

REGIONE SARDEGNA  
PROVINCE DI ORISTANO E NUORO  
Suni(OR) - Sindia (NU) - Macomer (NU)

LOCALITA' "S'ena e Cheos ", "Tiruddone", "Ferralzos"

# PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE - 7 AEROGENERATORI

Sezione SIA:  
**STUDIO IMPATTO AMBIENTALE**

Titolo elaborato:  
**RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE**

N. Elaborato: **SIA13.CA.02**

Scala: -

Proponente

**ORTA ENERGY 9 Srl**

*Largo Guido Donegani, 2  
CAP 20121 Milano (MI)  
P.Iva 11898400962*

Amministratore  
**Francesco DOLZANI**

Progettazione



**sede legale e operativa**  
San Martino Sannita (BN) Loc. Chianarile snc Area Industriale  
**sede operativa**  
Lucera (FG) via A. La Cava 114  
P.IVA 01465940623  
**Azienda con sistema gestione qualità Certificato N. 50 100 11873**



Progettista  
**Dott. Ing. Nicola Forte**




Rev.	Data	Elaborazione	Approvazione	Emissione	DESCRIZIONE
00	LUGLIO 2023	MMG sigla	PR sigla	NF sigla	Emissione progetto definitivo
Nome File sorgente		ES.SUN01.SIA13.CA.02.R00.doc	Nome file stampa	ES.SUN01.SIA13.CA.02.R00.pdf	Formato di stampa A4

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 1 di 29
---	---	---	---

## INDICE

1.	PREMESSA.....	2
2.	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE .....	4
2.1.	La sintesi degli impianti.....	4
2.2	Modificazione del territorio e della sua fruizione.....	5
2.3	Capacità di recupero del sistema ambientale.....	5
2.4	Alterazioni del paesaggio.....	6
2.5	La logica degli interventi di mitigazione .....	6
2.6	Misure di mitigazione .....	9
2.7	Tabella di sintesi degli impatti e delle misure di mitigazione .....	20
2.8	Misure di compensazione .....	28
2.8.1	La logica delle misure di compensazione.....	28
2.8.2	Misure di Compensazione Ambientale – Restoration Ecology.....	29
2.8.3	Misure di Compensazione Sociale .....	29

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 2 di 29
---	---	---	---

## 1. PREMESSA

Il progetto descritto nella presente relazione riguarda la realizzazione di un impianto eolico costituito da 7 aerogeneratori della potenza di 6 MW ciascuno, per una potenza di 42 MW, integrato con un sistema di accumulo con batterie agli ioni da 20 MW, per una potenza complessiva in immissione di 62 MW da installare nel comune di Suni (OR) e Sindia (NU) alle località “S’ena e Cheos”, “Tiruddone” e “Ferralzos”, con opere di connessione alla rete di trasmissione nazionale ricadenti nel comune Macomer (NU) alla località “Mura de Putzu”. Proponente dell’iniziativa è la società Orta Energy 9 srl.

Il sito di installazione degli aerogeneratori è ubicato tra i centri abitati di Suni e Sindia, dai quali gli aerogeneratori più prossimi distano rispettivamente 4,5 km e 2,5 km.

Gli aerogeneratori sono collegati tra loro mediante un cavidotto in media tensione interrato denominato “cavidotto interno” che sarà posato quasi totalmente al di sotto di viabilità esistente e che giunge fino alla cabina di raccolta, prevista nel comune di Sindia alla località “Piena Porcalzos” nei pressi della strada comunale Miali Spina.

Dalla cabina di raccolta parte il tracciato del cavidotto interrato in media tensione “esterno”, che corre su strada esistente e che, dopo circa 19 km, raggiunge la stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV di progetto (in breve SE di utenza).

La SE di utenza, infine, è collegata in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV della futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 380/150 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea a 380 kV “Ittiri - Selargius”.

All’interno della stazione di utenza è prevista l’installazione di un sistema di accumulo di energia denominato BESS - Battery Energy Storage System, basato su tecnologia elettrochimica a ioni di litio, comprendente gli elementi di accumulo, il sistema di conversione DC/AC e il sistema di elevazione con trasformatore e quadro di interfaccia. Il sistema di accumulo è dimensionato per 20 MW con soluzione containerizzata, composto sostanzialmente da:

- 16 Container metallici Batterie HC ISO con relativi sistemi di comando e controllo;
- 8 Container metallici PCS HC ISO per le unità inverter completi di quadri servizi ausiliari e relativi pannelli di controllo e trasformazione BT/MT.

Completano il quadro delle opere da realizzare una serie di adeguamenti temporanei alle strade esistenti necessari a consentire il passaggio dei mezzi eccezionali di trasporto delle strutture costituenti gli aerogeneratori.

In fase di realizzazione dell’impianto sarà necessario predisporre un’area logistica di cantiere con le funzioni di stoccaggio materiali e strutture, ricovero mezzi, disposizione dei baraccamenti necessari alle maestranze (fornitore degli aerogeneratori, costruttore delle opere civili ed elettriche) e alle figure

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 3 di 29
---	---	---	---

deputate al controllo della realizzazione (Committenza dei lavori, Direzione Lavori, Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, Collaudatore).

Al termine dei lavori di costruzione dell'impianto, le aree di cantiere, le opere temporanee di adeguamento della viabilità e quelle funzionali alla realizzazione dell'impianto saranno rimosse ed i luoghi saranno ripristinati come ante operam.

A seguire si riportano le misure di mitigazione e compensazione previste in progetto.

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 4 di 29
---	---	---	---

## 2. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

### 2.1. La sintesi degli impianti

Il confronto fra gli elaborati progettuali e la situazione ambientale del sito consente di individuare una serie di tipologie di interferenze fra l'opera e l'ambiente (si vedano le tabelle seguenti che riportano gli impatti in maniera sintetica).

In linea di principio occorre chiarire che qualsiasi attività umana dà origine ad una serie di interferenze, ora più pesanti ora meno, con l'ambiente in cui si opera si inserisce. Il problema da affrontare, quindi, non è tanto quello di "non interferire", ma piuttosto di "interferire correttamente", intendendo con il termine "interferenza corretta" la possibilità che l'ambiente (e con esso tutte le sue componenti) possa assorbire l'impatto dell'opera con il minimo danno.

Ciò significa che la realizzazione di un intervento deve contemplare la possibilità che le varie componenti ambientali non ricevano dallo stesso input negativi al punto da soccombergli.

Il fatto che un'opera possa o meno essere "correttamente inserita in un ambiente" spesso dipende da piccoli accorgimenti da adottare nella fase di progettazione e realizzazione, accorgimenti che permettono all'ambiente ed alle sue componenti di "adattarsi" all'impianto senza compromettere equilibri e strutture

Nel caso specifico del parco eolico, l'opera certamente interferisce con l'ambiente in quanto nuovo elemento aggiunto, ma la quantificazione dell'interferenza dipende in gran parte dalle dimensioni dell'opera e in secondo luogo dalle soluzioni tecniche adottate per la realizzazione.

Le tipologie di interferenze individuate sono costituite da:

a) in senso generico:

- Alterazione dello stato dei luoghi


b) in particolare:

- Occupazione di aree da parte dell'impianto e delle strutture di servizio;
- Rumori estranei all'ambiente in fase di cantiere ed in fase di esercizio;
- Inserimento di elementi percettivi estranei al paesaggio;
- Occupazione di spazi aerei con interferenza sull'avifauna nell'ambito dei corridoi naturali di spostamento.

Appare evidente come alcune di queste interferenze non possano essere evitate, né si possa prevedere una mitigazione di rilievo delle stesse.

Per altre interferenze, da una parte si può operare con un'azione di mitigazione, dall'altra le stesse scelte progettuali pongono automaticamente un limite alle interferenze attraverso, ad esempio, l'individuazione dei siti idonei in aree agricole e lontano da ambiti naturali di pregio, come è stato fatto per l'impianto in esame, o attraverso una attenta disposizione delle macchine in relazione agli impianti e ai segni esistenti.

A tal proposito si è ritenuto ragionevole escludere la localizzazione dell'impianto in aree naturalistiche di interesse o nel loro intorno e di armonizzare il posizionamento delle torri nel rispetto dei segni

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 5 di 29
---	---	---	---

preesistenti e dell'orografia dei luoghi. Circa l'estraneità dei nuovi elementi, va pure detto che questo dipende molto dal contesto e soprattutto da dove i nuovi elementi siano visibili. Gli impianti eolici caratterizzano da tempo il paesaggio pugliese per cui l'intervento non sarà estraneo ai conoscitori dei luoghi.

Da ultimo, si noti che a differenza della maggior parte degli impianti per la produzione di energia, i generatori eolici possono essere smantellati facilmente e rapidamente a fine ciclo produttivo. Inoltre, l'occupazione di suolo e superficie, dovuta all'ingombro del pilone delle torri delle piazzole, della viabilità e dell'area di sottostazione, è relativamente limitata. Di fatto, le strade d'impianto non sono motivo d'occupazione in quanto potranno essere utilizzate liberamente anche dai coltivatori dei suoli o dai fruitori turistici, esaltando la pubblica utilità dell'intervento.

Le interferenze tra il proposto impianto e le componenti ambientali si differenziano a seconda delle fasi (realizzazione, esercizio, dismissione).

A seguire si riporta una sintesi delle lavorazioni/attività previste per fase e le relative interferenze.

## 2.2 Modificazione del territorio e della sua fruizione

La realizzazione dell'impianto di produzione di energia elettrica da vento, facendo salva la modificazione a livello paesaggistico per quanto riguarda la percezione di "nuovi elementi", non influirà in modo sensibile sulle altre componenti del territorio.

Lo spazio sottratto all'agricoltura risulterà minimo e le pratiche agricole tradizionali potranno essere ancora svolte senza sostanziali modificazioni.

Dal punto di vista ambientale, l'impianto non modificherà in modo radicale la situazione in quanto, fisicamente, l'opera non interessa aree naturali o sottoposte a specifica tutela ambientale, ma insisterà su terreni che già da tempo sono stati sottratti alla naturalità attraverso la riconversione a terreni produttivi e compromessi sotto il profilo naturalistico dall'intensità dell'attività agricola.

Data la conformazione delle aree interessate, l'impianto non richiederà movimenti di terra significativi che in taluni casi si limiteranno al solo scotico superficiale. Per cui la realizzazione dell'opera non determinerà alterazioni morfologiche.

## 2.3 Capacità di recupero del sistema ambientale

Nella situazione illustrata, la capacità di recupero del sistema ambientale originario deve considerarsi quasi totale stante la continuazione dell'attività agricola nel sito, che una volta terminati i lavori di installazione degli aerogeneratori potrà estendersi fin sotto alle torri.

Nelle zone sottratte all'agricoltura e nelle quali non saranno realizzate opere impiantistiche, si potrà prevedere la ricostruzione spontanea dell'ambiente originario attraverso un lungo percorso che vedrà come prime protagoniste le piante pioniere e a maggior valenza ambientale, tendenti a divenire infestanti almeno sino alla colonizzazione da parte di altre specie.

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 6 di 29
---	---	---	---

Ciò verrà accelerato con i previsti interventi di rinaturalizzazione di tutte le aree non impegnate direttamente dall'opera e contemporaneamente sottratte alle pratiche agricole.

Le opere di rinaturalizzazione, da prevedersi nel progetto esecutivo, saranno programmate e seguite nella loro esecuzione da professionista specializzato.

Ragionando in termini di recupero del sistema ambientale si deve tenere in debita considerazione la semplicità della dismissione degli impianti eolici: di fatti, le torri sono facilmente rimovibili e gli impatti completamente reversibili.

## 2.4 Alterazioni del paesaggio

L'impatto sul paesaggio, che sicuramente rappresenta quello di maggior rilievo per un parco eolico, sarà attenuato attraverso il mascheramento cromatico delle strutture che saranno dipinte con colori poco appariscenti su tonalità di grigio chiaro e con vernici non riflettenti.

Questo mascheramento cromatico non andrà, peraltro, ad incidere sulla possibilità di impatto dell'avifauna sulle torri e sulle pale. Studi condotti in più parti d'Europa hanno dimostrato che la percentuale di impatti dell'avifauna sulle strutture di un parco eolico è inferiore all'1% rispetto a tutte le altre possibilità (impatti contro aeromobili, fili dell'alta tensione, autoveicoli, ecc.).

L'impianto di progetto si inserirà in una zona di altopiano, caratterizzata da pendenze moderate. Il paesaggio si distingue per la diffusa presenza di pascoli. Sono inoltre presenti macchie e aree boscate, che lasciano spazio anche a appezzamenti di maggior estensione destinati a seminativo. Diffusa è la presenza di muretti a secco per la delimitazione dei fondi. Ciò determina la condizione per cui gli aerogeneratori in progetto siano quasi totalmente schermati dalla vegetazione. Per cui le alterazioni indotte dalla realizzazione del progetto saranno contenute.

## 2.5 La logica degli interventi di mitigazione

La logica degli interventi di mitigazione dell'opera tiene conto delle realtà ambientali e delle esigenze gestionali dell'impianto.

Poiché l'intervento interferisce con le componenti ambientali durante le tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione, gli interventi mitigativi saranno differenti. I taluni casi, gli interventi di mitigazione si contemplano già nelle scelte progettuali, tipo la scelta della tipologia degli aerogeneratori o la disposizione degli stessi.

Inoltre, come sottolineato nelle Linee Guida Nazionali di cui al D.M. 10-9-2010, relativamente alle misure di mitigazione e alle misure compensative vale quanto segue:

- punto 16.3 della Parte IV:

Con specifico riguardo agli impianti eolici, l'Allegato 4 individua criteri di corretto inserimento nel

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 7 di 29
---	---	---	---

paesaggio e sul territorio. In tale ambito, il pieno rispetto delle misure di mitigazione individuate dal proponente in conformità all'Allegato 4 delle presenti linee guida costituisce elemento di valutazione favorevole del progetto.

Si evidenzia che il progetto proposto rispetta tutte le misure di mitigazione di cui all'allegato 4.

- Comma 2, Lettera g) dell'Allegato 2


Nella definizione delle misure compensative si tiene conto dell'applicazione delle misure di mitigazione in concreto già previste, anche in sede di valutazione di impatto ambientale. A tal fine, con specifico riguardo agli impianti eolici, l'esecuzione delle misure di mitigazione di cui all'allegato 4, costituiscono, di per sé, azioni di parziale riequilibrio ambientale e territoriale.

Nello specifico del progetto in esame, grande attenzione verrà posta soprattutto nella fase di esercizio, quella più lunga dal punto di vista temporale, durante la quale saranno prevedibili maggiori impatti. Nella situazione ambientale del sito è pensabile di operare il ripristino delle attività agricole come ante operam o di favorire lo sviluppo di vegetazione erbacea e/o arbustiva a limitato sviluppo verticale. Tutti gli interventi di rinaturalizzazione, che non riguarderanno il ripristino delle attività agricole, verranno effettuati con essenze locali a livello erbaceo ed arbustivo con lo scopo di ricreare, per quanto possibile, un ambiente tipico locale e comunque in modo tale da innescare un processo di autoricostruzione dell'ambiente.

Per quanto riguarda i tempi d'intervento dei ripristini ambientali si rispetteranno, per una migliore riuscita, i cicli stagionali e biologici delle specie prescelte. In particolare, è prevedibile di dover effettuare l'operazione in due tempi: il primo riguardante il ripristino "morfologico" del sito ed il secondo, in un momento successivo, della risemina delle specie o della ripiantumazione che dovranno ricostituire il manto vegetale.

Nel paragrafo a seguire, si riportano, dettagliati per le tre fasi, le possibili interferenze e gli interventi di mitigazione degli impatti.




	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice	ES.SUN01.SIA13.CA.02
		Data creazione	07/08/2023
		Data ultima modif.	07/08/2023
		Revisione	00
		Pagina	8 di 29

### Elenco delle azioni e interferenze previste per la realizzazione dell'impianto eolico di progetto

AZIONI	INTERFERENZE
Realizzazione delle piste di servizio	<b>Occupazione di suolo e sottrazione di habitat</b> <b>Movimento di terra</b> <b>Messa a discarica dei materiali di risulta</b> <b>Rumore</b> <b>Polveri</b>
Realizzazione delle piazzole di montaggio delle torri	<b>Occupazione di suolo e sottrazione di habitat</b> <b>Movimento di terra</b> <b>Messa a discarica dei materiali di risulta</b> <b>Rumore</b> <b>Polveri</b>
Innalzamento delle torri e posizionamento degli aerogeneratori	<b>Movimenti di mezzi pesanti</b> <b>Innalzamento torri e movimentazione gru</b> <b>Realizzazione di strutture estranee all'ambiente</b> <b>Rumore</b> <b>Polveri</b> <b>Disturbo fauna</b>
Realizzazione dei cavidotti MT di conferimento dell'energia prodotta alla sottostazione di progetto e del cavidotto AT di collegamento dalla sottostazione di progetto alla stazione RTN	<b>Scavi</b> <b>Ripristino dello stato dei luoghi</b> <b>Rumore</b> <b>Polveri</b>
Realizzazione delle opere di connessione e dell'area BESS	<b>Scavi</b> <b>Messa a discarica dei materiali di risulta</b> <b>Realizzazione di strutture estranee all'ambiente</b> <b>Rumore</b> <b>Polveri</b>

### Elenco delle azioni e interferenze previste durante l'esercizio dell'impianto eolico di progetto

AZIONI	INTERFERENZE
Funzionamento dell'impianto in fase produttiva	<b>Presenza delle strutture dell'impianto</b> <b>Movimento delle pale dell'aerogeneratore</b> <b>Occupazione di suolo</b> <b>Rumore</b> <b>Campi elettromagnetici</b> <b>Shadow - Flickering</b>

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice	ES.SUN01.SIA13.CA.02
		Data creazione	07/08/2023
		Data ultima modif.	07/08/2023
		Revisione	00
		Pagina	9 di 29

### Elenco delle azioni e interferenze previste durante la fase di dismissione dell'impianto eolico di progetto

AZIONI	INTERFERENZE
Ripristino delle piazzole per lo smontaggio degli aerogeneratori	<b>Occupazione di suolo e sottrazione di habitat</b> <b>Movimento di terra</b> <b>Messa a discarica dei materiali di risulta</b> <b>Rumore</b> <b>Polveri</b>
Dismissione degli aerogeneratori	<b>Movimenti di mezzi pesanti</b> <b>Montaggio torri e movimentazione gru</b> <b>Rumore</b> <b>Polveri</b> <b>Disturbo fauna</b>
Dismissione delle piazzole ed eventualmente della viabilità	<b>Scavi</b> <b>Messa a discarica dei materiali di risulta</b> <b>Rumore</b> <b>Polveri</b>
Rimozione cavidotti MT	<b>Scavi</b> <b>Ripristino dello stato dei luoghi</b> <b>Rumore</b> <b>Polveri</b>
Dismissione BESS	<b>Movimento di mezzi pesanti</b> <b>Rumore</b> <b>Polveri</b>

## 2.6 Misure di mitigazione

In base alle analisi effettuate ed al confronto fra le caratteristiche ambientali e l'opera in progetto si ritiene importante sottolineare alcuni punti che saranno osservati durante le tre fasi cui si lega l'impianto eolico di progetto.

### Fase di Progetto

Nella definizione del progetto si è tenuto in debito conto quando indicato nelle Linee Guida Nazionali circa il corretto inserimento dell'eolico nel territorio e nel paesaggio.

**Le linee Guida specificano che per gli impianti eolici il pieno rispetto delle misure di mitigazione individuate dal proponente in conformità all'Allegato 4 costituisce elemento di valutazione favorevole del progetto.**

Nei punti successivi vengono evidenziati i criteri di inserimento e le misure di mitigazione da tener in conto in fase di progettazione così come individuati nell'Allegato 4 delle Linee Guida; i punti dell'elenco riprendono pedissequamente i capitoli dell'allegato 4 alle Linee Guida; in grassetto sono indicati i punti di conformità del progetto alle misure di mitigazione individuate nelle Linee Guida.

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 10 di 29
---	---	---	--

### Capitolo 3. Impatto visivo ed impatto sui beni culturali e sul paesaggio

a) *ove possibile, vanno assecondate le geometrie consuete del territorio quali, ad esempio, una linea di costa o un percorso esistente. In tal modo non si frammentano e dividono disegni territoriali consolidati;*

b) *ove possibile, deve essere considerata la singolarità e diversità di ogni paesaggio, evitando di interrompere un'unità storica riconosciuta;*

**Il layout di progetto, come descritto nei capitoli precedenti, è stato concepito proprio a partire dallo studio della trama territoriale esistente.**

c) *la viabilità di servizio non dovrà essere finita con pavimentazione stradale bituminosa, ma dovrà essere resa transitabile esclusivamente con materiali drenanti naturali;*

**In progetto sono previste esclusivamente piste di servizio e piazzole in massicciate drenanti senza finitura in asfalto. Si specifica che il progetto prevede il massimo riutilizzo delle strade esistenti.**

d) *potrà essere previsto l'interramento dei cavidotti a media e bassa tensione, propri dell'impianto e del collegamento alla rete elettrica;*

**Tutti i tracciati dei cavidotti MT e AT sono previsti interrati.**

e) *si dovrà esaminare l'effetto visivo provocato da un'alta densità di aerogeneratori relativi ad un singolo parco eolico o a parchi eolici adiacenti; tale effetto deve essere in particolare esaminato e attenuato rispetto ai punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, di cui all'articolo 136, comma 1, lettera d), del Codice, distanti in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore;*

**È stata svolta una analisi degli impatti cumulativi sul paesaggio che ha preso in considerazione gli impianti esistenti e gli impianti autorizzati e quelli attualmente in iter autorizzativo.**

f) *utilizzare soluzioni cromatiche neutre e di vernici antiriflettenti, qualora disponibili;*

**Si evidenzia la volontà del committente di utilizzare aerogeneratori con soluzioni cromatiche neutre e di vernici antiriflettenti. Tale tema sarà trattato in modo specifico con il fornitore degli aerogeneratori in sede di stipula dei contratti di fornitura.**

g) *ove necessarie, le segnalazioni per ragioni di sicurezza del volo a bassa quota, siano limitate alle macchine più esposte (per esempio quelle terminali del campo eolico o quelle più in alto), se ciò è compatibile con le normative in materie di sicurezza;*

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 11 di 29
---	---	---	--

La segnalazione cromatica delle pale degli aerogeneratori per la sicurezza del volo a bassa quota ha un benefico effetto anche per l'avifauna in quanto diminuisce l'effetto di *motion smear*; per rendere ancor più facilmente percepibili le strutture in rotazione da parte dei volatili, inoltre, si sfalseranno i disegni della colorazione di una delle tre pale, fatto che unitamente al movimento molto lento delle stesse, renderà quasi nullo l'effetto cosiddetto di *motion smear*. Tale aspetto andrà concordato necessariamente con gli enti aeronautici (Enac, Enav e Aeronautica Militare).

*h) prevedere l'assenza di cabine di trasformazione a base palo (fatta eccezione per le cabine di smistamento del parco eolico), utilizzando tubolari al fine di evitare zone cementate che possono invece essere sostituite da prato, erba, ecc.;*

**Gli aerogeneratori previsti hanno cabina di trasformazione interna alla torre. La torre è di tipo tubolare.**

*i) preferire gruppi omogenei di turbine piuttosto che macchine individuali disseminate sul territorio perché più facilmente percepibili come un insieme nuovo;*

**Il layout è facilmente "leggibile". Non sono previste macchine individuali disseminate sul territorio.**

*j) in aree fortemente urbanizzate, può essere opportuno prendere in considerazione luoghi in cui sono già presenti grandi infrastrutture (linee elettriche, autostrade, insediamenti industriali, ecc.) quale idonea ubicazione del nuovo impianto: la frammistione delle macchine eoliche ad impianti di altra natura ne limita l'impatto visivo;*

**L'area di interesse si presenta come un altopiano, caratterizzato, quindi, da un'orografia dolce. Nella zona sono diffuse le aree a pascolo, anche arborato, che si alternano a fondi coltivati a seminativo e a uliveti piuttosto che a macchie e boschi. Le opere previsti in progetto sono ubicate in terreni coltivati a seminativo e in aree a pascolo.**

**In particolare, la scelta insediativa dell'impianto ha tenuto in conto della presenza della dorsale della Rete di Trasmissione Nazionale nei pressi della quale è prevista la futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 380/150 kV.**

**L'area è servita da una sufficiente rete stradale esistente: come evidenziato nella descrizione del layout, l'impianto si sviluppa in un'area triangolare delimitata a Sud dalla Strada Statale n. 129 bis che collega Suni e Sindia, a Ovest dalla Strada Statale n. 292 che collega Suni con Pozzomaggiore e ad Est dal corso d'acqua Riu Mannu. Il gruppo di turbine è servito, inoltre, da un sistema di strade locali, le cui direttrici principali si raccordano alla viabilità principale, ovvero a Nord-Ovest con la Strada Statale n. 292 e a Sud con la Statale n. 219bis.**

**Sono altresì presenti sul territorio diversi impianti fotovoltaici ed alcuni eolici.**

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 12 di 29
---	---	---	--

*k) la scelta del luogo di ubicazione di un nuovo impianto eolico deve tener conto anche dell'eventuale preesistenza di altri impianti eolici sullo stesso territorio. In questo caso va, infatti, studiato il rapporto tra macchine vecchie e nuove rispetto alle loro forme, dimensioni e colori;*

*l) nella scelta dell'ubicazione di un impianto considerare, compatibilmente con i vincoli di carattere tecnico e produttivo, la distanza da punti panoramici o da luoghi di alta frequentazione da cui l'impianto può essere percepito. Al diminuire di tale distanza è certamente maggiore l'impatto visivo delle macchine eoliche;*

*m) sarebbe opportuno inserire le macchine in modo da evitare l'effetto di eccessivo affollamento da significativi punti visuali; tale riduzione si può anche ottenere aumentando, a parità di potenza complessiva, la potenza unitaria delle macchine e quindi la loro dimensione, riducendone contestualmente il numero. Le dimensioni e la densità, dunque, dovranno essere commisurate alla scala dimensionale del sito;*

**Rispetto all'iniziativa di progetto si segnala la presenza di iniziative analoghe di altri produttori che allo stato risultano in iter autorizzativo e che in ogni caso si collocano ad una distanza minima di 609m circa. Sono presenti, inoltre, diversi impianti fotovoltaici esistenti, dal più prossimo dei quali l'impianto di progetto dista circa 970 m, e fotovoltaici in iter autorizzativo più prossimi agli aerogeneratori, a 90 m.**

**Si è scelto di utilizzare una taglia di aerogeneratori grande anche se non la più grande che si trova oggi in commercio, avendo considerato congrua la scelta effettuata.**

**Dagli studi effettuati è emerso che nell'areale non ci sono punti di vista privilegiati, data l'orografia del territorio, e che la vista contemporanea degli impianti, seppur teorica, nella realtà dei fatti risulta molto limitata, poiché spesso schermata dalla vegetazione e dal costruito.**

*n) una mitigazione dell'impatto sul paesaggio può essere ottenuta con il criterio di assumere una distanza minima tra le macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento;*

**In realtà, a livello percettivo non ha molto senso parlare di distanze in direzione prevalente del vento o perpendicolarmente ad essa (chi guarda non sa quali siano tali direzioni).**

**Al fine di mitigare l'effetto selva, le interdistanze minime di 3-5 diametri tra gli aerogeneratori di una fila e 5-7 diametri tra file sono generalmente indicate come un parametro di buona progettazione.**

**Per il progetto proposto è stata garantita tra gli aerogeneratori dell'impianto un'interdistanza minima di 520 metri (superiore a 3 volte in diametro del rotore, pari a 486 m). Come detto, non sono presenti nelle aree prossime a quelle di impianto altre iniziative similari, ciò esclude la sussistenza di effetti di cumulo.**

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 13 di 29
---	---	---	--

**Ciò ottimizza la producibilità dell'impianto e garantisce una maggiore permeabilità e, quindi, un minor "effetto selva" negativo sia per l'avifauna che per gli impatti percettivi.**

*o) la valutazione degli effetti sul paesaggio di un impianto eolico deve considerare le variazioni legate alle scelte di colore delle macchine da installare. Sebbene norme aeronautiche ed esigenze di mitigazione degli impatti sull'avifauna pongano dei limiti entro cui operare, non mancano utili sperimentazioni per un uso del colore che contribuisca alla creazione di un progetto di paesaggio;*

**La segnalazione degli aerogeneratori verrà limitata alle macchine perimetrali del parco e a quelle più in quota.**

**La segnalazione cromatica delle pale degli aerogeneratori per la sicurezza del volo a bassa quota ha un benefico effetto anche per l'avifauna in quanto diminuisce l'effetto di motion smear; per rendere ancor più facilmente percepibili le strutture in rotazione da parte dei volatili, inoltre, si sfalseranno i disegni della colorazione di una delle tre pale, fatto che unitamente al movimento veramente molto lento delle stesse, renderà quasi nullo l'effetto cosiddetto di *motion smear*. Tale aspetto andrà concordato necessariamente con gli enti aeronautici (Enac, Enav e Aeronautica Militare).**

*p) ove non sussistano controindicazioni di carattere archeologico sarà preferibile interrare le linee elettriche di collegamento alla RTN e ridurle al minimo numero possibile dove siano presenti più impianti eolici. La riduzione al minimo di tutte le costruzioni e le strutture accessorie favorirà la percezione del parco eolico come unità. È importante, infine, pavimentare le strade di servizio con rivestimenti permeabili.*

**Tutti i tracciati dei cavidotti sono previsti interrati.**

**In progetto sono previste esclusivamente piste di servizio e piazzole in massicciate drenanti senza finitura in asfalto. Si specifica che il progetto prevede il massimo riutilizzo delle strade sterrate esistenti.**

#### Capitolo 4. Impatto su flora, fauna ed ecosistemi

*a) minimizzazione delle modifiche dell'habitat in fase di cantiere e di esercizio;*

**Come riportato negli studi naturalistici effettuati (cfr. elabb. ES.SUN01.PD.SIA.11.SN.01\_02.R00), tutte le opere sono ubicate in terreni senza interessare alcun habitat di pregio o prioritario.**

*b) contenimento dei tempi di costruzione;*

**Sarà preciso impegno del proponente ridurre al minimo i tempi di costruzione. Alla relazione tecnica di progetto è allegato un cronoprogramma di massima della fase di realizzazione dell'impianto (cfr. elab. ES.SUN01.PD.09.R00).**

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 14 di 29
---	---	---	--

*c) utilizzo ridotto delle nuove strade realizzate a servizio degli impianti (chiusura al pubblico passaggio ad esclusione dei proprietari) ed utilizzo esclusivamente per le attività di manutenzione degli stessi;*

**Si specifica che il progetto prevede il massimo riutilizzo delle strade sterrate esistenti. I tratti di nuova realizzazione saranno utilizzati per le attività di manutenzione e saranno utilizzate dai proprietari dei fondi che già oggi utilizzano i limiti tra i fondi per passare con i loro mezzi.**

**Date le caratteristiche dell'area impegnata dalle opere di progetto, non si ritiene che le strade debbano essere chiuse al pubblico. Anzi, si ritiene che la possibilità per le persone, opportunamente guidate, di poter arrivare senza barriere agli impianti sia molto importante per la loro accettazione.**

*d) utilizzo di aerogeneratori con torri tubolari, con bassa velocità di rotazione delle pale e privi di tiranti;*

**Gli aerogeneratori utilizzati in progetto sono costituiti da torri tubolari, senza tiranti e con basse velocità di rotazione.**

*e) ripristino della vegetazione eliminata durante la fase di cantiere e restituzione alle condizioni iniziali delle aree interessate dall'opera non più necessarie alla fase di esercizio (piste, aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali). Dove non è più possibile il ripristino, è necessario avviare un piano di recupero ambientale con interventi tesi a favorire la ripresa spontanea della vegetazione autoctona;*

**Ripristini ambientali e morfologici sono previsti in progetto e nel presente SIA. È previsto il completo reimpianto della vegetazione eventualmente eradicata in fase di costruzione.**

**L'uso del blade-lifter nel trasporto delle pale consente, come evidenziato, di contenere gli interventi di costruzione (sia in termini di aree carrabili, sia in termini di aree da tenere libere da ostacoli come ad esempio le alberature).**

*f) utilizzo di accorgimenti, nella colorazione delle pale, tali da aumentare la percezione del rischio da parte dell'avifauna;*

**La segnalazione cromatica delle pale degli aerogeneratori per la sicurezza del volo a bassa quota ha un benefico effetto anche per l'avifauna in quanto diminuiscono l'effetto di motion smear; per rendere ancor più facilmente percepibili le strutture in rotazione da parte dei volatili, inoltre, si sfalseranno i disegni della colorazione di una delle tre pale, fatto che unitamente al movimento veramente molto lento delle stesse, renderà quasi nullo l'effetto cosiddetto di *motion smear*. Tale aspetto andrà concordato necessariamente con gli enti aeronautici (Enac, Enav e Aeronautica Militare).**

*g) inserimento di eventuali interruttori e trasformatori all'interno della cabina;*

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 15 di 29
---	---	---	--

**Gli aerogeneratori previsti hanno trasformatori ed interruttori all'interno della torre; stesso vale per tutte le apparecchiature di funzionamento, comando e controllo degli aerogeneratori.**

*h) interrimento o isolamento per il trasporto dell'energia sulle linee elettriche a bassa e media tensione, mentre per quelle ad alta tensione potranno essere previste spirali o sfere colorate;*

**Tutti i tracciati dei cavidotti (anche in AT) sono previsti interrati.**

*i) durante la fase di cantiere dovranno essere impiegati tutti gli accorgimenti tecnici possibili per ridurre il più possibile la dispersione di polveri nel sito e nelle aree circostanti.*

**Accorgimenti previsti nel Quadro di riferimento Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale (si veda paragrafo seguente "Fase di Cantiere") e richiamati anche in appresso.**

#### Capitolo 5. Geomorfologia e territorio

*a) minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, non inferiore ai 200 m;*

**Le distanze dalle unità abitative come individuate al punto sopra richiamato sono maggiori di 200 metri. In particolare, il valore minimo raggiunto è pari a 311 m ed è relativo al recettore individuato come D43 rispetto alla turbina di progetto T04.**

*b) minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore;*

**Le distanze dai centri abitati sono decisamente maggiori di 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratori (6x206 m= 1236 m). In particolare, la minima distanza è pari ad 2,60 km ed è relativo al centro abitato di Sindia rispetto alla turbina di progetto T01.**

*c) è opportuno realizzare il cantiere per occupare la minima superficie di suolo, aggiuntiva rispetto a quella occupata dall'impianto e che interessi preferibilmente, ove possibile, aree degradate da recuperare o comunque suoli già disturbati e alterati;*

**Il progetto prevede l'impegno di aree strettamente necessarie alla realizzazione e all'esercizio dell'impianto. Le opere previsti in progetto sono ubicate in terreni coltivati a seminativo e in aree a pascolo.**

*d) utilizzo dei percorsi di accesso presenti se tecnicamente possibile ed adeguamento dei nuovi eventualmente necessari alle tipologie esistenti;*

**Si è già detto ai punti precedenti che il progetto prevede il massimo riutilizzo delle strade sterrate esistenti.**



	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 16 di 29
---	---	---	--

*e) contenimento dei tempi di costruzione;*

**Sarà preciso impegno del proponente ridurre al minimo i tempi di costruzione. Alla relazione tecnica di progetto è allegato un cronoprogramma di massima della fase di realizzazione dell'impianto.**

*f) deve essere posta attenzione alla stabilità dei pendii evitando pendenze in cui si possono innescare fenomeni di erosione. Nel caso di pendenze superiori al 20% si dovrà dimostrare che la realizzazione di impianti eolici non produrrà ulteriori processi di erosione e fenomeni di dissesto idrogeologico;*

**L'area di interesse si presenta come un altopiano, caratterizzato, quindi, da un'orografia dolce. Le pendenze dei versanti impegnati dalle opere sono sempre inferiori al 20%, difatti l'area si presenta sub-pianeggiante.**

*g) gli sbancamenti e i riporti di terreno dovranno essere i più contenuti possibile;*

**Data la morfologia dei siti impegnati dalle opere, i movimenti terra saranno certamente contenuti.**

*h) deve essere data preferenza agli elettrodotti di collegamento alla rete elettrica aerei qualora l'interramento sia insostenibile da un punto di vista ambientale, geologico o archeologico.*

**Per il progetto in esame i collegamenti elettrici sono previsti tutti interrati dato che è la soluzione più ambientalmente sostenibile per il sito di progetto.**

#### Capitolo 6. Interferenze sonore ed elettromagnetiche

*a) utilizzo di generatori a bassa velocità e con profili alari ottimizzati per ridurre l'impatto sonoro;*

**Gli aerogeneratori previsti sono di ultima generazione con accorgimenti costruttivi volti a ridurre l'impatto sonoro; inoltre, sono costituiti da torri tubolari, senza tiranti e con basse velocità di rotazione, che mitigano la generazione di rumore rispetto ai vecchi modelli costituiti da torri tralicciate.**

*b) previsione di una adeguata distanza degli aerogeneratori dalla sorgente del segnale di radioservizio al fine di rendere l'interferenza irrilevante;*

**Non esistono nelle immediate vicinanze dell'impianto ripetitori di segnali di telecomunicazione.**

*c) utilizzo, laddove possibile, di linee di trasmissione esistenti;*

**L'impianto si collega in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV della futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 380/150 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea a 380 kV "Ittiri - Selargius".**

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 17 di 29
---	---	---	--

*d) far confluire le linee ad Alta Tensione in un unico elettrodotto di collegamento, qualora sia tecnicamente possibile e se la distanza del parco eolico dalla rete di trasmissione nazionale lo consenta;*

**La linea di collegamento alla RTN è unica.**

*e) utilizzare, laddove possibile, linee interrate con una profondità minima di 1 m, protette e accessibili nei punti di giunzione ed opportunamente segnalate;*

**I cavidotti saranno interrati a profondità minime di 1,2 metri e il progetto esecutivo prevedrà tutte le segnalazioni del caso.**

*f) posizionare, dove possibile, il trasformatore all'interno della torre.*

**Come già scritto, tutti gli apparecchi di trasformazione e di controllo degli aerogeneratori sono interni alla torre degli stessi.**

#### Capitolo 7. Incidenti

*a) la distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale deve essere superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre.*

**Le distanze dalle strade provinciali sono decisamente maggiori dei 150 metri previsti come mitigazione del rischio incidenti. In particolare, la distanza minima è pari a 1,50 km e si riferisce alla torre T08 rispetto alla strada SP292.**

#### **Fase di cantiere**

1. Durante la fase di cantiere verrà garantita la continuità della viabilità esistente, permettendo, al contempo, lo svolgimento delle pratiche agricole sulle aree confinanti a quelle interessate dai lavori. Ai fini della pubblica sicurezza, verrà impedito l'accesso alle aree di cantiere al personale non autorizzato. Per ridurre le interferenze sul traffico veicolare, il transito degli automezzi speciali verrà limitato nelle ore di minor traffico ordinario prevedendo anche la possibilità di transito notturno.
2. Durante la fase di cantiere, verranno adottati tutti gli accorgimenti per ridurre la dispersione di polveri sia nel sito che nelle aree circostanti, tipo:
  - Periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi di movimento di terra;
  - Bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da ri-utilizzare in sito o presso centri di recupero e/o smaltire a discarica autorizzata;
  - Copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto, quando se ne rischia la dispersione nel corso del moto;

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 18 di 29
---	---	---	--


- Pulizia ad umido degli pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere e/o in ingresso sulle strade frequentate dal traffico estraneo; le vasche di lavaggio verranno periodicamente spurgate con conferimento dei reflui ad opportuno recapito;
  - Impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).
3. Per evitare la propagazione di emissioni sonore e vibrazioni, dovute alle lavorazioni e al transito degli automezzi, e, quindi, il fastidio indotto, si eviterà lo svolgimento delle attività di cantiere durante le ore di riposo giornaliero.
  4. Per evitare il dilavamento delle aree di cantiere si prevedrà la realizzazione di un sistema di smaltimento delle acque meteoriche e l'adozione di opportuni sistemi per preservare i fronti di scavo e riporto (posa di geostuoia, consolidamenti e rinvenimenti momentanei, ecc...)
  5. Le aree interessate dalle lavorazioni o per lo stoccaggio dei materiali saranno quelle strettamente necessarie evitando di occupare superfici inutili.
  6. A lavori ultimati, le aree di cantiere e, in particolare, le strade e le piazzole di montaggio, saranno ridimensionate alle aree strettamente necessarie alla gestione dell'impianto. Per il plinto di fondazione si prevedrà il rinterro totale dello stesso e la riprofilatura della sezione di scavo con le aree circostanti.

Per tutte le aree oggetto dei ripristini di cui sopra, ovvero per le aree di cantiere non necessarie alla gestione dell'impianto, saranno previsti interventi di ripristino e rinaturalizzazione. Tali interventi consisteranno nel riporto di terreno vegetale, riprofilatura delle aree, raccordo graduale tra le aree di impianto e quelle adiacenti. In tal modo verranno ripristinati i terreni ai coltivi. Si prevedranno, altresì, azioni mirate all'attecchimento di vegetazione spontanea, ove sia necessario.

Al termine dei lavori, verrà garantito il ripristino morfologico, la stabilizzazione e l'inerbimento di tutte le aree soggette a movimenti di terra. Si provvederà al ripristino della viabilità pubblica e privata, utilizzata ed eventualmente danneggiata in seguito alle lavorazioni. Sulle aree di cantiere verrà effettuato un monitoraggio per assicurare l'assenza di rifiuti e residui, provvedendo, qualora necessario, all'apposito smaltimento.

#### **Fase di esercizio**

1. Durante l'esercizio dell'impianto le pratiche agricole potranno continuare indisturbate fino alla base degli aerogeneratori. Le uniche aree sottratte all'agricoltura saranno le piazzole di esercizio, l'ingombro della base della torre, l'area occupata dalla sottostazione, e le piste d'impianto che, allo stesso tempo, potranno essere utilizzate dai conduttori dei fondi per lo svolgimento delle attività agricole.

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 19 di 29
---	---	---	--

2. Per limitare l'impatto sulla fauna e, in particolare, sull'avifauna, è stata garantita tra gli aerogeneratori dell'impianto un'interdistanza minima di 520 metri (superiore a 3 volte in diametro del rotore, pari a 486 m).

In tal modo si è cercato di evitare l'insorgere del cosiddetto "effetto selva", garantendo la possibilità di corridoi per il transito degli uccelli. A tal fine, si è scelto anche l'impiego di torri tubolari con bassa velocità di rotazione, rivestite con colori neutri non riflettenti.

La segnalazione cromatica delle pale degli aerogeneratori per la sicurezza del volo a bassa quota ha un benefico effetto anche per l'avifauna in quanto diminuiscono l'effetto di motion smear; per rendere ancor più facilmente percepibili le strutture in rotazione da parte dei volatili, inoltre, si sfalseranno i disegni della colorazione di una delle tre pale, fatto che unitamente al movimento veramente molto lento delle stesse, renderà quasi nullo l'effetto cosiddetto di *motion smear*. Tale aspetto andrà concordato necessariamente con gli enti aeronautici (Enac, Enav e Aeronautica Militare).

Ulteriori misure di mitigazione per l'avifauna sono definiti negli elaborati specifici "Studio di incidenza ambientale - ZSC Valle del Temo" e "Studio di incidenza ambientale - ZSC Altopiano di Campeda" (rif. elab. ES.SUN01.SIA11.SN.01.R00 e ES.SUN01.SIA11.SN.02.R00).

3. Gli oli esausti derivanti dal funzionamento dell'impianto eolico verranno adeguatamente trattati e smaltiti presso il "Consorzio obbligatorio degli oli esausti".
4. Le strade di impianto e le piazzole di esercizio non avranno finitura con manto bituminoso e saranno realizzate con massicciata Mac Adam dello stesso colore delle strade brecciate esistenti, in modo da favorire il migliore inserimento delle infrastrutture di servizio. L'ingombro delle stesse sarà limitato al minimo indispensabile per la gestione dell'impianto.
5. I cavidotti MT saranno tutti interrati al margine delle strade d'impianto o lungo la viabilità esistente. L'ubicazione dei cavidotti e la profondità di posa, a circa 1,2m dal piano campagna, non impedirà lo svolgimento delle pratiche agricole, anche nel caso si dovessero attraversare i terreni, permettendo anche le arature profonde. Lo sviluppo interrato dei cablaggi non sarà ulteriore motivo di impatto sulla componente fauna.
6. Le aree d'impianto non saranno recintate in modo da non rendere l'intervento un elemento di discontinuità del paesaggio agrario.

### Fase di dismissione

Al termine della vita utile dell'impianto la proponente valuterà se provvedere all'adeguamento produttivo dell'impianto o, in alternativa, alla dismissione totale.

In quest'ultimo caso, al fine di mitigare gli impatti indotti dalle lavorazioni si prevedranno accorgimenti simili a quelli già previsti nella fase di costruzione, ovvero:

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 20 di 29
---	---	---	--

1. Si adotteranno tecniche ed accorgimenti per evitare l'innalzamento di polveri e di emissioni di vibrazioni e rumore;
2. Si limiterà il transito degli automezzi speciali alle ore ove è previsto il minor traffico ordinario;
3. Si eviteranno le operazioni di dismissione durante i periodi di riproduzione e mitigazione delle specie animali in modo da contenere il disturbo;
4. Le eventuali superfici necessarie allo stoccaggio momentaneo dei materiali saranno quelle minimo indispensabili, evitando occupazioni superflue di suolo.

A lavori ultimati, verrà ripristinato integralmente lo stato preesistente dei luoghi mediante il rimodellamento del terreno ed il ripristino della vegetazione, prevedendo:

1. Il ripristino della coltre vegetale assicurando il ricarica con terreno vegetale sulle aree d'impianto;
2. La rimozione dei tratti stradali della viabilità di servizio (comprendendo la fondazione stradale e tutte le relative opere d'arte);
3. Il riassetto agricolo attuale;
4. Ove necessario, il ripristino vegetazionale attraverso l'impiego di specie autoctone di ecotipi locali di provenienza regionale;
5. L'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica per i ripristini geomorfologici, ove necessario.

Non verranno rimossi i tratti di cavidotto previsti su viabilità esistente che, essendo interrati, non determinano impatti sul paesaggio né occupazioni di suolo. Tale scelta è stata effettuata al fine di evitare la demolizione della sede stradale per la rimozione, di evitare disagi alla circolazione locale durante la fase di dismissione. Inoltre, è auspicabile pensare che i cavi già posati possano essere utilizzati per l'elettrificazione rurale, dismettendo eventualmente i cavi attualmente aerei.

Infine, non è prevista la dismissione delle opere di connessione e del cavidotto AT che potranno essere utilizzati in futuro come opera di connessione per altri produttori.

Per un approfondimento di tale tema si veda l'elaborato "Progetto di dismissione dell'impianto eolico" allegato al progetto.

## **2.7 Tabella di sintesi degli impatti e delle misure di mitigazione**

Sovrapponendo gli elementi che caratterizzano il progetto in esame e le criticità evidenziate nella valutazione degli effetti conseguenti la realizzazione, l'esercizio e la dismissione dello stesso, emerge complessivamente un quadro di sostenibilità dell'intervento con il comparto ambientale e paesaggistico in cui si inserisce, ciò anche in virtù delle misure di mitigazioni previste, di cui al paragrafo precedente.

A seguire si riportano due tabelle: una tabella con la chiave di lettura degli impatti; l'altra di sintesi, nella quale, per ogni componente, viene indicata una stima dell'impatto potenziale, l'area di ricaduta

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice	ES.SUN01.SIA13.CA.02
		Data creazione	07/08/2023
		Data ultima modif.	07/08/2023
		Revisione	00
		Pagina	21 di 29

potenziale, le eventuali misure di mitigazione previste.

<b>IMPATTO</b>	Nullo Incerto Negativo Positivo
<b>MAGNITUDO</b>	Trascurabile Limitato Poco significativo Significativo Molto significativo
<b>REVERSIBILITA'</b>	Reversibile Irreversibile
<b>DURATA</b>	Breve Lunga (vita dell'impianto)

**Tabella 1: legenda degli impatti**

IMPATTO	STIMA	AREA DI RICADUTA	MISURA DI MITIGAZIONE
<b>SALUTE PUBBLICA</b>			
Rottura organi rotanti	Incerto	Locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le turbine sono state disposte dalle strade maggiormente trafficate e dagli edifici ad una distanza superiore a quella della gittata massima</li> </ul>
	Significativo		
	Reversibile		
	Lunga durata		
Sicurezza volo a bassa quota	Negativo	Locale/globale	<ul style="list-style-type: none"> <li>È stato previsto l'uso di opportuna segnaletica cromatica e luminosa secondo le prescrizioni della circolare dello "Stato Maggiore della Difesa" (circolare n.146/394/4422 del 9 agosto 2000)</li> </ul>
	Poco significativo		
	Reversibile		
	Lunga durata		
Impatto elettromagnetico	Negativo	Locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il cavidotto è stato interrato a profondità tali da abbattere il campo elettromagnetico ai limiti di tollerabilità a piano campagna;</li> <li>Il campo elettromagnetico indotto dalle opere di progetto rientra ai limiti di ammissibilità a brevi distanze dalle stesse. In particolare, per la stazione di utenza il campo elettromagnetico si contiene all'interno dell'area della stessa.</li> </ul>
	Poco significativo		
	Reversibile		
	Lunga durata		
Impatto acustico	Negativo	Locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante la fase di cantiere e di dismissione, per limitare il disturbo indotto per emissioni acustiche e di vibrazioni, si ridurrà l'esecuzione dei lavori o il transito degli automezzi durante le ore di riposo; si predisporranno se necessarie barriere fonoassorbenti in prossimità dei recettori sensibili;</li> <li>Le turbine sono state collocate ad una distanza dai recettori superiore a quella necessaria per il rispetto dei limiti di pressione acustica.</li> </ul>
	Poco significativo		
	Reversibile		

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice	ES.SUN01.SIA13.CA.02
		Data creazione	07/08/2023
		Data ultima modif.	07/08/2023
		Revisione	00
		Pagina	22 di 29


	Lunga durata		
Effetto flickering- shadow	Negativo	Locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le turbine sono state collocate ad una distanza dai recettori e dalle strade tale da non indurre fastidi per l'effetto del flickering-shadow.</li> </ul>
	Limitato		
	Reversibile		
	Lunga durata		

**Tabella 2: tabella di sintesi degli impatti e delle misure di mitigazione**

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice	ES.SUN01.SIA13.CA.02
		Data creazione	07/08/2023
		Data ultima modif.	07/08/2023
		Revisione	00
		Pagina	23 di 29

IMPATTO	STIMA	AREA DI RICADUTA	MISURA DI MITIGAZIONE
<b>ATMOSFERA E CLIMA</b>			
Emissioni di polveri	Negativo	Locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bagnatura dei tracciati;</li> <li>Bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali;</li> <li>Copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto;</li> <li>Pulizia ad umido degli pneumatici dei veicoli;</li> <li>Copertura con pannelli mobili delle piste provvisorie;</li> <li>Impiego di barriere antipolvere temporanee.</li> </ul>
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Breve durata (cantiere – dismissione)		
Emissioni di sostanze inquinanti e di gas climalteranti	Positivo	Globale	
	Significativo		
	Reversibile		
	Lunga durata		
Emissioni termiche	Positivo	Globale	
	Significativo		
	Reversibile		
	Lunga durata		



	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice	ES.SUN01.SIA13.CA.02
		Data creazione	07/08/2023
		Data ultima modif.	07/08/2023
		Revisione	00
		Pagina	24 di 29

IMPATTO	STIMA	AREA DI RICADUTA	MISURA DI MITIGAZIONE
<b>AMBIENTE IDRICO</b>			
Emissioni di sostanze inquinanti	Nulla		
Alterazioni del deflusso idrico superficiale e profondo	Negativo	Locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per limitare l'interferenza con il deflusso idrico superficiale, si prevedranno opportuni sistemi di regimentazione delle acque meteoriche.</li> </ul>
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Lunga durata		

IMPATTO	STIMA	AREA DI RICADUTA	MISURA DI MITIGAZIONE
<b>SUOLO E SOTTOSUOLO</b>			
Erosione, dissesti ed alterazioni morfologiche	Negativo	Locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicazione delle torri e delle opere accessorie su aree pianeggianti o su lievi pendenze e stabili;</li> <li>Massimo rispetto dell'orografia;</li> <li>Realizzazione di opere di raccolta e drenaggio delle acque meteoriche</li> </ul>
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Breve durata (cantiere – dismissione)		
Occupazione di superficie	Negativo	Locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restringimento delle aree di cantiere alle aree strettamente necessarie alla gestione dell'impianto;</li> <li>Rinterro del plinto, ripristino e restituzione delle aree di cantiere superflue alle pratiche agricole;</li> <li>Posa dei cavidotti MT a profondità di 1,2 m su strada esistente o a margine di viabilità di servizio. L'ubicazione e la profondità di posa del cavidotto non impediranno le arature profonde anche nel caso dovessero essere attraversati i campi;</li> <li>Utilizzo della viabilità esistente per raggiungere il sito d'installazione delle torri in modo da limitare gli interventi di nuova viabilità;</li> <li>Possibilità di utilizzo della viabilità interna da parte dei conduttori dei fondi per la fruibilità dei campi.</li> </ul>
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Lunga durata		

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice	ES.SUN01.SIA13.CA.02
		Data creazione	07/08/2023
		Data ultima modif.	07/08/2023
		Revisione	00
		Pagina	25 di 29

IMPATTO	STIMA	AREA DI RICADUTA	MISURA DI MITIGAZIONE
<b>FLORA</b>			
Perdita di specie e sottrazione di habitat	Negativo	Locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le torri e le opere accessorie ricadono prevalentemente su terreni seminativi e su pascoli e non comporteranno sottrazione di habitat naturali;</li> <li>Al termine dei lavori si restituiranno le superfici non necessarie alla gestione dell'impianto alle pratiche agricole; a impianto dismesso tutte le aree ritorneranno allo stato ante operam.</li> </ul>
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Lunga durata		

IMPATTO	STIMA	AREA DI RICADUTA	MISURA DI MITIGAZIONE
<b>FAUNA</b>			
Disturbo ed allontanamento di specie	Negativo	Locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per le misure di mitigazione si veda lo studio naturalistico.</li> </ul>
	Poco significativo		
	Reversibile		
	Breve durata (cantiere – dismissione)		
Collisione avifauna	Negativo	Locale / globale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposizione delle turbine ad una interdistanza minima di 520 metri (superiore a 3 volte in diametro del rotore, pari a 486 m).</li> <li>Utilizzo di torri tubolari e non tralicciate con rotore tripala a bassa velocità di rotazione;</li> <li>Uso di vernici di colore neutro, antiriflettenti e antiriflesso – uso di segnalazione cromatica con bande rosse e bianche per la sicurezza del volo a bassa quota;</li> </ul>
	Significativo		
	Reversibile		
	Lunga durata		

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice	ES.SUN01.SIA13.CA.02
		Data creazione	07/08/2023
		Data ultima modif.	07/08/2023
		Revisione	00
		Pagina	26 di 29

IMPATTO	STIMA	AREA DI RICADUTA	MISURA DI MITIGAZIONE
<b>PAESAGGIO E PARTIMONIO CULTURALE</b>			
Alterazione della percezione visiva	Negativo	Locale/globale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposizione delle turbine ad una interdistanza minima di 520 metri (superiore a 3 volte in diametro del rotore, pari a 486 m) in modo da evitare l'insorgere del cosiddetto effetto selva lasciando corridoi di transito tra le macchine;</li> <li>Disposizione delle torri seguendo i segni orografici e del territorio;</li> </ul>
	Significativo		
	Irreversibile		
	Lunga durata		
Impatto su beni culturali ed ambientali, modificazioni degli elementi costitutivi del paesaggio	Negativo	Locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cabina di trasformazione interna alla torre;</li> <li>Realizzazione delle strade interne all'impianto senza finitura con manto bituminoso, scegliendo tipologia realizzativa simile a quella delle piste brecciate esistenti;</li> <li>Assenza delle alterazioni morfologiche;</li> <li>Mantenimento delle attività antropiche preesistenti.</li> <li>Sistemi di mitigazione per il corretto inserimento architettonico di cabina di raccolta e stazione di utenza</li> </ul>
	Poco significativo		
	Irreversibile		
	Lunga durata		

A seguire si riporta una tabella conclusiva in cui si sintetizzano gli impatti sulle componenti ambientali nelle tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione.

Componente ambientale		Qualificazione impatto		
		Costruzione	Esercizio	Dismissione
Salute pubblica	<b>Rottura organi rotanti</b>			
	<b>Sicurezza volo a bassa quota</b>			
	<b>Elettromagnetismo</b>			
	<b>Impatto acustico</b>			
	<b>Flickering</b>			
Atmosfera e clima				
Ambiente idrico				
Suolo e sottosuolo				
Flora				
Fauna				
Paesaggio				
Traffico veicolare				

**Tabella 3: impatti nelle fasi di costruzione, esercizio e dismissione**

Legenda:

	Impatto trascurabile		Impatto alto
	Impatto basso		Impatto positivo
	Impatto medio		Non applicabile

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 28 di 29
---	---	---	--

## 2.8 Misure di compensazione

### 2.8.1 La logica delle misure di compensazione

A valle delle analisi degli impatti, ed espletata l'individuazione di tutte le misure di mitigazione atte a minimizzare gli impatti negativi, si rende opportuno definire quali misure possano essere intraprese al fine di migliorare le condizioni dell'ambiente interessato, compensando gli impatti residui. A tal fine al progetto viene associata anche la realizzazione di opere di compensazione, cioè di opere con valenza ambientale non strettamente collegate con gli impatti indotti dal progetto stesso, ma realizzate a parziale compensazione dell'impegno territoriale ed ambientale determinato dall'impianto, soprattutto se non completamente mitigabile.

La logica delle misure di compensazione non è, quindi, quella di ridurre gli impatti residui attribuibili al progetto ma quella di sostituire una risorsa ambientale che è stata depauperata con una risorsa considerata equivalente ovvero di apportare dei miglioramenti ad ambiti non direttamente interessati dal progetto con un evidente beneficio di carattere ambientale.

Gli interventi di compensazione si distinguono inoltre in due categorie:

- interventi a carattere prettamente ambientale finalizzati al miglioramento dell'assetto naturalistico, paesaggistico, idrogeologico del territorio;
- interventi a carattere sociale che possano portare benefici alle comunità locali.

Esempi di interventi di compensazione ambientale, che riprendono anche i principi della Restoration Ecology, possono essere:

- il ripristino ambientale tramite la risistemazione di aree utilizzate per cantieri (o altre opere temporanee);
- la bonifica di aree degradate o oggetto di abbandono di rifiuti;
- il riassetto territoriale con la realizzazione di aree a verde, zone a parco, rinaturalizzazione degli argini di un fiume;
- la creazione di nuove formazioni arboree con l'impianto di specie autoctone ovvero la riconversione di rimboschimenti con specie arboree alloctone;
- il recupero e mantenimento di formazioni seminaturali.

Esempi di interventi di compensazione sociale possono essere:

- costruzione di viabilità alternativa;
- installazione di impianti rinnovabili (fotovoltaico, solare) a servizio di edifici comunali o di aree fruibili al pubblico;
- interventi sull'illuminazione pubblica.

	<b>RELAZIONE SULLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPESAZIONE</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ES.SUN01.SIA13.CA.02 07/08/2023 07/08/2023 00 29 di 29
---	---	---	--

Gli interventi di compensazione vanno sempre commisurati alle caratteristiche del territorio in cui l'intervento di inserisce e all'impegno ambientale determinato dal progetto.

L'impegno ambientale determinato da un impianto eolico a fronte del quale si ritiene di dover ricorrere a misure di compensazione è riconducibile principalmente a:

- Occupazione di superficie;
- Sottrazione di habitat;
- Emissioni di CO2 durante il ciclo di vita dell'impianto.

Per gli altri impatti sono state previste le dovute misure di mitigazione descritte nello studio di impatto ambientale.

### **2.8.2 Misure di Compensazione Ambientale – Restoration Ecology**

Sulla base delle caratteristiche dell'impianto eolico di progetto e del contesto entro cui lo stesso si inserisce la proponente concorderà con le amministrazioni locali ed interessate quali soluzioni di carattere ambientali potranno essere previste sui territori comunali di Suni, Sindia e Macomer intervenendo su quelle aree che a giudizio degli enti siano effettivamente meritevoli di ripristino dell'assetto ecologico, idraulico, morfologico. Tali interventi verranno eseguiti preferibilmente su aree che sono già nella disponibilità degli enti onde evitare di dover ricorrere ad acquisizione di nuove aree.

### **2.8.3 Misure di Compensazione Sociale**

Alle misure di compensazione ambientali si assoceranno anche delle misure di compensazione sociali che verranno anch'esse definite di comune accordo con le amministrazioni locali.

Si prediligeranno interventi finalizzati al miglioramento della viabilità, dell'efficientamento e del risparmio energetico.