori tecnologie esistenti.</p> <p>Scelta di un sito con ottima risorsa anemologica.</p>
	Alto		
	Indiretto		
	Reversibile		
	Permanente (per la vita dell'impianto)		
Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare			
Sottrazione suolo agricolo e perdita di patrimonio agroalimentare	Negativo	Locale	<p>Le dimensioni ridotte dei manufatti, fondazioni, piazzole e viabilità, comportano l'occupazione di una modesta superficie agricola.</p> <p>Non ci sono interferenze con colture di pregio.</p>
	Basso		
	Reversibile		
	Diretto		
	Permanente (per le aree di esercizio per la vita utile del progetto)		
Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli	NULLO	Locale	<p>La contaminazione del terreno in fase di esercizio si ritiene altamente improbabile. In caso di spargimento di combustibili, solventi o lubrificanti sarà asportata la porzione di terreno contaminata e trasportata alla discarica autorizzata; le porzioni di terreno contaminate saranno definite, trattate e monitorate con i criteri prescritti dal D.M. 471/99 "Criteri per la bonifica di siti contaminati".</p>
Acque			
Interferenze con aree a rischio idraulico,	Negativo	Locale	<p>Gli aerogeneratori non interferiscono con aree a rischio idraulico.</p> <p>Alcuni tratti del cavidotto interrato interessano diverse aree a pericolosità</p>
	Basso nelle aree a rischio, Nullo altrove		

compatibilità con l'assetto idraulico	Reversibile		idraulica da Hg1 a Hg4. In tali aree il cavidotto sarà sempre interrato, garantendo un ricoprimento di almeno 1 m dal piano campagna all'estradosso, e correrà sotto strade esistenti.
	Diretto		
	Permanente (vita utile dell'impianto)		
Modifiche al drenaggio e alterazione del deflusso	Negativo	Locale	<p>Realizzazione di una rete per lo smaltimento delle acque piovane e regimazione delle stesse.</p> <p>Superfici permeabili a fondo naturale con opere di drenaggio e convogliamento negli impluvi naturali.</p> <p>I cavidotti interferenti con il reticolo idrografico correranno in subalveo o, dove possibile, in ancoraggio alle opere d'arte esistenti.</p>
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Diretto		
	Permanente (vita utile dell'impianto)		
Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche delle acque	NULLO	-	<p>La contaminazione delle acque in fase di esercizio si ritiene altamente improbabile.</p> <p>Il piccolo servizio della sottostazione sarà equipaggiato con vasca Imhof, approvvigionato e svuotato periodicamente mediante opportuni mezzi</p>
Geologia			
Interferenze con aree a rischio, alterazione stabilità e comportamento geomeccanico dei terreni	Negativo	Locale	<p>Eventuali interventi di Ingegneria Naturalistica per il consolidamento aree.</p> <p>(*) L'eventuale sistemazione di situazioni di instabilità e l'applicazione di tecniche di ingegneria naturalistica, potrebbero addirittura rendere l'impatto su tale componente POSITIVO</p>
	Basso		
	Reversibile		
	Diretto		
	Permanente (nelle aree di esercizio)		
Biodiversità (flora, fauna, ecosistemi, habitat)			
Flora e vegetazione			
Interferenze dirette e sottrazione di specie	Negativo	Locale	<p>Collocazione delle opere principali in terreni seminativi, privi di emergenze vegetazionali.</p> <p>Interventi di rinaturalizzazione</p>
	Trascurabile		
	Reversibile		

	Permanente (sulla vita utile dell'impianto)		
	Diretto		
Habitat			
Sottrazione di habitat	Negativo	Locale	<p>Collocazione delle opere principali in terreni seminativi, privi di habitat di interesse</p> <p>Limitata sottrazione di superfici, e quindi di habitat;</p> <p>Interventi di rinaturalizzazione che consentiranno un aumento della biodiversità e di nuove nicchie ecologiche.</p>
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Permanente (sulla vita utile dell'impianto)		
	Diretto		
Fauna			
Sottrazione di habitat	Negativo	Locale	<p>Collocazione delle opere principali in terreni seminativi, privi di habitat di interesse e di elevata densità di popolazione animale selvatica.</p> <p>Limitata sottrazione di superfici, e quindi di habitat;</p> <p>Interventi di rinaturalizzazione che consentiranno un aumento della biodiversità e di nuove nicchie ecologiche.</p>
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Permanente (sulla vita utile dell'impianto)		
	Diretto		
Fattori di disturbo	Negativo	Locale	<p>Distanza dagli ambienti naturali.</p> <p>La scelta dei più recenti modelli di aerogeneratori presenti sul mercato permette di contenere la velocità di rotazione delle pale e il rumore.</p>
	Basso		
	Reversibile		
	Permanente (per la vita utile dell'impianto)		
	Indiretto		
	Negativo	Locale	Collocazione a distanza da importanti aree umide
	Basso		

Effetto "Barriera" e collisione <i>(solo per Avifauna)</i>	Reversibile		Torri tubolari Velocità di rotazione ridotte Ampie distanze tra gli aerogeneratori Monitoraggio avifauna ante operam e post-operam ed eventuale applicazione di interventi mitigativi supplementari
	Permanente (per la vita utile dell'impianto)		
	Diretto		
Clima acustico			
Impatto acustico	Negativo	Locale	Distanza dai recettori sensibili maggiore di 500 m. Ridotto numero di aerogeneratori e utilizzo di modelli di ultima generazione.
	Basso		
	Reversibile		
	Diretto		
	Permanente (sulla vita utile dell'impianto)		
Campi elettromagnetici			
Campi elettromagnetici	Negativo	Locale	Distanza dai recettori sensibili. Utilizzo di cavi interrati.
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Diretto		
	Permanente (vita utile dell'impianto)		
Ombreggiamento e effetto "shadow flickering"			
Ombreggiamento dei recettori sensibili	Negativo	Locale	Distanza dai recettori sensibili.
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Diretto		
	Temporaneo		
Rottura degli organi rotanti			
Collisione per rottura organi rotanti	Negativo	Locale	Distanza dai recettori sensibili.
	Trascurabile		
	Irreversibile		
	Diretto		

	Temporaneo		
Sistema paesaggistico			
Impatti sui beni culturali e paesaggistici vincolati	Negativo	Locale	<p><u>Le opere in progetto non interferiscono con aree a vincolo paesaggistico, fatto salvo alcuni brevi tratti di cavidotto (interrato sotto viabilità esistente) e brevi tratti di viabilità già esistente che saranno utilizzati per il trasporto dei componenti in sito, e saranno quindi adeguate per il passaggio dei mezzi speciali, che interessano alcune fasce di rispetto dei corpi idrici, come definito dal D. Lgs 42/2004 all'art. 142, comma 1, lettera c.</u></p> <p>Si evidenzia che il cavidotto sarà interrato o in ancoraggio a opere d'arte esistenti e quindi non comporterà alterazione dei valori del paesaggio esistenti.</p>
	Basso		
	Reversibile		
	Diretto		
	Permanente (per la vita utile del progetto)		
Modifica della percezione visiva e dell'assetto percettivo	Negativo	Locale	<p>Il numero limitato degli aerogeneratori, il loro ampio distanziamento e la limitata presenza di nuove infrastrutture ne contengono convenientemente l'impatto paesaggistico.</p> <p>I cavidotti saranno interrati e le opere di connessione si integrano in un contesto che sarà dedicato a tali tipologie di opere.</p>
	Medio		
	Reversibile		
	Diretto		
	Permanente (vita utile del progetto)		

Monitoraggio

In relazione a quanto esposto nella tabella precedente, si ritiene utile monitorare le componenti sulle quali si considera che l'impianto abbia un impatto misurabile, cioè:

- Impatto sul sistema paesaggistico durante la fase post operam (PO);
- Impatto sul sistema geomorfologico durante la fase di cantiere (CO) e durante la fase post operam (PO);
- Impatto acustico durante la fase di cantiere (CO) e durante la fase di esercizio (PO);
- Impatto su avifauna e chiropteri.

Impatto sul sistema paesaggistico – fase di esercizio

Il monitoraggio della Componente Paesaggio ha la finalità di tenere sotto controllo gli effetti sul territorio in esame dovuti alle attività di costruzione e di esercizio del parco eolico.

Le attività di monitoraggio hanno l'obiettivo di:

- Caratterizzare il territorio in esame in tutti i suoi aspetti naturali, con particolare riferimento alle:
 - caratteristiche ecologiche – ambientali derivanti da un'analisi incrociata delle componenti naturali quali vegetazione, flora, fauna per la definizione della situazione ecologica reale e potenziale con la individuazione delle principali emergenze;
 - caratteri percettivi e visuali relativi all'inserimento dell'opera nel territorio e viceversa della fruizione dell'opera verso l'ambiente circostante;
 - caratteri socio-culturali, storici ed architettonici del territorio;
- Evidenziare, durante la realizzazione dell'opera, l'eventuale instaurarsi di situazioni di criticità sui fattori caratterizzanti il territorio;
- Verificare al termine della fase di costruzione la corretta applicazione degli interventi mitigativi nell'ottica del migliore inserimento paesaggistico dell'opera;
- Rilevare il corretto ripristino delle aree impiegate per la realizzazione dei cantieri.

Le analisi saranno svolte mediante sopralluoghi in campo mirati a completare il quadro informativo acquisito con particolare riferimento alle aree di maggiore sensibilità ambientale.

Impatto sul sistema geomorfologico – fase di cantiere e di esercizio

Il monitoraggio della stabilità geomorfologica ha la finalità di tenere sotto controllo eventuali effetti della realizzazione delle opere interferenti con le aree a rischio geomorfologico medio o elevato.

In tali aree le attività di monitoraggio hanno l'obiettivo di:

- Identificare le caratteristiche geomeccaniche dei terreni mediante indagini puntuali;
- Evidenziare, durante la realizzazione dell'opera, l'eventuale instaurarsi di situazioni di criticità geomorfologica;
- Verificare al termine della fase di costruzione la corretta applicazione degli interventi mitigativi atti a sistemare eventuali situazioni di instabilità e a scongiurare l'innescò di eventuali fenomeni franosi;

Le analisi saranno svolte mediante sopralluoghi in campo e indagini geologiche e geotecniche.

Impatto acustico – fase di cantiere e di esercizio

Il monitoraggio del rumore dovrà essere effettuato durante le fasi di cantiere e post operam.

Le fonti di rumore saranno:

- In fase di cantiere: le normali lavorazioni e il transito dei mezzi di trasporto che avverranno comunque nelle ore diurne, con esclusione delle ore dedicate al riposo;
- In fase di esercizio: gli aerogeneratori, in funzione dell'intensità del vento.

Si verificherà mediante opportuni indagini acustiche il rispetto dei limiti vigenti in materia acustica seguendo le procedure di cui al *"Decreto 1 giugno 2022 – Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico"*.

Proposta piano di monitoraggio avifauna

Nella tabella seguente si riassumono le attività che si potrebbero espletare per il monitoraggio dell'impatto sull'avifauna e i chiropteri nelle diverse fasi di progetto.

Tabella 10 – Piano di monitoraggio

Attività	Ante operam	Costruzione	Esercizio
Ricerca delle carcasse di avifauna collisa con le pale degli aerogeneratori	no	no	si
Monitoraggio siti riproduttivi rapaci diurni	si	no	si
Monitoraggio avifauna lungo transetti lineari	si	no	si
Monitoraggio rapaci diurni	si	no	si
Punti di ascolto con play-back indirizzati agli uccelli notturni nidificanti	si	no	si
Rilevamento di passeriformi da punti di ascolto	si	si	si
Monitoraggio dell'avifauna migratrice diurna	si	no	si
Monitoraggio chiropteri	si	no	si