

Comune di Bortigiadas

(Provincia di Sassari)

Parco eolico popolare ad azionariato
diffuso sito in comune di Bortigiadas -
potenza 50,4 MW

- VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE -

Lithos S.r.l. - Via Municipale, 92 - Tissi (SS) - cell. 3463514050 - e-mail: alessandro.muscas@lithos.srl - PEC: lithos@pec.geolithos.it

Tavola:

A_02

Elaborato:

Sintesi non tecnica

Scala:

Rev:

Data:

Lug. 2024

Progettazione e Consulenza:

Lithos S.r.l.

Direttore tecnico:

Dott. Geol. Alessandro Muscas

Collaboratori:

Dott. Nat. Stefano Cuccuru

Il Committente:

BORTIGIADAS ENERGIA S.r.l.

Via Sebastiano Satta, 15

Bortigiadas

Sommario

1.	PREMESSA.....	2
2.	DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE RAGIONEVOLI DEL PROGETTO	3
2.1.	Alternativa 1i: Opzione 0	3
2.2.	Alternativa 2i: Impianto eolico con 7 aerogeneratori da 7,2 MW (potenza complessiva 50,4 MW)....	3
2.3.	Alternativa 3i: Impianto eolico con 14 aerogeneratori da 3,6 MW (potenza complessiva 50,4 MW)..	4
3.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	5
3.1.	Trasporto	6
3.2.	Cantieristica.....	7
3.3.	Cronoprogramma	9
3.4.	Dismissione e ripristino	10
4.	SCENARIO DI BASE	11
4.1.	Inquadramento geografico-topografico.....	11
4.2.	Inquadramento Geo-Litologico	11
4.2.1.	Geomorfologia	13
4.2.2.	Idrogeologia (acque superficiali e sotterranee).....	13
4.3.	Inquadramento sismico.....	14
4.4.	Inquadramento ambientale	14
4.4.1.	Paesaggio vegetazionale	14
4.4.2.	Uso del suolo.....	14
4.4.3.	Assetto floristico-vegetazionale.....	15
4.4.4.	Assetto faunistico.....	15
4.5.	Atmosfera	16
4.6.	Clima	17
4.7.	Paesaggio e beni culturali.....	17
4.8.	Rumore e vibrazioni.....	19
4.9.	Vincolistica e pianificazione territoriale	20
5.	IMPATTI AMBIENTALI: EFFETTI SIGNIFICATIVI, DIRETTI E INDIRETTI.....	21
5.1.	Atmosfera e clima.....	21
5.2.	Acque superficiali e sotterranee	23
5.3.	Biodiversità, vegetazione e flora	26
5.4.	Fauna	29
5.5.	Suolo e sottosuolo.....	33
5.6.	Paesaggio e beni culturali.....	36
5.7.	Rumore e vibrazioni.....	38
5.8.	Popolazione, salute umana e ambiente socio-economico.....	40
5.9.	Mobilità e Trasporti.....	42
5.10.	Risorse naturali.....	45
5.11.	Rifiuti	46
5.12.	Cumulo con altri impatti.....	47
5.13.	Interazione tra i fattori	48
6.	VALUTAZIONE MATRICIALE COMPLESSIVA DEGLI IMPATTI	50
7.	VULNERABILITÀ DEL PROGETTO	52
8.	ANALISI COSTI BENEFICI.....	53
9.	CONCLUSIONI.....	55

1. PREMESSA

Il presente elaborato, redatto dalla Lithos srl su incarico della committenza, costituisce la **sintesi non tecnica** dello Studio di Impatto Ambientale (di seguito S.I.A.) relativo al progetto “*Parco eolico popolare ad azionariato diffuso sito in Comune di Bortigiadas - potenza complessiva 50,4 MW*”.

Tale S.I.A. è necessario in quanto il progetto, secondo l'allegato II alla parte seconda del D.Lgs 152/06, va compreso all'interno dell'art.2:

- impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW , calcolata sulla base del solo progetto sottoposto a valutazione ed escludendo eventuali impianti o progetti localizzati in aree contigue o che abbiano il medesimo centro di interesse ovvero il medesimo punto di connessione e per i quali sia già in corso una valutazione di impatto ambientale o sia già stato rilasciato un provvedimento di compatibilità ambientale; (fattispecie aggiunta dall'art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017, poi modificata dall'art. 10, comma 1, lettera d), numero 1.1), legge n. 91 del 2022)

rendendo pertanto necessario l'avvio di un procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (di seguito V.I.A.) di competenza statale.

Costituiranno parte integrante dello S.I.A. anche il Piano di Monitoraggio Ambientale, il Piano Preliminare di Utilizzo dei Materiali, nonché tutti gli elaborati progettuali e tecnici utili al fine dell'inquadramento del progetto nel contesto ambientale.

2. DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE RAGIONEVOLI DEL PROGETTO

Si affrontano di seguito le alternative progettuali per l'impianto eolico in studio.

2.1. Alternativa 1i: Opzione 0

Nella valutazione delle scelte progettuali si deve sempre tenere in considerazione la possibilità di non realizzare l'opera. Tale situazione è nota come "opzione 0".

A fronte degli impatti tipici di qualsiasi intervento antropico (affrontati e valutati nei capitoli successivi), la realizzazione dell'impianto nasce da **necessità pratiche ed ecologiche**, ossia rispondere all'aumento di richiesta di energia evitando la produzione della stessa con metodi convenzionali quali ad esempio l'utilizzo di combustibili fossili al cui utilizzo sono legati ben più importanti impatti ambientali (dall'estrazione fino al loro utilizzo). Nel caso della Sardegna è importante brevemente richiamare l'attuale modalità di produzione di energia, affidata per buona parte a due centrali termiche a carbone (Fiume Santo e Portoscuso), la cui provenienza del combustibile è peraltro *extra*-europea, con tutte le criticità di dipendenza che ne derivano (es. crisi del gas a seguito del conflitto Russia-Ucraina).

La mancata realizzazione dell'impianto eolico in progetto **non** risponderebbe quindi in maniera ecologica alla crescente richiesta di energia elettrica continuando inoltre a favorire l'uso di combustibili fossili per produrre lo stesso quantitativo di energia e, di conseguenza, il continuo prelievo dal sottosuolo di una sostanza non rinnovabile, non presente sul territorio nazionale, al cui utilizzo sono connessi numerosi impatti negativi tra cui la produzione di sostanze cancerogene nonché l'emissione di gas clima-alteranti, questi ultimi direttamente correlati con l'aumento dell'energia dei fenomeni meteorologici estremi. Tutto ciò inoltre porterebbe a disattendere gli impegni presi sullo sviluppo sostenibile, sul clima e la riduzione dell'impronta ecologica dell'uomo (Conferenza Rio de Janeiro, Protocollo di Kyoto, Conferenza di Parigi 2015...).

2.2. Alternativa 2i: Impianto eolico con 7 aerogeneratori da 7,2 MW (potenza complessiva 50,4 MW).

La prima alternativa di impianto (alternativa 2i) prevede la realizzazione di 7 aerogeneratori della potenza di 7,2 MW ciascuno, per una potenza complessiva di 50,4 MW, in un'area di circa 80 ha nel territorio di Bortigiadas.

Tale soluzione consente di ridurre il numero di aerogeneratori a fronte di una grande resa, utilizzando aerogeneratori di grandi dimensioni.

Tenuto conto della posizione privilegiata dal punto di vista topografico, l'impianto consentirebbe con una buona continuità di efficienza durante l'intero anno, di produrre in maniera totalmente gratuita e rinnovabile un quantitativo energetico di notevole importanza per la comunità locale,

contribuendo con l'immissione in rete alla diminuzione della quota parte di energia elettrica ancora oggi prodotta in Sardegna con l'utilizzo di combustibili fossili di provenienza *extra-europea*.

2.3. Alternativa 3i: Impianto eolico con 14 aerogeneratori da 3,6 MW (potenza complessiva 50,4 MW).

La seconda alternativa di impianto (alternativa 3i) prevede la realizzazione di 14 aerogeneratori della potenza di 3,6 MW ciascuno, anche in questo caso per una potenza complessiva di 50,4 MW, nella stessa area di circa 80 ha nel territorio di Bortigiadas.

Tale soluzione utilizzerà aerogeneratori di piccole dimensioni. Per produrre però la stessa potenza complessiva sarà necessario duplicare il loro numero fino a 14 elementi.

Anche tale impianto, tenuto conto della posizione privilegiata dal punto di vista topografico, consentirebbe con una buona continuità di efficienza durante l'intero anno, di produrre in maniera totalmente gratuita e rinnovabile un quantitativo energetico di notevole importanza per la comunità locale, contribuendo con l'immissione in rete alla diminuzione della quota parte di energia elettrica ancora oggi prodotta in Sardegna con l'utilizzo di combustibili fossili di provenienza *extra-europea*.

2.4. Considerazioni sulle alternative progettuali

Il presente Studio di Impatto Ambientale ha analizzati i possibili impatti sulle matrici ambientali derivanti dalle tre soluzioni prese in considerazione (cfr. cap. 5).

A seguito del risultato ottenuto dallo studio matriciale (cfr cap. successivi), il progetto è stato affinato con lo scopo di ottimizzare la resa dell'impianto con il minor impatto ambientale possibile, nel pieno rispetto del concetto di **sviluppo sostenibile**.

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto relativo alla presente relazione prevede un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica sito nel Comune di Bortigiadas, ad ovest del centro abitato, di potenza complessiva di 50,4 MW (7 aerogeneratori di potenza di 7,2 MW ciascuno).

La disposizione degli aerogeneratori descrive grossomodo un poligono irregolare a sei vertici con un aerogeneratore ubicato in posizione centrale. Tale situazione consente di ottenere una distanza minima tra le torri eoliche di circa 500 m. Tali torri saranno infine in comunicazione tra loro dal cavidotto interno che sfrutterà per buona parte la viabilità esistente. Si specifica infatti che quest'ultima subirà alcune modifiche di adeguamento al fine di facilitare il trasporto in sito dell'intera componentistica (carreggiata larghezza 5 m, lunghezza totale strade esistenti 1970 m, lunghezza totale nuove piste 2044 m).

Sarà necessaria inoltre la realizzazione di platee di fondazione (diametro di 25,60 m) per le torri eoliche e piazzole di montaggio “*just in time*”.

L'intero parco eolico in progetto avrà un'estensione di circa 80 ha, anche se è necessario specificare che il territorio effettivamente occupato sarà limitato alle sole piazzole su cui verranno installati gli aerogeneratori.

L'energia prodotta verrà convogliata in una cabina di trasformazione (da media ad alta tensione) e consegna che occuperà una superficie di circa 18x4,5m e sarà ubicata nel settore est. Tale cabina sarà poi allacciata alla rete Elettrica Nazione tramite una linea interrata (elettrودotto) di circa 18 km in alta tensione (si rimanda alle relazioni tecniche progettuali per ulteriori dettagli). L'elettrودotto si svilupperà utilizzando il tracciato delle strade esistenti ed in particolare, il primo tratto sfrutterà le strade interne all'area del parco fino ad immettersi sulla strada provinciale SP 35, attraversando il centro abitato di Bortigiadas fino alla S.S. 127. Passando tramite il centro abitato di Tempio Pausania, e poi verso Calangianus, il cavidotto raggiungerà la cabina primaria di Tempio GIS.

Come già specificato, la scelta progettuale e l'affinamento della stessa è frutto della valutazione di impatto ambientale esposta nella presente relazione. Inoltre si significa che l'impianto in oggetto è stato pensato e progettato anche in accordo con le Linee Guida del Ministero per i Beni e le Attività Culturali¹.

Infine, è necessario specificare che questo progetto consentirà di aumentare la produzione di energia da **fonti rinnovabili** che non comportano emissione di CO² o di altri agenti inquinanti. Tali opere permettono quindi di rispondere alla sempre maggior richiesta di energia, affrancandosi però dall'utilizzo dei combustibili fossili ed eliminando la produzione di sostanze e fumi clima-alteranti e

¹ Ministero per i beni e le attività culturali (2006). Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica. Gangemi editore.

tossici. La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili consente inoltre di non disattendere gli impegni assunti nell’ottica di uno sviluppo sostenibile (Protocollo di Kyoto, accordi di Parigi, *Green deal...*) sfruttando una risorsa rinnovabile e *green*.

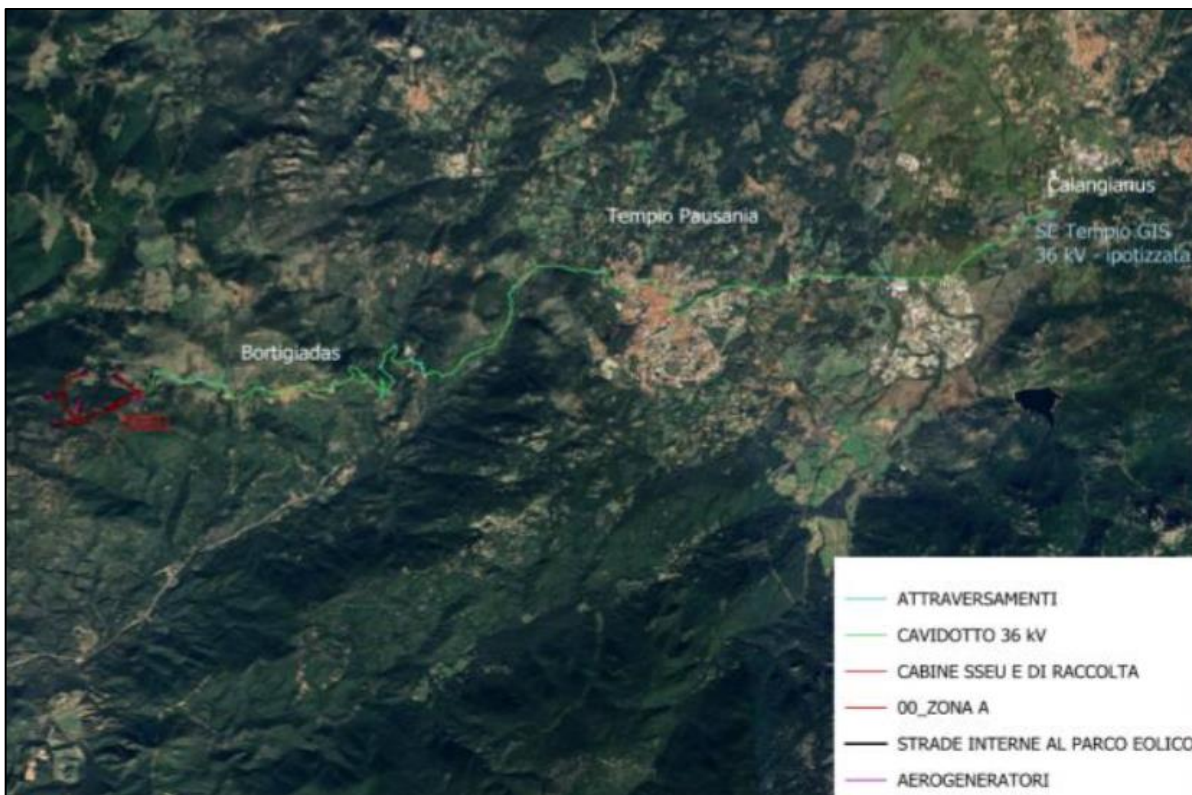


Figura 1 – Inquadramento dell’impianto (in rosso) e del cavidotto di connessione (in verde).

3.1. Trasporto

La componentistica dell’impianto arriverà in Sardegna sul porto di Oristano. Da tale scalo, il percorso, studiato nell’allegato “PD-R17-Relazione *Road Survey*” a cui si rimanda per ulteriori dettagli, consentirà il trasporto degli aerogeneratori e del materiale accessorio fino al sito di installazione, passando per la SS131 fino all’altezza di Ploaghe, percorrendo poi la SS729, SS597, SP68 in direzione Tempio Pausania, la SS672 fino all’altezza di Perfugas, un tratto della SP2 ed SS127 in direzione Perfugas, per poi immettersi nella SP92 fino a Santa Maria Coghinas, percorrendo poi la SP33 fino a Viddalba ed infine la SP35 in direzione Bortigiadas fino all’area ingresso al parco eolico.

Nella zona industriale di Perfugas (SP2) è prevista un’area per il trasbordo dei componenti e lo stoccaggio degli stessi.

Il rimorchio delle pale dell’aerogeneratore verrà effettuato utilizzando il *Blade Lifter* che consentirà di sollevare la pala e quindi di ridurre il raggio di curvatura nel caso di presenza di tornanti o curve particolarmente strette. In questa soluzione, il rimorchio inoltre può essere accorciato e il carico può essere inclinato per ridurre l’ingombro longitudinale complessivo.

Nella relazione di *Road Survey* che studia la viabilità esistente per il trasporto degli aerogeneratori con l'utilizzo di autoarticolati, vengono individuati una serie di interventi di modesta entità che consentono il passaggio dei mezzi pesanti in sicurezza, in particolare:

- pulizia, livellamento e compattamento del terreno per consentire il transito;
- ostacoli aerei da rimuovere per consentire il sorvolo delle pale o altri componenti;
- sfalcio di alberi e vegetazione;
- rimozione di ostacoli quali muretti, cancelli, *guard rail*, recinzioni, cartelli stradali;
- rete elettrica aerea in bassa tensione deve essere rimossa momentaneamente.

Le fasi sopra indicate sono necessarie in fase di cantiere (passaggio del convoglio). Al termine del cantiere la situazione verrà ripristinata allo stato *ante* cantiere. Gli interventi di adeguamento sono descritti nel dettaglio della relazione *Road Survey* a cui si rimanda.

È necessario sottolineare che dalla redazione del presente piano di *Road Survey*, sono stati realizzati in Sardegna altri parchi eolici e pertanto già componentistica relativa ad altrettanti impianti eolici ha seguito parte del suddetto piano. A causa di ciò, il percorso sarà già collaudato e una parte degli interventi di sfalcio di alberi e vegetazione già realizzato, limitando in questo modo gli impatti connessi al presente progetto.

3.2. Cantieristica

La viabilità interna al sito è stata progettata sulla base delle specifiche fornite dall'azienda produttrice degli aerogeneratori Vestas. In questa fase di studio si è posta particolare cura alla verifica della effettiva funzionalità della viabilità, ad es. con un controllo delle pendenze massime presenti e dei raggi di curvatura orizzontali e verticali. La progettazione della viabilità ha interessato tutto il sistema di accesso alle piazzole degli aerogeneratori in quanto i trasporti hanno una valenza notevole nella realizzazione del parco. Per questo motivo sono state elaborate anche per le strade esistenti le modifiche e rettifiche necessarie per il trasporto delle apparecchiature. L'utilizzo delle strade esistenti adeguate al trasporto e passaggio di mezzi eccezionali ha consentito di minimizzare l'impatto sul territorio e ripristinare tratti di viabilità interpodereale e comunale che si trovano attualmente in stato di dissesto migliorando e facilitando l'accesso anche alla popolazione.

Nelle zone dove la viabilità esistente non permette di accedere alle aree individuate per la posa degli aerogeneratori, previa rimozione dell'eventuale strato di suolo presente, verranno realizzate piste sterrate provvisorie aventi le dimensioni minime necessarie per permettere l'accesso delle apparecchiature e dei mezzi d'opera ai siti prescelti. Ultimato il montaggio, le piste verranno rimosse e sarà ripristinato lo strato di suolo preesistente. Il ripristino dello strato di suolo e quindi la ricrescita della vegetazione erbacea sarà possibile in quanto, durante la fase di gestione del parco eolico, non

sarà necessario effettuare interventi con mezzi di notevoli dimensioni ma sarà sufficiente accedere all'aerogeneratore con mezzi di trasporto idonei per il transito fuoristrada. La viabilità interna al sito è costituita da viabilità esistente oggetto di ammodernamento o viabilità realizzata *ex novo*. Nello specifico, verranno utilizzati circa 2 km di strade esistenti all'interno dell'area del parco mentre altri 2 km circa dovranno essere realizzati *ex novo* come piste di cantiere provvisorie.

Per la formazione delle piste carrabili verranno utilizzate rocce provenienti dagli scavi, previa frantumazione e vagliatura. La maggior parte delle strade saranno di tipo sterrato ma alcuni tratti (lunghezza totale 900 metri) verranno rifiniti con uno strato di usura legato, a causa delle pendenze. Il calcestruzzo verrà rimosso a fine cantiere e mandato a riutilizzo, a meno del tratto da 176 metri già cementato nella situazione *ante-operam*.

Oltre agli aerogeneratori, il parco eolico comprende una serie di opere civili ed elettriche fondamentali per il funzionamento dello stesso:

- n. 7 piazzole per il montaggio e la successiva manutenzione degli aerogeneratori;
- strade per il raggiungimento delle piazzole di nuova costruzione e/o adeguamento della viabilità interna esistente;
- una cabina di raccolta per la parte est del parco, chiamata Zona A, e una cabina di raccolta per la parte ovest del campo che funge anche da cabina di raccolta e trasformazione AT/MT di tutto il parco quindi da sottostazione di consegna utente (SSEU);
- una rete di cavi interrati in media tensione 30 kV per il collegamento delle turbine alle cabine di raccolta quindi alla sottostazione elettrica di consegna utente (SSEU) e di trasformazione;
- il cavidotto di collegamento utente da SSEU a SE Terna 36 kV di proprietà dell'utente.

La fondazione dell'aerogeneratore è costituita da conglomerato cementizio armato, che serve a garantire equilibrio rispetto alle forze, momenti e carichi torsionali agenti ed ha la funzione di trasferire al piano di sedime i carichi generati dall'azione del vento. Sulla base di successive indagini geologiche e geotecniche sarà possibile determinare, in fase di calcolo esecutivo, la migliore tipologia di fondazione da adottare. Il progetto esecutivo della fondazione verrà depositato a seguito di autorizzazione alla costruzione.

La turbina verrà installata con una configurazione di montaggio ***just in time***. Il montaggio "*just in time*" consente di evitare lo stoccaggio contemporaneo di tutti gli elementi sulla piazzola standard ed evitare le aree di stoccaggio temporaneo degli elementi degli aerogeneratori: nella fattispecie tutti gli elementi vengono assemblati immediatamente dopo l'arrivo in piazzola. Il montaggio *just in time* consente di eliminare le piazzole di tipo temporaneo come quella per lo stoccaggio delle pale di

estensione 91 metri x 15 metri (superficie di 1342 m²) e di stoccaggio delle sezioni della torre di estensione 36 metri x 25 metri (superficie di 900 m²). Il montaggio *just in time* prevede l'impiego di un numero maggiore di uomini e mezzi, un'organizzazione più puntuale, precisa e stringente, con conseguente dilatazione dei tempi della logistica di cantiere. Ciò genera dei costi di montaggio maggiori ma si è resa necessaria a causa della morfologia dell'area su cui sorgono le turbine, infatti, i movimenti terra che avrebbe creato un montaggio di tipo standard sarebbero stati eccessivi, impattanti e difficilmente compensabili.

Dal piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo (di seguito TRS²), si evince che le operazioni di scavo e demolizioni produrranno un totale di circa 91mila m³ di TRS, buona parte dei quali riutilizzati *in situ* per i rinterri degli stessi scavi (circa 55mila m³). Si specifica che già la caratterizzazione preliminare effettuata all'interno del parco eolico ha evidenziato come nessun campione superi le CSC previste dal D.Lgs 152/06 sia per i limiti della Colonna A³ sia per i limiti della Colonna B⁴. Il quantitativo eccedente (circa 36mila m³) potrà quindi essere utilizzato *in situ* per migliorie (e.g. livellamenti, sistemazioni banchine) oppure essere avviato *extra situ*. In tal caso, come principale soluzione, si propone il riutilizzo nelle sistemazioni morfologiche delle vicine cave di lapidei ornamentali. Come soluzione secondaria, tenuto conto del citato rispetto delle CSC, le TRS potranno essere processate in un impianto di trattamento e recupero di inerti, riducendo pertanto il volume da trattare come rifiuto. Il conferimento a discarica rappresenta difatti solo l'*ultima ratio* (e.g. nel remoto caso di superamento CSC).

3.3. Cronoprogramma

Secondo il cronoprogramma allegato agli elaborati progettuali, gli interventi avranno una durata complessiva di 24 mesi circa. Si rimanda al dettaglio dello schema seguente per la suddivisione delle varie sotto-lavorazioni.

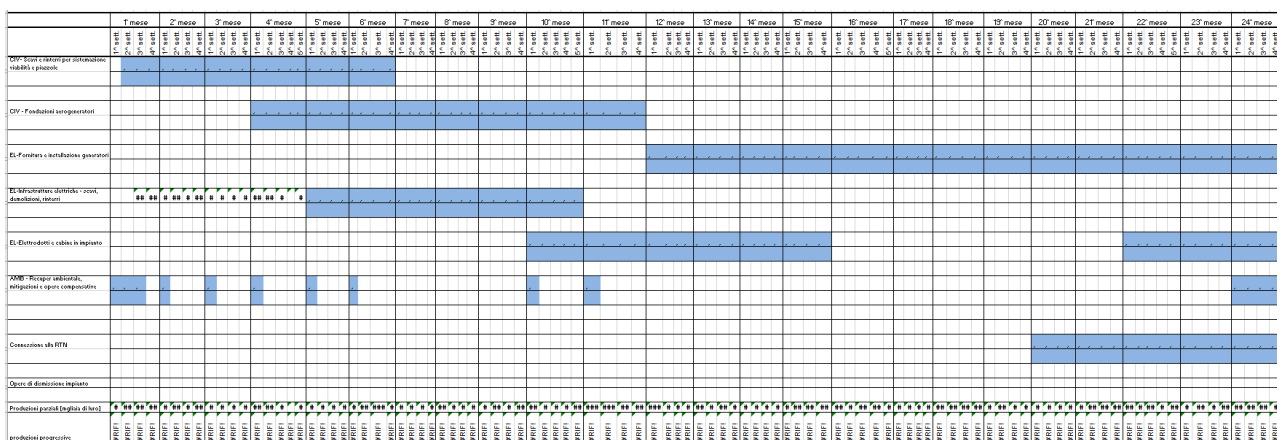


Figura 2 – Cronoprogramma.

² Sensu DPR n.120/2017

³ Tab. 1 All. 5 (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale).

⁴ Tab. 1 All 5 (siti ad uso commerciale e industriale).

3.4. Dismissione e ripristino

Come tutte le opere e le infrastrutture, anche per l'impianto in progetto è possibile prevedere una vita media di esercizio di circa 25-30 anni. Tale durata, ipotizzabile tenuto conto dell'attuale durata media di tali impianti con la dovuta manutenzione, non è comunque vincolante e non esclude l'estensione della durata di esercizio con l'adozione di nuove tecnologie future o sostituzione di parti di impianto nel tempo.

In ogni caso, a fine vita di esercizio l'impianto potrà essere smantellato con conseguente ripristino del sito nelle condizioni *ante-operam*. Ciò restituirà le aree al loro stato originario, preesistente al progetto, come previsto anche nel comma 4 dell'art.12 del D. Lgs. 387/2003. L'intervento di ripristino a fine esercizio non è volto ad eliminare ogni intervento realizzato *ex-novo*, in particolare verranno salvaguardate le opere relative alla sistemazione del suolo ed alla viabilità interna.

Nel rispetto dei principi di "economia circolare", per le componenti e i materiali da dismettere, sarà privilegiata la soluzione del riutilizzo, riciclo o recupero degli stessi. Si significa che al momento attuale è difficile ipotizzare le soluzioni e le tecnologie a disposizione tra 30 anni, ancor più è difficile prevedere il contesto normativo all'interno del quale si dovrà operare. In ogni caso, si rimanda al piano di dismissione per ulteriori dettagli.

4. SCENARIO DI BASE

4.1. Inquadramento geografico-topografico

L'area di intervento si sviluppa nella sub-regione della Gallura, a circa 1,7 km a ovest dell'abitato di Bortigiadas, in un'area non interessata da edifici residenziali, sulle pendici settentrionali di P.ta Castello ad una quota media di 650 m s.l.m.

L'area del parco eolico avrà complessivamente un'estensione di circa 80 ha, anche se è necessario specificare che il territorio effettivamente occupato sarà limitato alle piazzole su cui verranno installati gli aerogeneratori.

Tale area ricade interamente all'interno del comune di Bortigiadas (SS) ed è inquadrabile nella cartografia ufficiale nella

- Carta d'Italia IGM, in scala 1:25000 Foglio 443 sez. III "Bortigiadas".
- Carta Tecnica Regionale, in scala 1:10000 sez. 443090 "Bortigiadas".
- Carta geologica d'Italia in scala 1: 50000 CARG Foglio 443 "Tempio Pausania".

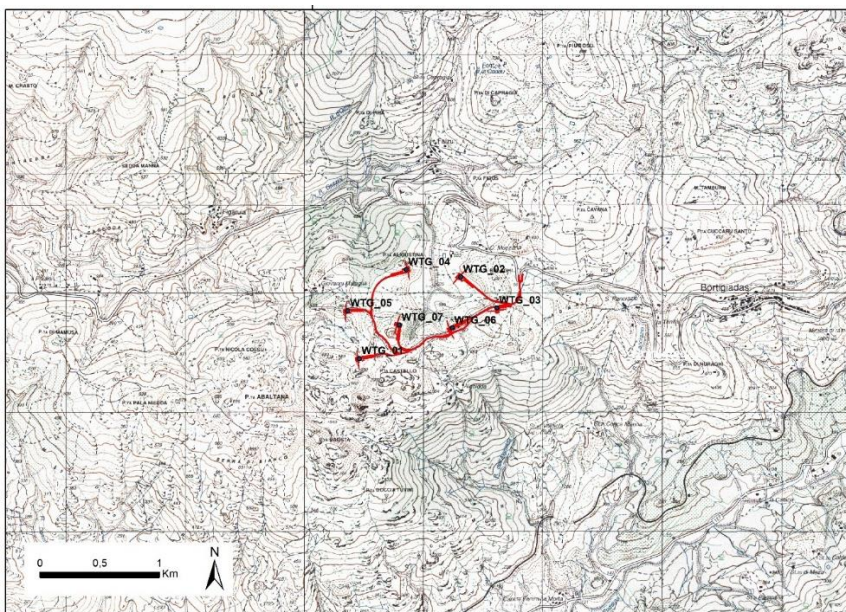


Figura 3 – In rosso sono indicati gli inserimenti progettuali sulla cartografia IGM – ritaglio non in scala.

Dal punto di vista logistico, l'area è facilmente raggiungibile dalla S.P. 35.

Connesso al parco eolico sarà anche l'elettrodotto che consentirà il trasporto della corrente elettrica prodotta fino alla cabina primaria lungo un tracciato di circa 18 km sviluppato interamente lungo la viabilità esistente (prevalentemente SP 35 e SS 127).

4.2. Inquadramento Geo-Litologico

Il sito di intervento insiste sull'alto strutturale della Gallura, costituito in quest'area dalle propaggini occidentali del plutone di Tempio Pausania⁵, uno dei grandi plutoni "sill-shape" che costituiscono la Gallura settentrionale. Più nello specifico, nella letteratura più recente^{6 7}, tale area viene interpretata

⁵ Carta Geologica d'Italia. Foglio CARG 443 Tempio Pausania

⁶ Casini et al. (2015). Evolution of the Corsica-Sardinia Batholith and late-orogenic shearing of the Variscides. Tectonophysics, 646.

⁷ Casini et al. (2015). Structural map of Variscan northern Sardinia (Italy). Journal of Maps, 11-1.

come una fascia di intrusioni permiane connesse alla risalita di masse basiche (complesso basico di Bortigiadas) circondate da plutoniti di *mixing* o derivate per parziale anatessi crustale di precedenti intrusioni. Dal punto di vista strutturale, il rilievo di Punta Castello su cui insisterà il parco eolico, è delimitato da due faglie trascorrenti terziarie, evidenziate dall'erosione dalla valle del Rio Puddina a sud-est e da quella del Rio Gazzini a nord-ovest.

Dal punto di vista litologico, l'area è caratterizzata dal passaggio da termini leucomonzogranitiche nel settore sud (aerogeneratori WTG_01, 05, 07, 06, 03) e termini granodioriti nel settore nord (aerogeneratori WTG_04, 02)). Esigue sono le coperture detritiche, in modo particolare nei termini più ricchi di quarzo che si caratterizzano per un *bedrock* prevalentemente sub-affiorante. L'intero settore del Batolite è poi intruso dal sistema filoniano rappresentato nell'area prevalentemente da filoni basici.

Nel dettaglio, la stratigrafia "tipo" dell'area vasta, ottenuta da dati di letteratura (in modo particolare dal Foglio CARG 443⁸ da cui si riprendono anche le codifiche formazionali), confermati da sopralluoghi e indagini geognostiche pregresse, può essere sintetizzata nella seguente tabella a legenda della successiva carta di dettaglio:

	Sigla Unità	Descrizione
Pleistocene/Olocene	b2	Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti che hanno subito trasporto per gravità nullo o limitato. Olocene
	ba	Depositi alluvionali. Ghiaie grossolane, eterometriche e poligeniche con scarsa matrice sabbiosa. Olocene
Successione vulcano-sedimentaria tardo-paleozoica	FLZ	Conglomerato di Falzu. Conglomerati e brecce matrice-sostenuti ad elementi clastici da sub-arrotolati a sub-angolosi ed eterometrici di rocce granitoidi, subordinatamente di metamorfiti, matrice arcossica di colore grigio-verde con impronta di alta temperatura, talvolta cornubianitizzato. Permiano.
Complesso filoniano tardo paleozoico	fq	Filoni idrotermali a quarzo prevalente. Permiano.
	fr	Filoni riolitici. Filoni e ammassi di composizione acida e serialità calcalcalina. Permiano.
	fb	Filoni basaltico-olivini e trachibasaltici. Filoni di composizione basica a serialità transizionale. Permiano.
Batolite Sardo-Corso	TPS3a	Facies Monte San Giorgio. Leucograniti a grana medio-grossa, inequigranulari per fenocristalli di K-feldspato euedrali di taglia compresa tra 1 e 3 cm, plagioclasio, quarzo talvolta globulare e biotite intorno al 5%. Tessitura debolmente orientata per flusso magmatico. Permiano
	TPS1b	Facies San Pancrazio. Granodioriti a grana media moderatamente inequigranulari per fenocristalli di K-feldspato di taglia compresa tra 0,5 e 2 cm, plagioclasio dominante, quarzo e biotite intorno al 20%; presenza di rari anfiboli. Tessitura orientata per flusso magmatico.
	TPS1c	Facies Punta di Capragia. Granodioriti a grana fine equigranulari per fenocristalli di plagioclasio e K-feldspato sub-euedrali, quarzo e biotite intorno al 17%. Tessitura debolmente orientata per flusso magmatico.
	TPS1a	Facies Punta Cuccaro Santu. Masse a composizione quarzodioritica a grana fine olocristalline equigranulari costituite da plagioclasio e femici, fortemente melanocrate con indice di colore tra 40 e 50; presenza di relitti a composizione gabbriica. Permiano.

Tabella 1 – Stratigrafia "tipo" nell'area di intervento.

⁸ CARG. Carta Geologica d'Italia 1: 50 000. Foglio 443 "Tempio Pausania".

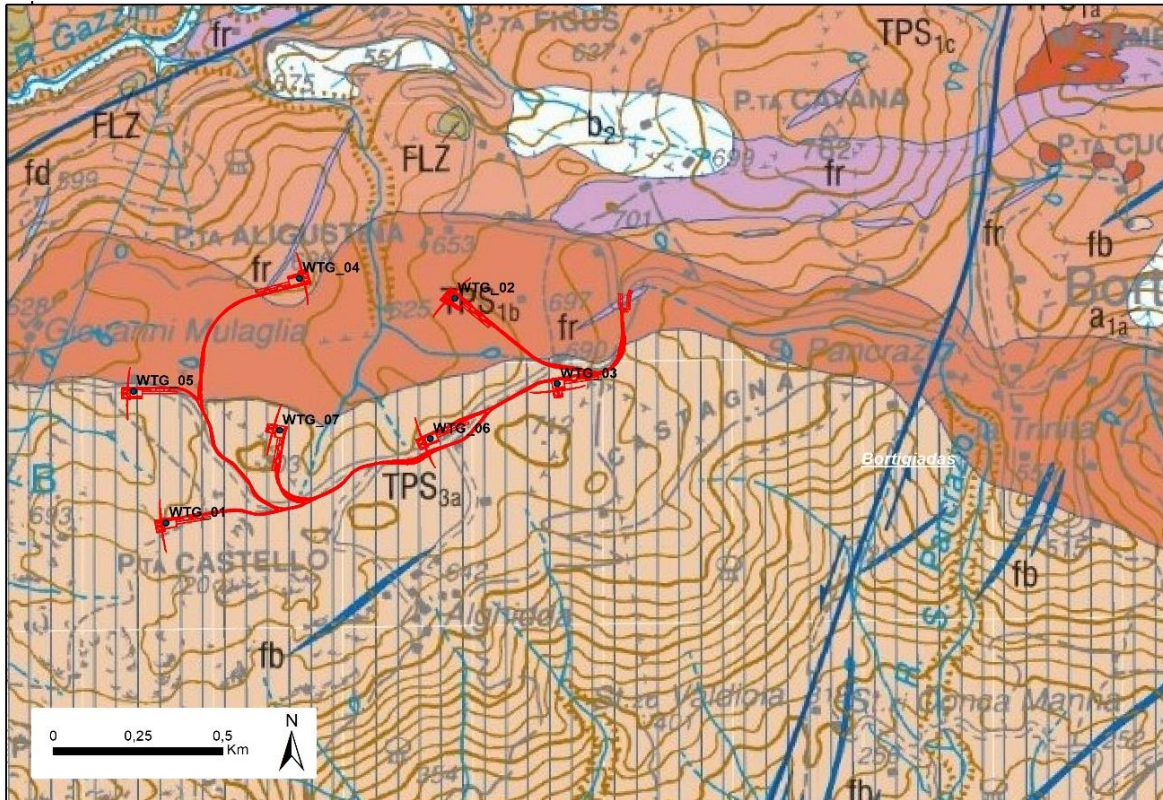


Figura 4 – Il rosso sono riportati gli interventi progettuali sul Foglio CARG 443 “Tempio Pausania”. In blu sono riportati i principali lineamenti tettonici. Ritaglio non in scala. La legenda è riportata nella tabella precedente.

4.2.1. Geomorfologia

In generale, l’area di intervento si caratterizza per una morfologia collinare ed articolata, con un’elevazione media di 650 m s.l.m. I rilievi principali sono Punta Castello e Punta Aligustina con quote rispettivamente di 720 e 696 m s.l.m.

L’assetto geologico precedentemente delineato ha condizionato la geomorfologia dell’area, caratterizzata da rilievi intervallati da valli rettilinee di origine tettonica connesse alle fasce cataclastiche dei lineamenti trascorrenti terziari che ne hanno favorito l’erosione.

4.2.2. Idrogeologia (acque superficiali e sotterranee)

Per quanto riguarda l’idrogeologia, l’intero basamento cristallino è fondamentalmente considerabile come impermeabile seppur una certa circolazione idrica sotterranea sia presente in luogo del *network* di faglie/giunti connessi alla citata tettonica disgiuntiva terziaria. Quando tale sistema intercetta il piano di campagna, si originano le numerose sorgenti a mezza costa che caratterizzano il territorio gallurese. Tale scenario è confermato da alcune perforazioni realizzate nella zona e finalizzate alla ricerca idrica, per le quali il successo dell’opera di presa riflette fondamentalmente il numero di fratture beanti intercettate.

Le coltri detritiche che caratterizzano le valli sono, viceversa, caratterizzate da una buona permeabilità primaria per porosità, originando localmente dei depositi idrici vincolati al letto dal substrato cristallino impermeabile.

Per quanto riguarda la circolazione idrica superficiale, l'area di intervento è drenata dal reticolo di drenaggio in sinistra idrografica del Rio Gazzini che sua volta, verso sud ovest, si immette sulla destra idrografica del Fiume Coghinas, qualche chilometro prima del lago di Castel Doria.

4.3. Inquadramento sismico

L'intero blocco sardo-corso non è direttamente coinvolto nella geodinamica attualmente attiva nel Mediterraneo. Gli stessi cataloghi sismici riportano per la Sardegna pochissimi eventi (e.g. 1838, 1948, 2006, 2009...), per la maggior parte di bassa magnitudo o rilevati solo strumentalmente. In virtù di tale storicità, la Sardegna risulta quindi classificata come un territorio a pericolosità sismica bassa (livello 4) anche nella più recente perimetrazione della Protezione Civile (31/01/2019) edita dall'INGV.

Nella zona presa in esame la situazione è analoga: non è impossibile che si verifichi qualche scossa leggera ma la probabilità è molto bassa. Si tratta, insomma, di eventi di bassa energia, e infrequenti.

4.4. Inquadramento ambientale

4.4.1. Paesaggio vegetazionale

Dal punto di vista paesaggistico, l'area si presenta come un mosaico di *patches* fortemente influenzate dal substrato (più o meno affiorante) e dall'intervento antropico. A quest'ultimo sono dovuti gli impianti forestali di gimnosperme nel settore sud-ovest nonché le radure connesse alle pratiche agro-pastorali. Laddove queste ultime non sono più interessate da pascolo, è possibile osservare una successione secondaria di ripresa a seguito del disturbo antropico.

4.4.2. Uso del suolo

Per quanto riguarda l'uso del suolo, come si può evincere dalle cartografie del Piano Paesaggistico Regionale⁹ e dalla Carta dell'uso del suolo¹⁰, l'area è caratterizzata da praterie alternate a macchia più o meno alta fino a piccole *patches* di bosco. Si specifica che tutti gli aerogeneratori insisteranno su radure/prati/chiarie e saranno esterni alle aree boscate.

Inoltre, come già accennato, si sottolinea anche in questa sede che nel settore occidentale dell'area di studio è presente un impianto artificiale monocolturale di conifere ("aree a ricolonizzazione artificiale").

Sempre per quanto riguarda l'uso del suolo, si segnala che le radure sono utilizzate prettamente per lo sfalcio e il pascolo bovino.

⁹ Regione Autonoma della Sardegna (2006). Piano Paesaggistico Regionale.

¹⁰ Regione Autonoma della Sardegna (2008). Carta uso del Suolo - Geoportale

4.4.3. Assetto floristico-vegetazionale

Dal punto di vista floristico-vegetazionale, potenzialmente l'area ricade all'interno della “serie sardo-corsa, calcifuga, meso-sopramediterranea del leccio”. Tale vegetazione si caratterizza per una vegetazione potenziale costituita da un mesobosco a leccio.

Nell'area di studio non si segnalano specie inserite nell'Al. II della direttiva 43/92/CEE¹¹. Si segnala soltanto che nello strato inferiore delle formazioni boschive risulta sporadica la specie non endemica *Ruscus aculeatus* (Pungitopo comune). La specie viene riportata nell'Allegato V della Direttiva 92/43/CEE tra le specie vegetali il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione.

Altresì, dall'analisi dell'elenco degli alberi monumentali d'Italia¹², nel territorio in esame non risultano esemplari censiti.

Infine si segnala l'idoneità dell'area per la presenza di orchidee selvatiche, alcune delle quali tutelate dalla convenzione C.I.T.E.S. (*Convention on International Trade of Endangered Species*).

Come già precedentemente accennato nei capitoli precedenti, dal punto di vista vegetazionale l'area ha risentito e risente tuttora dei disturbi naturali e antropici che non consentono di raggiungere lo stadio di *climax* nell'intera superficie analizzata.

Un primo fattore limitante e di disturbo naturale – come visto – è costituito in alcune aree da esigui spessori di suolo in luogo di *bedrock* affiorante. Al netto di questo però, i principali disturbi sono stati

- gli incendi, che hanno comportato l'eliminazione nei decenni precedenti della copertura vegetale con conseguente dilavamento della componente pedogenetica;
- il pascolo e lo sfalcio che non consentono alla successione vegetale di progredire, cristallizzandola perennemente in uno stadio erbaceo o al massimo camefitico.

Dall'analisi delle foto aeree storiche è possibile vincolare l'ultimo incendio tra gli anni '80 e '90 a cui è seguito l'impianto di specie forestali. Un ulteriore incendio è stato individuato negli anni '60.

Anche la stessa riforestazione, dal punto di vista vegetazionale, ha costituito un disturbo in quanto sono state utilizzate specie forestali non comprese nella serie vegetazionale dell'area che per di più hanno limitato con la loro presenza l'avanzamento della suddetta serie. Si sottolinea in ogni caso il recente taglio di buona parte delle conifere in prossimità dell'area di intervento, per la ripresa della vegetazione camefitica spontanea.

Si rimanda in ogni caso alla relazione floristico-vegetazionale per ulteriori dettagli.

4.4.4. Assetto faunistico

La fauna rilevata nell'area che verrà interessata dall'impianto eolico è quella tipica delle colline

¹¹ Regione Autonoma Sardegna (2007). Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 04 Coghinas Limbara

¹² Ministero Agricoltura Sovranità alimentare e foreste (2023). Elenco Alberi Monumentali d'Italia. Aggiornamento 18/09/2023

galluresi, dove la classe prevalente risulta essere sempre quella degli Aves anche a causa della ridotta eterogeneità morfologica e dell'assenza di importanti corsi d'acqua o zone umide, che limita quindi la biodiversità.

Lo studio effettuato nell'area di intervento evidenzia come la presenza/assenza delle specie faunistiche sia fortemente legata agli habitat, alla presenza di nicchie ecologiche, agli interventi antropici, alla risposta dell'ambiente a disturbi passati o attuali (e.g. pascolo, incendi...) nonché alle pratiche agricolo-zootecniche e forestali che insistono nell'area. Nello specifico, l'area di studio è caratterizzata da un corteggio faunistico tipico delle aree collinari sarde. L'assenza di ambienti umidi non consente ad esempio la frequentazione dell'area da parte di anfibi o uccelli acquatici. Parimenti, la presenza di bosco o di pascolo è in grado di selezionare la presenza di alcuni invertebrati piuttosto che altri.

I pascoli e i campi aperti inoltre, limitano fortemente la presenza della mammalofauna più elusiva (e.g. volpe) concentrandola nelle ore notturne.

Per una analisi dettagliata della fauna, si rimanda alla relazione specialistica in allegato al presente studio.

4.5. Atmosfera

Come si evince dalla seguente mappa della rete di misura della qualità dell'aria per la Regione Sardegna (rete gestita da ARPAS), l'area di intervento risulta scoperta e pertanto si dovrà far riferimento in questa sede ai dati delle più prossime stazioni di Olbia e Porto Torres. È necessario evidenziare come in entrambi i casi si tratta di centraline di monitoraggio ubicate in prossimità di centri abitati e a pochi metri dal livello del mare. Pertanto tali informazioni sono solo indicative di una situazione sub-regionale ma non estendibili nel dettaglio alla situazione presente nell'area di intervento che invece è ubicata lontano da centri abitati ed in una zona collinare.

Stazione di monitoraggio	Provincia	Comune	Ubicazione	STATO DI ATTIVITÀ DGR 50/18 - 2017
CEOLB1	Sassari	Olbia	Via Fausto Noce	Attiva
CENPT1	Sassari	Porto Torres	Via Pertini	Attiva

Tabella 2 – Ubicazione stazioni di monitoraggio.

Per quanto riguarda la stazione di Porto Torres (CENPT1), dalle relazioni annuali si evince che nel 2022 (ultimo dato disponibile) la stazione ha registrato qualche superamento ma senza eccedere i limiti consentiti dalla normativa. Nello specifico sono stati registrati per la stazione CENPT1, 3 superamenti della media triennale per il valore obiettivo dell'O³ e 12 superamenti per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM₁₀ (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile).

In sintesi, a Porto Torres, i valori degli inquinanti rilevati risultano decisamente limitati e contenuti per un ambito industriale, entro i limiti di legge per tutti gli parametri monitorati.

Per quanto riguarda la stazione di monitoraggio di Olbia (CEOLB1), le misure dell'anno 2022 hanno registrato superamenti, senza peraltro eccedere i limiti consentiti dalla normativa. Per il valore obiettivo per l'O₃ (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) si è registrato 1 superamento della media triennale nella CEOLB1. Per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile) si sono registrati 17 superamenti nella CEOLB1.

La situazione della qualità dell'aria nell'area urbana di Olbia è nella norma per tutti gli inquinanti monitorati, senza violazioni dei limiti di legge.

4.6. Clima

In linea generale, il clima è quello tipico mediterraneo, con inverni non molto freddi e piovosi ed estati calde e poco piovose. L'esposizione del versante a NW e l'assenza di rilievi antistanti espone fortemente l'area ai venti del IV quadrante (e subordinatamente del I e del III). Inoltre, un fenomeno importante è quello connesso alle correnti umide da NW provenienti dal mare la cui rapida risalita del versante favorisce la condensazione, facilitando le precipitazioni dirette o occulte (frequenti sono difatti le nebbie in modo particolare di primo mattino).

Per l'analisi statistica dei dati climatici sono state prese in considerazione la serie storica della stazione meteo-climatica di Tempio Pausania posta a 558 m s.l.m. (dati termometrici serie storica di 36 anni, dati pluviometrici serie storica 40 anni)¹³.

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Tot
Media (mm)	99	101	86	80	58	20	7	19	61	98	115	118	862

Tabella 3 – Medie annuali pluviometriche (stazione di Tempio Pausania).

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Media
Media (°C)	6,0	6,3	8,8	11,5	15,1	19,2	22,5	22,6	19,8	15,0	10,7	7,5	13,8

Tabella 4 – Temperature medie annuali (stazione di Tempio Pausania).

4.7. Paesaggio e beni culturali

Il concetto di paesaggio tiene conto del complesso sistema di segni e significati che danno evidenza dell'azione di territorializzazione dei luoghi compiuta dall'uomo sull'assetto naturale durante le diverse civiltà succedutesi in un territorio. Inteso in tal senso, il paesaggio non è solo quello naturale: esiste anche un paesaggio costruito, un paesaggio culturale, un paesaggio urbano, rurale. ecc. Grossomodo tutte le definizioni di paesaggio convergono infine sulla concettualizzazione

¹³ Arrigoni (1968). Fitoclimatologia della Sardegna. Webbia, vol. 23, n.1.

della Convenzione Europea del Paesaggio secondo cui quest'ultimo è la “*componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità*”.

L'area di intervento si colloca in un ambiente collinare, nel complesso granitoide dell'alta Gallura, a ovest dell'abitato di Bortigiadas, in un'area poco antropizzata a bassissima densità abitativa e il cui assetto ambientale è fortemente influenzato dai disturbi naturali e/o antropici come ad es. gli incendi, lo sfalcio e il pascolo.

L'ubicazione degli aerogeneratori è stata appositamente scelta proprio su chiare adibite a sfalcio o a pascolo in modo da non intaccare le circostanti *patches* camefitiche o arboree.

Su tali prati vengono svolte le pratiche agro-pastorali che ruotano fundamentalmente attorno all'allevamento di bovini da latte e al relativo sfalcio degli erbai in asciutto per il loro sostentamento. L'esiguità dei suoli non consente difatti importanti attività agricole.

Altra attività connessa al soprassuolo è la raccolta del sughero, attività svolta circa ogni 10-12 anni.

A circa 2 km verso NW è presente un altro parco eolico, installato ormai da circa 20 anni.

A circa 1,7 km verso E sorge invece l'abitato di Bortigiadas, centro dell'omonimo territorio comunale su cui insistono circa 700 abitanti e che costituisce il più piccolo comune della Gallura. Nonostante ciò, caratteristica del comune di Bortigiadas è la diffusione della propria popolazione in numerose



Figura 5 – Esempio di chiara adibita a pascolo bovino (area WTG02).

frazioni (quali ad esempio Lu Falzu, Figa Ruia, Giovanni Moro, La Fumosa, Tisiennari, Fraigata etc) e gruppi di stazzi, tipica costruzione gallurese a sviluppo allungato e realizzata in conci di granito

Infine, per quanto riguarda lo studio delle presenze archeologiche, si segnala a meno di 1000 metri dal parco eolico, in direzione est, la presenza di un nuraghe, della tomba dei giganti e della chiesa di San Pancrazio. Un ulteriore nuraghe a meno di 500 metri in direzione sud rispetto al parco eolico è segnalato anche in località P.ta Castello. Tutti gli altri siti archeologici censiti dallo studio archeologico hanno distanze superiori ai 1000 m. Per quanto riguarda infine l'elettrodotto, si segnala

che quest'ultimo attraverserà viabilità esistente non interessando pertanto i siti censiti in prossimità delle strade (e.g Chiese, insediamenti, nuraghi...).

Si rimanda in ogni caso alla relazione archeologica specialistica per ulteriori dettagli.

4.8. Rumore e vibrazioni

Nel sito in esame è stato condotto uno studio acustico (a cui si rimanda per i dettagli) dove è stata valutata la situazione attuale e la situazione previsionale di impatto acustico.

Il Comune di Bortigiadas non ha adottato il Piano di Classificazione Acustica del Territorio ma solo una prima bozza nel luglio 2006. Analizzando il territorio ed il sito nel quale sarà installato il parco eolico e la sua area di influenza, si ipotizza poter attribuire la classe III (Aree di tipo misto) di destinazione d'uso del territorio. La definizione relativa alla Classe è riportata nella Tabella A dell'allegato del DPCM del 14 novembre 1997, riguardante la classificazione del territorio comunale:

CLASSE III - aree di tipo misto: "Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici; aree portuali a carattere turistico".

All'interno del parco eolico, entro l'area di influenza di 500 metri da ogni singolo aerogeneratore, non ricadono insediamenti abitativi, mentre entro le distanze di rispetto dagli insediamenti rurali (300-500 m), si trovano sia corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale ma che non hanno presenza continuativa di personale nei periodi diurno e notturno, sia case sparse ad uso residenziale (500-700 m) che però subiranno un contributo trascurabile dal parco.

Pertanto, i ricettori, così come intesi dalla normativa (punto 1 b) art. 2 L. 447/95), ovvero ambienti abitativi destinati alla presenza umana, non sono presenti nell'area di influenza, che secondo la norma UNI/TS 11143-7: 2013 deve essere minimo di 500 metri.

Al fine di conoscere il rumore residuo presente nell'area di interesse, sono state scelte tre postazioni di misura ritenute rappresentative del rumore di fondo misurato.

Allo stato attuale non esistono sorgenti sonore apprezzabili. Il rumore residuo di fondo è caratterizzato dalle attività antropiche agro-pastorali caratteristiche dell'area in oggetto, con transito e pascolo di bestiame.

Il traffico stradale è di tipo locale e anche durante le misure fonometriche ci sono stati pochi passaggi di veicoli.

La rilevazione strumentale ha evidenziato un rumore di fondo caratterizzato dal valore L95 pari a 38,0 dB(A).

Per ulteriori dettagli, si rimanda alla relazione specialistica allegata contenente anche lo studio previsionale di impatto acustico.

4.9. Vincolistica e pianificazione territoriale

Dall'analisi vincolistica si evince come l'area sia esterna a tutte le aree protette e/o tutelate e che non esistano elementi ostativi alla realizzazione degli interventi in progetto secondo gli strumenti di pianificazione consultati.

L'analisi delle perimetrazioni del Corpo Forestale Vigilanza Ambientale¹⁴ evidenzia inoltre come l'area non si stata attraversata da incendi negli ultimi anni, dal 2005.

Per quanto riguarda il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.), l'area di studio è inquadrabile nel foglio 443, esterna comunque agli ambiti costieri. Dalla relativa cartografia si evince che nell'area non sono presenti alberi monumentali, monumenti naturali istituiti, aree di interesse botanico, aree di interesse faunistico, aree di quota superiore ai 900 m, laghi-invasi-stagni, zone umide costieri, parchi o aree protette nazionali/regionali, oasi permanenti di protezione faunistica, beni paesaggistici. Si segnala solo la vicinanza ad un'area a gestione speciale Ente Foreste, che si caratterizza per l'impianto di monocolturale di conifere.

Parimenti, dall'analisi della cartografia regionale relativa alle aree non idonee per l'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili (*sensu* D.R. 59/90 del 27/11/2020) si osserva come l'area di intervento sia esterna a tutte le perimetrazioni individuate.

Da ciò si può concludere pertanto che l'intervento in oggetto non interferisca con aree vincolate in quanto non ricade all'interno di tali perimetrazioni.

¹⁴ Fonte Geoportale Regione Sardegna

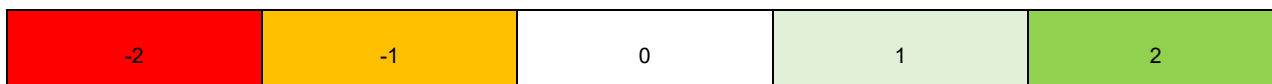
5. IMPATTI AMBIENTALI: EFFETTI SIGNIFICATIVI, DIRETTI E INDIRETTI

Verranno analizzate di seguito le matrici ambientali e le componenti territoriali che potranno registrare impatti significativi, direttamente o indirettamente legati alla realizzazione degli interventi progettuali, alla fase di esercizio e alla eventuale fase di dismissione.

Verranno analizzati i singoli impatti ipotizzati per ogni singola matrice e successivamente quantificati anche in base alla durata temporale dell’impatto stesso nonché alla sua persistenza. Si affronterà inoltre la variabilità degli impatti a seconda delle alternative progettuali analizzate e le eventuali misure di mitigazione che si intende adottare (quest’ultime approfondite nel capitolo successivo).

Nello specifico, per la valutazione degli impatti verrà utilizzato il seguente metodo di punteggio caratterizzato da:

- valori negativi nel caso di impatti negati,
- valore 0 nel caso di impatti nulli, non significativi o trascurabili
- valori positivi nel caso di impatti positivi.



5.1. Atmosfera e clima

Nell’analisi degli impatti su aria, atmosfera e clima è necessaria inizialmente una disamina a grande scala, coerentemente con la scala della filiera produttiva della generazione di energia elettrica da fonti fossili (termoelettrico). Come già evidenziato, quest’ultima tipologia di produzione, oltre a consumare una risorsa fossile e non rinnovabile alla scala umana, genera importanti impatti ambientali tra cui l’emissione di sostanze cancerogene e di gas climalteranti (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆). A cascata, tali gas sono direttamente responsabili dell’aumento di energia nell’atmosfera da cui dipendono gli eventi meteorologici estremi. Tali impatti continuerebbero ad esistere nel caso della “opzione 0” (alternativa 1i) e verrebbero invece ridotti nel caso sia della soluzione 2i che della soluzione 3i che prevedono la realizzazione di un impianto in grado di produrre energia elettrica utilizzando una fonte *green* e rinnovabile.

Per quanto riguarda invece i possibili impatti locali (negativi e/o positivi) connessi alla realizzazione progettuale, emersi dallo studio su questa matrice ambientale, questi possono essere sicuramente riassumibili nella:

- produzione di polvere durante le fasi di cantiere, scavi, sistemazione piste, movimentazioni terre e mezzi;
- emissione gas di scarico mezzi di cantiere.

Tali impatti saranno monitorati e quantificati da un monitoraggio di tale matrice come meglio specificato nel Piano di Monitoraggio Ambientale.

Per quanto riguarda le fasi temporali, questi impatti saranno concentrati nella fase realizzativa e (in misura minore) nella eventuale fase di dismissione. Non saranno invece presenti durante la fase trentennale di esercizio dell'impianto. Pertanto, tenuto conto del cronoprogramma, in fase realizzativa tali impatti si potranno manifestare (seppur in maniera sporadica e non continuativa) nell'arco dei 24 mesi previsti per la realizzazione, nonché in fase di dismissione. Tali impatti inoltre, oltre ad essere concentrati nel tempo, saranno reversibili e non costituiranno pertanto un impatto permanente.

Per quanto riguarda invece le soluzioni alternative, l'opzione 0" (alternativa 1i) non prevedendo la realizzazione dell'impianto e dell'elettrodotto, non produrrebbe gli impatti di polvere e di gas di scarico dei mezzi di cantiere ora citati. Le opzioni realizzative dell'impianto invece hanno tipologia di impatto simile ma di diversa magnitudo. L'alternativa 2i comporterebbe la realizzazione di 7 platee di fondazioni per altrettanti aerogeneratori, raggiungibili in buona parte tramite la viabilità presente. In questo caso, la produzione di polvere e l'emissione di gas di scarico, per quanto presenti, sono stati valutati come impatti lievi, anche in virtù della loro limitata durata nel tempo. Tali impatti sono inoltre assimilabili a quelli di qualsiasi cantiere di media entità, e facilmente allontanabili e assorbibili dalla matrice ambientale in quanto diluibili e disperdibili dal vento. Altresì tali emissioni sono circoscritte ad un'area a densità abitativa molto bassa. Si specifica inoltre che tenuto conto della tipologia di terreno, una paragonabile produzione di polvere viene ugualmente prodotta anche attualmente durante le attività agricole di erpicatura o durante le tempeste di vento di fine estate quanto il suolo arido non è ancora ricoperto e protetto dalla vegetazione. Al contrario, l'alternativa 3i comporterebbe la realizzazione di 14 piazzole e una nuova viabilità di penetrazione, rendendo pertanto significativa la produzione di polveri e gas di scarico a causa della maggiore componentistica da trasportare, della maggiore mole di lavoro, di movimentazione terra e rimozione della vegetazione.

Per quanto riguarda l'elettrodotto invece, le soluzioni 2i e 3i si equivalgono ma, anche in questo caso, gli impatti citati si manifesterebbero soltanto in fase realizzativa. Qui la produzione di polvere potrebbe interessare maggiormente alcune abitazioni e attività produttive presenti lungo la viabilità (in entrambe le alternative). L'emissione invece di gas di scarico dai mezzi di cantiere è influente rispetto alla circolazione automobilistica che quotidianamente insiste su tale viabilità. Infine, si segnala che oltre alla fase di esercizio, dove non sono previsti impatti, neanche nella eventuale fase di dismissione dell'impianto ci saranno impatti da parte dell'elettrodotto che verrà ceduto alla Rete Elettrica Nazionale e continuerà il suo servizio.

Tali impatti negativi ora esaminati sono comunque facilmente mitigabili con:

- costante inumidimento delle piste in terra battuta per la riduzione della polvere;
- utilizzo di mezzi prevalentemente gommati;
- utilizzo di mezzi efficienti per limitare fumosità;
- ricoprimento del carico in caso di trasporto di terre o inerti;
- monitoraggi atmosfera.

Parco eolico – Atmosfera e clima

Impatto	Alternativa 1i (Opz.0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Produzione di polvere	0	-1	0	-1	-2	0	-2
Diffusione di gas scarico	0	-1	0	-1	-2	0	-2
Riduzione gas climalteranti	-2	0	+2	0	0	+2	0
Riduzione utilizzo combustibili	-2	0	+2	0	0	+2	0

Elettrodotto – Atmosfera e clima

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Produzione di polvere	0	-1	0	0	-1	0	0
Diffusione di gas scarico	0	0	0	0	0	0	0

5.2. Acque superficiali e sotterranee

L'area in cui verrà realizzato il parco eolico non presenta particolare vulnerabilità per quanto riguarda la tutela della risorsa idrica dal momento che nell'area di cantiere non sono presenti importanti corsi d'acqua ma solo impluvi di basso grado gerarchico.

Per quanto riguarda le alternative, inevitabilmente l'alternativa 1i sarà esente da impatti. Per quanto riguarda invece le soluzioni realizzative, per la soluzione 2i sono stati presi in considerazione durante la fase progettuale tutti gli impluvi presenti nell'area evitando con l'ubicazione degli aerogeneratori possibili interferenze. Nel caso della soluzione 3i invece, dovendo posizionare 14 aerogeneratori a parità di superficie, sarà inevitabile che le piazzole o la viabilità di servizio interferisca almeno con un impluvio. Per quanto riguarda il trasporto della componentistica, dal momento che verranno utilizzate strade statali e provinciali, non ci sarà nessuna interferenza col reticolo idrografico o con le acque sotterranee. Per quanto riguarda l'elettrodotto, anche quest'ultimo si svilupperà lungo la viabilità esistente non inserendo quindi ulteriori elementi di disturbo.

Per quanto riguarda le perimetrazioni P.A.I. si specifica che nelle due alternative progettuali non verranno interessate aree perimetrate a pericolosità idraulica. Per quanto riguarda il trasporto della componentistica e la realizzazione dell'elettrodotto, entrambi i percorsi attraverseranno le varie aree Hi sui ponti della viabilità statale e provinciale esistente non interferendo con il reticolo idrografico.

Tenuto conto della tipologia di cantiere, gli unici scarichi (assimilabili ai reflui civili prodotti dal personale presente in cantiere) saranno raccolti in bagni chimici opportunamente gestiti nel rispetto della normativa vigente rendendo pertanto tale impatto insignificante.

Per quanto riguarda l'impermeabilizzazione, e quindi le interferenze all'infiltrazione zenitale, non ci sarebbero modifiche nel caso dell'alternativa 1i. Ininfluenti si ritengono altresì le estensioni delle platee di fondazioni per i 7 aerogeneratori della soluzione 2i. Viceversa, nel caso della soluzione 3i, si ritengono lievi le interferenze all'infiltrazione ad opera delle 14 platee di fondazione previste.

Si specifica inoltre che la presenza di una viabilità esistente non comporterà nel caso della soluzione 2i modifiche morfologiche e quindi interferenze e/o alterazioni al drenaggio idrico superficiale, rendendo tale impatto sostanzialmente insignificante. Viceversa per raggiungere i 14 aerogeneratori della soluzione 3i saranno necessari nuovi interventi morfologici per la realizzazione della nuova viabilità, con conseguente possibile alterazione del drenaggio superficiale.

Infine, tenuto conto che le lavorazioni comporteranno l'utilizzo di mezzi di cantiere, aumenterà il rischio di eventuali perdite di carburante o lubrificanti, rischio comunque già presente e riferibile all'utilizzo dei mezzi agricoli.

Pertanto, gli impatti individuabili (negativi e/o positivi) sulla matrice delle acque superficiali e sotterranee possono essere sicuramente così riassumibili:

- impermeabilizzazione e/o riduzione dell'infiltrazione meteorica zenitale;
- rilascio reflui;
- rischio di rilascio/sversamento di sostanze inquinanti (e.g. combustibile, olii lubrificanti...) dai mezzi di cantiere che potrebbero raggiungere il reticolo idrografico o la falda idrica;
- intorbidimento acque per lavorazioni attorno e all'interno del reticolo idrografico.
- alterazione o modifica del drenaggio idrico superficiale;
- sovrapposizione con aree a pericolosità idraulica.

Per quanto riguarda le fasi temporali, il rilascio di reflui potrebbe manifestarsi prevalentemente durante le fasi di cantiere e di dismissione così come anche l'eventuale rilascio di sostanze inquinanti dai mezzi di cantiere. L'impermeabilizzazione o la riduzione dell'infiltrazione meteorica zenitale potrebbe verificarsi successivamente alla realizzazione delle platee di fondazione, quindi prevalentemente in fase di esercizio. Parimenti, l'eventuale interferenza con reticolo superficiale citata per l'alternativa 3i potrebbe verificarsi in fase di esercizio una volta realizzata la viabilità e le 14 opere di fondazione.

Per tali impatti sono stati previsti i seguenti interventi di mitigazione:

- utilizzo di mezzi in perfetta efficienza per ridurre rischio di perdite di carburante e/o olii lubrificanti;
- stoccaggio carburante, lubrificanti o altro materiale all'interno del cantiere in sicurezza all'interno di contenitori, su superfici impermeabili e in aree confinate;
- monitoraggio matrice acque superficiali.

Si specifica infine che i parametri delle acque superficiali verranno monitorati, quantificati e confrontati con la situazione *ex ante* al fine di valutare eventuali alterazioni a tale matrice e poter proporre eventuali rapidi interventi.

Parco eolico – Acque superficiali e sotterranee

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Impermeabilizzazione	0	0	0	0	-1	-1	0
Scarico reflui	0	0	0	0	0	0	0
Rischio rilascio sostanze inquinanti	0	-1	0	-1	-1	0	-1
Intorbidimento o movimentazione materiale in alveo	0	0	0	0	0	0	0
Alterazione drenaggio idrico superficiale	0	0	0	0	-1	-1	0
Sovrapposizione PAI (Hi)	0	0	0	0	0	0	0

Elettrodotto – Acque superficiali e sotterranee

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Impermeabilizzazione	0	0	0	0	0	0	0
Scarico reflui	0	0	0	0	0	0	0
Rischio svernamento accidentale sostanze inquinanti	0	-1	0	0	-1	0	0
Intorbidimento o movimentazione materiale in alveo	0	0	0	0	0	0	0
Alterazione drenaggio idrico superficiale	0	0	0	0	0	0	0
Sovrapposizione PAI (Hi)	0	0	0	0	0	0	0

5.3. Biodiversità, vegetazione e flora

L’area su cui insisterà il parco eolico è a vocazione fondamentale agro-zootecnica, caratterizzata da radure intervallate da *patches* camefitiche e/o arborate.

Per quanto riguarda le alternative, l’opzione 0” non comporterà modifica alla situazione attuale.

Le due alternative progettuali prevedono il trasporto della componentistica dal porto di Oristano fino all’area di cantiere utilizzando la viabilità regionale esistente. Al fine di ridurre alcuni raggi di curvatura, sarà necessario sfrondare/eliminare in alcuni punti del tracciato parte della vegetazione di bordo strada.

Si specifica che nella prima parte di tracciato (e.g. incrocio Santa Giusta), già diversi convogli per impianti simili hanno avuto la necessità di effettuare le medesime operazioni di sfrondata/rimozione della

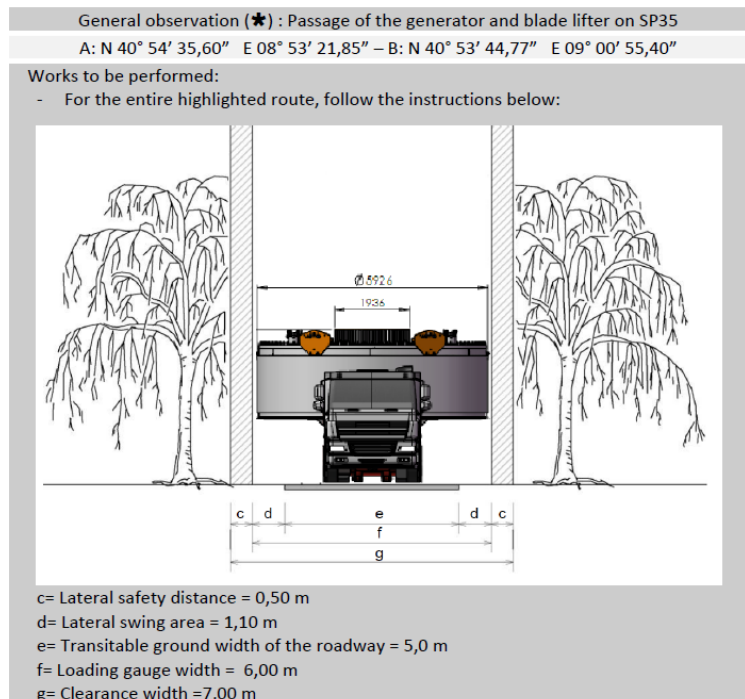


Figura 6 – Ingombro convoglio su vegetazione stradale perimetrale.

vegetazione consentendo pertanto di non computare nel presente caso tali impatti. Viceversa, alcune operazioni di sfrondata/rimozione vegetazione saranno necessarie in modo particolare nella tratta di percorso successivo al sito di deposito intermedio. Dall’analisi della vegetazione

effettuato, sarà necessario intervenire sulla vegetazione a bordo strada costituita fundamentalmente da specie ruderali a cui si aggiungono bordure a *Pistacia lentiscus*, *Cistus sp.*, *Artemisia sp.*, *Pyrus sp.*, *Chamerops humilis*, *Olea europea sylvestris*. Tale impatto, interessando aree di bordura della viabilità esistente non intaccherà le “aree core” delle *patches* vegetate consentendo di classificare tale impatto come lieve e assimilabile a un normale intervento di manutenzione della perimetrazione stradale. Si significa inoltre che tale impatto sarà uguale in entrambi le alternative progettuali.

Per quanto riguarda invece l’area di cantiere, l’alternativa 2i prevede la realizzazione delle platee di fondazione esclusivamente sulle radure già esistenti pertanto senza interferenze con la vegetazione arbustiva e/o arborea e tali platee saranno raggiungibili prevalentemente dalla viabilità esistente. Nel caso dell’aerogeneratore WTG05 sarà necessaria la sfrondata delle due grandi querce sulla stradina presente. Viceversa, la soluzione 3i prevede la realizzazione di 14 platee e, tenendo conto della distanza minima tra gli aerogeneratori, sarà inevitabile l’ubicazione di alcuni di questi ultimi all’interno delle *patches* camefitico/arboree. Allo stesso modo, sarà necessaria l’apertura di nuove strade che potrebbero comportare l’eliminazione della vegetazione presente. Tale impatto nel caso dell’alternativa 3i è stato pertanto valutato come significativo.

Tra gli impatti individuati, si è considerata anche la produzione di polvere durante le fasi di cantiere che potrebbe accumularsi sugli apparati fogliari e limitare temporalmente la capacità fotosintetica della vegetazione o interferire con la funzionalità degli stomi fogliari. Tale impatto sarà chiaramente concentrato nel tempo, reversibile, limitato alla stagione secca e facilmente mitigabile. Ovviamente nel caso dell’alternativa 3i, tenuto conto dell’elevato numero di lavori da effettuare, tale impatto potrebbe essere rilevante.

La già citata emissioni di gas di scarico ad opera dei mezzi di cantiere potrebbe rappresentare un inquinamento localizzato interferente con la flora e la fauna. Anche in questo caso, tenuto conto della vastità dell’area dell’impianto e della quasi costante presenza di vento, si è ritenuto irrilevante tale impatto, per quanto inoltre concentrato alla sola fase di cantiere. Per quanto riguarda l’elettrodotto, tenuto conto che la realizzazione di quest’ultimo insisterà su viabilità esistente, si ritiene l’emissione dei gas di scarico dei mezzi di cantiere paragonabile a quella già in essere nella viabilità esistente.

Per quanto riguarda la frammentazione degli areali, solo l’alternativa 3i comporterà l’apertura di varchi all’interno delle *patches* vegetate, al fine di poter raggiungere i 14 aerogeneratori previsti. Ininfluyente invece sarà la frammentazione degli areali nel caso della soluzione 2i dal momento che in questo caso gli aerogeneratori insisteranno su radure già esistenti e la viabilità di cantiere utilizzerà prevalentemente quella già esistente.

Altra tipologia di impatto ecosistemico da considerare in fase cantieristica è l’azione di compattamento del suolo, a causa del passaggio dei mezzi di cantiere, con ricadute sia sulla microfauna in esso presente che sugli apparati radicali della vegetazione. Tenuto conto che le

lavorazioni per la configurazione 2i insisteranno su campi già attraversati da mezzi agricoli (e.g. per operazioni di ranghinatura), si è ritenuto tale impatto comparabile a quello già esistente e pertanto ininfluenza rispetto alla situazione *ex ante*. Rilevante sarà invece nel caso della soluzione 3i che vede oltre ad un numero maggiore di opere di fondazione, la realizzazione di nuove strade di penetrazione all'interno di *patches* camefitico/arboree. Tale impatto non è invece da prendere in considerazione per la realizzazione dell'elettrodotto che insisterà su viabilità esistente.

Infine, come già indicato nei capitoli precedenti, gli interventi non comporteranno eliminazione di habitat prioritari o aree particolarmente importanti per il corteggio floristico.

Pertanto, gli impatti individuabili (negativi e/o positivi) sulla matrice biodiversità, vegetazione e flora possono essere sicuramente così riassumibili:

- eliminazione di individui arborei/arbustivi;
- interferenza con habitat prioritari;
- modifica assetto floristico-vegetazionale;
- alterazione alla biodiversità;
- riduzione attività fotosintetica per accumulo polvere sulle superfici fogliari;
- inquinamento gas scarico;
- frammentazione areali;
- compattamento suolo.

Per quanto riguarda le fasi temporali, i possibili impatti negativi come ad esempio la riduzione dell'attività fotosintetica dovuta all'accumulo di polvere sulle superfici fogliari saranno limitati fondamentalmente alle fasi di cantiere e alla sola stagione secca. Molto più limitati si presenteranno nell'eventuale fase di dismissione.

Si specifica inoltre che è previsto un monitoraggio della flora e della vegetazione naturale in tutte le fasi (cfr. per dettagli Piano di Monitoraggio Ambientale).

Gli impatti negativi esaminati sono comunque facilmente mitigabili con:

- bagnatura pista per evitare accumulo polvere su superficie fogliare;
- utilizzo di mezzi in perfetta efficienza per ridurre l'emissione di gas di scarico;
- prediligere pochi aerogeneratori ma altamente efficienti per limitare l'occupazione di aree naturali;
- monitoraggio flora.

Parco eolico – Biodiversità, vegetazione e flora

	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
Impatto		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Eliminazione individui arborei/arbustivi	0	-1	0	0	-2	0	0
Interferenza con habitat prioritari	0	0	0	0	0	0	0
Modifica assetto floristico-vegetazionale	0	0	0	0	-1	-1	0
Biodiversità	0	0	0	0	-1	-1	0
Rid. att. fotosintetica per accumulo polvere su superfici fogliari	0	0	0	0	-1	-1	-1
Inquinamento gas scarico	0	0	0	0	0	0	0
Frammentazione areali flora	0	0	0	0	-2	-1	0
Compattamento suolo	0	0	0	0	-1	-1	0

Elettrodotto - Biodiversità, vegetazione e flora

	Alternativa 1el (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
Impatto		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Eliminazione individui arborei/arbustivi	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza con habitat prioritari	0	0	0	0	0	0	0
Modifica assetto floristico-vegetale	0	0	0	0	0	0	0
Biodiversità	0	0	0	0	0	0	0
Rid. att. fotosintetica per accumulo polvere su superfici fogliari	0	0	0	0	0	0	0
Inquinamento gas scarico	0	0	0	0	0	0	0
Frammentazione areali flora	0	0	0	0	0	0	0

5.4. Fauna

Come già accennato, l'area su cui insisterà il parco eolico è caratterizzata da una vocazione agro-zootecnica, pertanto l'assetto vegetale rappresentato dalla fase di *climax* è stato modificato nel tempo a favore delle radure su cui si raccoglie la fienagione o si effettua il pascolo. Parimenti,

l'elettrodotto dovrà insistere su viabilità esistente quindi su aree antropizzate. All'interno di questo scenario è pertanto lecito aspettarsi una frequentazione dell'area molto limitata da parte di specie stanziali (limitata a specie sinantropiche), che sfrutteranno prevalentemente le *patches* camefitico-arboree.

Dallo studio effettuato, i principali impatti negativi e positivi a carico della fauna potranno essere

- disturbo etologico;
- modifica assetto faunistico;
- frammentazione areali;
- interferenza attività trofica;
- urti accidentali con parco eolico;
- disturbo luminoso;
- ombreggiamento.

In fase di cantiere, per quanto riguarda le alternative, chiaramente l'opzione 0" manterrebbe la situazione attuale. Per quanto riguarda l'alternativa 2i, gli aerogeneratori insisteranno su radure esistenti e la viabilità di cantiere sfrutterà prevalentemente quella esistente non comportando pertanto frammentazione di habitat e disturbo alla fauna che sfrutta come rifugio le aree vegetate. Il disturbo etologico potrebbe aumentare in fase di cantiere a causa della rumorosità di quest'ultimo ma sarà un disturbo concentrato e limitato nel tempo. Si segnala che una minima presenza umana è presente anche nell'opzione 0", come anche il disturbo in occasione delle operazioni sui campi con mezzi agricoli. Viceversa, gli impatti alla fauna si ritengono significativi nel caso dell'alternativa 3i che prevede un maggior numero di aerogeneratori, pertanto un maggior consumo di suolo e soprattutto l'apertura di nuove strade di penetrazioni, con conseguente frammentazione degli areali. Anche il disturbo etologico in fase di cantiere sarà maggiore a causa della maggiore mole di attività di cantiere. L'apertura di nuove piste e l'eliminazione delle *patches* arbustive priverebbe inoltre la fauna di un'importante riserva trofica.

L'interferenza alla fauna in fase di esercizio è connessa fondamentalmente agli urti accidentali da parte dell'avifauna e/o chiroterofauna. Non si ritiene difatti che la presenza degli aerogeneratori in fase di esercizio possa interferire con invertebrati, erpetofauna o altri mammiferi. In ogni caso, anche la letteratura scientifica evidenzia come l'impatto coi rotori sia un evento raro e comunque statisticamente inferiore agli impatti dovuti al traffico automobilistico o agli impatti coi sostegni elettrici o telefonici¹⁵. Viceversa, decisamente più importante per l'avifauna è la minaccia dei cambiamenti climatici in atto, direttamente connessa con le emissioni di gas climalteranti. Va evidenziato inoltre che gli eventuali impatti dell'avifauna con gli aerogeneratori diventa insignificante se si considera

¹⁵ APAT (2006). I Quaderni della Formazione Ambientale. Energia e radiazioni.

che i cambiamenti climatici e gli impatti ambientali connessi all'estrazione dei combustibili fossili interessano l'avifauna di tutto il mondo, comprese specie a rischio di estinzione o non ancora scoperte.

Ulteriore fattore connesso con gli impatti della fauna volante è rappresentato dalla tipologia di torre eolica. Le torri tralicciate infatti (al pari dei tralicci elettrici) rappresentano sia un posatoio sia un elemento attraversabile in volo. Viceversa le torri cilindriche e piene rappresentano un ostacolo visivo (quindi evitabile in volo) e non consentono la sosta dell'avifauna, disincentivandone l'avvicinamento.

Dallo studio avifaunistico¹⁶ effettuato è emerso che per il 56,7 % delle specie frequentanti l'area vi è un rischio basso di collisione, per il 18,9 % un rischio medio e per il 10,8 % un rischio alto. Ciò è dovuto anche all'altezza media di volo delle diverse specie. Per limitare tale impatto, le pale saranno dotate di bande colorate che ne faciliterà pertanto la presenza e il movimento. Si segnala ovviamente che nel caso dell'alternativa 3i, che prevede un numero doppio di aerogeneratori, statisticamente raddoppierebbe anche la possibilità di urti accidentali, aumentando l'"effetto selva".

Infine, si evidenzia come il progetto ha evitato una disposizione allineata degli aerogeneratori al fine di evitare un effetto barriera e quindi di ostacolo al volo dell'avifauna e della chiropterofauna.

Si segnala in questa sede che per il bestiame di allevamento, nei mesi più torridi, la presenza degli aerogeneratori in altre realtà sarde ha mostrato come l'ombra prodotta possa essere sfruttata dagli animali al pari dell'ombra prodotta dagli alberi, non presenti nelle radure interessate dal parco, generando quindi un minimo impatto positivo.

Per quanto riguarda il disturbo luminoso, la cima degli aerogeneratori sarà dotata di una luce di segnalazione per l'ingombro in altezza a servizio dell'aeronautica. Anche in questo caso tale luce potrebbe essere visibile esclusivamente dall'avifauna e influente all'erpetofauna o ai mammiferi.

Non è previsto invece un impianto luminoso a terra. Si ritiene pertanto insignificante il disturbo luminoso alla fauna.

Per quanto riguarda l'elettrodotto, tenuto conto della sua ubicazione interrata, questo non potrà costituire una barriera fisica per la fauna, né tantomeno un'interferenza sull'attività trofica anche perché inserito già in una sede stradale circondata dalla sua fascia antropizzata. Il disturbo alla fauna potrebbe verificarsi in fase di cantiere a causa della rumorosità del cantiere stesso. Si specifica inoltre che la soluzione progettuale interrata consentirà in fase di esercizio di evitare il problema delle elettrocuzioni dell'avifauna (fenomeno viceversa molto impattante nelle linee aeree). La cessione in caso di dismissione dell'impianto non comporterà impatti durante tale fase.

¹⁶ Cfr relazione faunistica per dettagli

In ogni caso, come verrà meglio trattato successivamente, si anticipa che si ritiene fondamentale l'esecuzione di un monitoraggio faunistico in fase di *ante-operam* finalizzato all'esclusione di eventuali importanti fasi etologiche in atto nell'area (e.g. nidificazione in atto) prima dell'inizio dei lavori, di monitoraggio costante durante la fase di cantiere in modo da sospendere le attività al



Figura 7 – Pecore all'ombra di una torre eolica in una calda giornata estiva.

bisogno e un monitoraggio della durata di almeno 3 mesi in fase di esercizio in modo da verificare le eventuali interferenze allo stato attuale non valutabili e poter tempestivamente adottare tutte le mitigazioni che si riterranno utili.

Gli impatti negativi esaminati sono comunque facilmente mitigabili con:

- bande colorate di visibilità nelle pale;
- utilizzo mezzi prevalentemente gommati e in perfetta efficienza per ridurre la rumorosità.
- elettrodotti e connessioni interrati;
- utilizzo di torri cilindriche e non tralicciate;
- evitare effetto barriera nel posizionamento delle torri;
- monitoraggio faunistico in tutte le fasi.

Parco eolico - Fauna

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Disturbo etologico alla fauna	0	0	0	0	-1	-1	-1
Modifica assetto faunistico	0	0	0	0	0	0	0
Frammentazione areali fauna	0	0	0	0	-1	-1	0
Interferenza attività trofica	0	0	0	0	-1	-1	0
Urti accidentali	0	0	-1	0	0	-2	0
Disturbo luminoso	0	0	0	0	0	0	0

Elettrodotto - Fauna

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Disturbo etologico alla fauna	0	-1	0	0	-1	0	0
Modifica assetto faunistico	0	0	0	0	0	0	0
Frammentazione areali fauna	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza attività trofica	0	0	0	0	0	0	0
Rischio impatto ed elettrocuzione	0	0	0	0	0	0	0

5.5. Suolo e sottosuolo

Gli impatti alla componente suolo/sottosuolo in attività simili a quelle in progetto solitamente sono rappresentati da sbancamenti e da modifiche alla struttura, tessitura e stratigrafia interna dei vari orizzonti pedologici.

Gli impatti negativi e positivi sulla componente suolo/sottosuolo possono essere pertanto così riassumibili:

- sbancamenti;
- modifica a struttura, tessitura e stratigrafica degli orizzonti pedologici;
- rischio di rilascio/sversamento di sostanze inquinanti (e.g. combustibile, olii lubrificanti...) dai mezzi di cantiere;

- compattazione suolo;
- modifiche permeabilità suolo;
- perdita suolo per fini agro-zootecnici.

Nel caso dell'opzione 0" verrà mantenuta la situazione attuale. Nel caso dell'alternativa 2i, gli unici sbancamenti importanti saranno connessi agli scavi per la realizzazione delle platee di fondazione. Le connessioni elettriche sfrutteranno difatti la viabilità esistente non interessando aree pedogenizzate. Su tale viabilità transiteranno anche i mezzi di cantiere escludendo pertanto fenomeni di eccessiva compattazione. Altresì, dal momento che la soluzione 2i prevede la realizzazione di sole 7 platee, si ritiene insignificante la perdita di superficie per fini agro-zootecnici. Viceversa, nel caso della soluzione 3i, saranno necessari importanti sbancamenti non solo per la realizzazione delle 14 platee di fondazione ma anche per la nuova viabilità necessaria a raggiungerle. Ciò comporterebbe non solo fenomeni diffusi di compattazioni nell'area del parco eolico, ma renderebbe anche significativa la perdita di suolo per fini agro-zootecnici dovuta sia alle numerose platee che alle strade aggiuntive rispetto a quelle esistenti.

In ogni caso, come buona pratica, negli scavi il suolo verrà rimosso separatamente e depositato nelle vicinanze al fine di un suo riutilizzo *in loco*.

Parimenti, come si evince dal piano preliminare di utilizzo, buona parte delle TRS in eccedenza dai rinterri potrebbe essere riutilizzata *in situ* per miglioramenti (e.g. livellamenti, banchine etc.). Sono state anche previste soluzioni per un utilizzo *extra situ* che vedono il riutilizzo delle TRS nelle limitrofe cave dismesse di lapidei ornamentali per rimodellazioni morfologiche e il conferimento in impianto di trattamento e vagliatura per un riutilizzo. Il conferimento in discarica dovrà essere invece essere preso in considerazione solo qualora la caratterizzazione dovesse evidenziare superamenti di CSC¹⁷.

Ulteriore impatto potrebbe essere identificato nel rischio di contaminazione per sversamenti accidentali o perdite di carburante/lubrificante dai mezzi di cantiere. Tali rischi saranno concentrati prevalentemente nelle fasi di cantiere e di dismissione. Tali impatti possono ritenersi insignificanti nell'alternativa 2i, o perlomeno paragonabili al rischio già presente a causa del passaggio sulle radure dei mezzi agricoli. Viceversa, nel caso dell'alternativa 3i, a causa della mole di lavorazioni, tali impatti si ritengono significativi. Va in ogni caso sottolineato che il progetto non prevede piazzole di deposito ma installazione della componentistica con metodologia *just in time*, proprio al fine di ridurre l'occupazione di suolo. L'assenza di tali aree di cantiere e deposito limiterà contestualmente anche la pericolosità di perdite o rilasci di olii, carburanti o sostanze inquinanti.

¹⁷ *Sensu* D.Lgs 152/06

Infine, tenuto conto che l'elettrodotto insisterà su viabilità esistente, non è previsto consumo di suolo per la sua realizzazione.

Alcuni di questi impatti sono mitigati già con le scelte progettuali della alternativa 2i che prevede:

- utilizzo di mezzi in perfetta efficienza al fine di evitare perdite di lubrificanti o combustibili;
- suolo da stoccare *in situ* per riutilizzo;
- prediligere pochi aerogeneratori ma altamente efficienti per limitare l'occupazione suolo.

Si specifica inoltre che è previsto un monitoraggio della componente suolo finalizzata a monitorare e quantificare eventuali alterazioni o inquinamenti durante le fasi operative rispetto alla situazione *ex-ante* (cfr. Piano di Monitoraggio Ambientale).

Parco eolico – Suolo e sottosuolo

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Sbancamenti	0	0	0	0	-1	0	0
Modifica orizzonti pedologici	0	0	0	0	-1	0	0
Rischio di rilascio/sversamento di sostanze inquinanti	0	0	0	0	-1	0	0
Compattazione suolo	0	0	0	0	-1	0	0
Modifiche permeabilità suolo	0	0	0	0	-1	0	0
Perdita suolo per fini agricoli	0	0	0	0	-1	-1	0

Elettrodotto – Suolo e sottosuolo

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Sbancamenti	0	0	0	0	0	0	0
Modifica orizzonti pedologici	0	0	0	0	0	0	0
Rischio di rilascio/sversamento di sostanze inquinanti	0	-1	0	0	-1	0	0
Perdita suolo per fini agricoli	0	0	0	0	0	0	0

5.6. Paesaggio e beni culturali

La principale interferenza col paesaggio, nel caso di tale tipologia di impianto, è costituita dall'impatto visivo dovuta all'inserimento delle pale eoliche nel paesaggio.

È necessario sottolineare che nell'area vasta già sono presenti alcune pale eoliche, all'interno del cui scenario potrebbero facilmente inserirsi le 7 previste nella alternativa 2i. Più impattante sarebbero invece le 14 pale dell'alternativa 3i.

Dalla simulazione di visibilità, realizzata per un intorno di 10 km di raggio, si evince che gli aerogeneratori saranno visibili fondamentalmente dalle zone in rilevato del settore meridionale. A nord infatti, i rilievi di P.ta Capragia, copriranno la visibilità del parco eolico nei settori settentrionali.

Per quanto riguarda la visibilità dai centri abitati, solo gli aerogeneratori WTG_03, WTG_06 e WTG_07 saranno visibili dal paese di Bortigiadas. Nessun aerogeneratore sarà invece visibile dagli abitati di Tempio Pausania e Aggius.

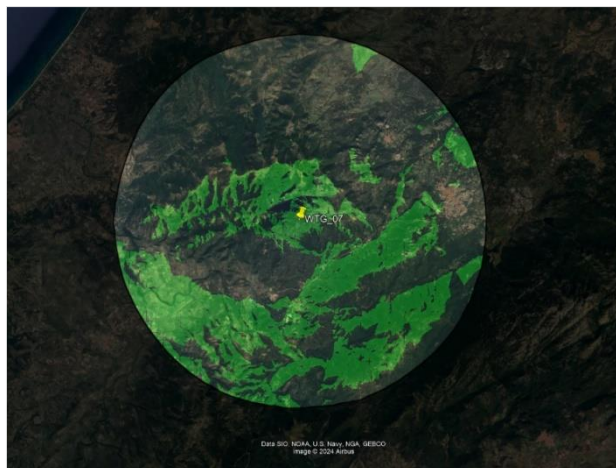


Figura 8 – Visibilità (verde) di WTG_07 dell'alternativa 2i.

Per quanto riguarda le fasi di cantiere, l'impatto visivo sarà invece praticamente insignificante anche in forze dello stazionamento dei mezzi nelle sole aree di installazione "just in time". Parimenti sarà insignificante l'impatto visivo in fase di dismissione.

Sempre per quanto riguarda l'impatto visivo, tutte le connessioni elettriche all'interno del parco eolico, nonché l'elettrodotto, saranno interrati escludendo pertanto alla vista tale componente dell'impianto e rendendo nullo tale impatto.

Per quanto riguarda l'alterazione della percezione del paesaggio, nel caso dell'"opzione 0" non si modificherebbe la situazione attuale. Un minimo impatto si avrebbe invece nel caso dell'alternativa progettuale 2i dove, nel paesaggio si inseriranno le 7 pale. Tale impatto si ritiene minimo dal momento che già altre pale sono visibili nell'area vasta. Nel caso della soluzione progettuale 3i, dal momento che sarà necessario stravolgere l'assetto vegetale per l'ubicazione delle 14 pale e per la realizzazione della nuova viabilità, tale impatto si considera significativo.

Per quanto concerne l'impatto luminoso, come già accennato, la cima degli aerogeneratori sarà dotata di una luce di segnalazione per l'ingombro in altezza a servizio dell'aeronautica. Pertanto, oltre alle segnalazioni luminose già presenti per le pale esistenti nell'area vasta, nel caso dell'alternativa 2i si aggiungeranno nello skyline notturno altre 7 segnalazioni luminose che

diventerebbero 14 nel caso dell'alternativa 3i. Anche in questo caso quindi l'impatto della soluzione 2i si considera non significativo, mentre si considera significativo quello della soluzione 3i.

Per quanto concerne il pericolo incendi che ogni estate mette a repentaglio il paesaggio sardo, non si rileva un aumento della pericolosità a causa della presenza del parco eolico. Anche le stesse lavorazioni nel caso dell'alternativa 2i verranno effettuate su viabilità esistente o all'interno di radure, lontano pertanto dalle *patches* camefitico-arboree. Pertanto l'energia che si potrebbe sviluppare nelle radure (incendio radente), nel remoto caso di un incendio in fase di cantiere, sarà relativamente bassa e facilmente arrestabile con la predisposizione delle più elementari pratiche di sicurezza e prevenzione di un cantiere. La pericolosità potrebbe invece aumentare nel caso dell'alternativa 3i visto il più alto numero di attività previste e la vicinanza alle *patches* camefitico-arboree sulle quali viceversa potrebbe svilupparsi un incendio da chioma.

Per quanto riguarda l'assetto storico culturale, non sono presenti nell'area del parco importanti emergenze. L'analisi archeologica ha preso in considerazione tutti i beni presenti all'interno di un *buffer* di 6 km dal parco eolico e di 500 m dai cavidotti. La valutazione del rischio ha evidenziato un rischio tra "non valutabile" e "rischio medio" per l'area del parco mentre per il cavidotto la valutazione è stata di "rischio medio-alto". Quest'ultimo valore dipende dal fatto che le strade su cui insisterà l'elettrodotto attraversano anche centri abitati con chiese ed edifici. Ovviamente si ricorda che lo scavo dell'elettrodotto insisterà sulla sede stradale, su aree già antropizzate e non vergini, non comportando pertanto interferenze o danneggiamenti ai beni culturali, rendendo quindi poco significativa l'interferenza a tale componente.

Per quanto riguarda le due alternative progettuali, si ritiene che l'aumento di torri eoliche e di viabilità nella soluzione 3i possa in minima parte aumentare il rischio in quanto si dovrà operare su aree vergini non battute dal rilevamento archeologico in quanto vegetate. In ogni caso, qualora ritenuto opportuno dalla soprintendenza ai beni archeologici, in fase di cantiere potrà essere richiesto un monitoraggio archeologico finalizzato proprio alla riduzione di tale potenziale rischio.

Da quanto esposto, gli impatti negativi e positivi sulla componente paesaggio e beni culturali sono pertanto così riassumibili:

- impatto visivo;
- impatto luminoso;
- rischio incendi;
- interferenze emergenze storico-culturali;
- rischio archeologico.

Tali impatti sono parzialmente mitigabili con

- impianti elettrici interrati;

- elettrodotto interrato per evitare impatto visivo;

Parco eolico - Paesaggio e beni culturali

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Impatto visivo	0	0	-1	0	0	-2	0
Impatto luminoso	0	0	0	0	0	-2	0
Rischio incendi	0	0	0	0	-1	0	0
Interferenze emergenze storico-culturali	0	0	0	0	0	0	0
Rischio archeologico	0	-1	0	0	-1	0	0

Elettrodotto - Paesaggio e beni culturali

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Impatto visivo	0	0	0	0	0	0	0
Impatto luminoso	0	0	0	0	0	0	0
Interferenze emergenze storico-culturali	0	0	0	0	0	0	0
Rischio archeologico	0	-1	0	0	-1	0	0

5.7. Rumore e vibrazioni

Per quanto riguarda la componente rumore e vibrazioni, è stato effettuato uno studio acustico nel quale, oltre a determinare i possibili ricettori, è stato effettuato anche uno studio previsionale (cfr relazione specialistica acustica per dettagli). Si specifica che all'interno del sito, entro l'area di influenza di 500 metri da ogni singolo aerogeneratore, non ricadono insediamenti abitativi, mentre entro le distanze di rispetto dagli insediamenti rurali (300-500 m), si trovano sia corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale ma che non hanno presenza continuativa di personale nei periodi diurno e notturno, sia case sparse ad uso residenziale (500-700 m) che però come si vedrà successivamente subiranno un contributo trascurabile dal parco eolico.

Dalla stima dell'impatto previsto per la fase di cantiere è emerso che durante tale fase è possibile il superamento dei limiti di zona seppure per brevi periodi, stante la velocità di avanzamento del cantiere. In ogni caso, si ritiene che l'impatto generato dal cantiere può essere trascurato perché i

ricettori di tipo abitativo più vicini si trovano ad una distanza tale che i livelli sonori prodotti risultano essere accettabili in relazione alla classe acustica della zona. Inoltre si ricorda che l'impatto acustico e vibrazionale sarà concentrato nelle sole ore di cantiere. Anche per quanto riguarda la realizzazione dell'elettrodotto, sebbene attraverserà dei centri abitati, si ricorda che il cantiere sarà itinerante, avanzando di pari passo rispetto all'avanzamento dello scavo, per cui l'impatto acustico e vibrazionale sarà distribuito durante la realizzazione lungo tutta la linea e l'impatto sarà seppur minimo assimilabile a quello di qualsiasi cantiere urbano.

Per la fase di esercizio, i dati ottenuti, riferiti alla condizione più conservativa, hanno portato alla conclusione che i limiti in entrambi i periodi risultano verificati per il ricettore di tipo abitativo (RIC 4), precisando che il contributo di 6 aerogeneratori su 7 è inferiore ai 36,5 dBA mentre per gli altri solo nel periodo notturno si superano i limiti nei ricettori 1 e 2 che però sono fabbricati aziendali ad utilizzazione agro-pastorale dove peraltro non c'è presenza continuativa di personale.

Il valore calcolato deve essere poi sommato al rumore residuo rilevato nell'area. Anche assumendo un valore al L95 pari a 40 dB(A) superiore a quello massimo misurato i limiti di immissione diurni e notturni, dove applicabili, sono sempre verificati.

Il calcolo previsionale effettuato consente di affermare quindi che, durante la fase di esercizio, i valori della rumorosità saranno contenuti entro i limiti di legge nei confronti del ricettore di tipo abitativo più vicino individuato con permanenza di persone, oltre la fascia di 500 metri utilizzata. In nessun ricettore è previsto il superamento dei limiti di immissione nel periodo diurno.

Dalle valutazioni analitiche, trascurando peraltro i fattori di attenuazione che sicuramente contribuiscono alla diminuzione dei valori di emissioni generati dagli aerogeneratori, emerge che l'impatto indotto dalle pale eoliche nella fase di esercizio, è conforme ai limiti dettati dalla legislazione vigente in materia.

Per quanto riguarda la fase di dismissione, si ritiene che la rumorosità sia quella assimilabile a quella di cantiere. Tenuto conto che in caso di dismissione, l'elettrodotto non verrà dismesso ma verrà ceduto alla Rete Elettrica Nazionale, non si rileveranno impatti acustici e vibrazionali in questa fase.

Per quanto riguarda le alternative progettuali, sicuramente la soluzione 3i, a causa della mole di lavorazioni decisamente più elevato, comporterebbe un impatto decisamente maggiore.

In ogni caso, gli impatti acustici e vibrazionali citati in fase di cantiere e di eventuale dismissione possono invece essere mitigati con i seguenti accorgimenti:

- utilizzo di macchinari efficienti con particolare attenzione alla manutenzione dei silenziatori di scarico e degli organi di trasmissione.

- divieto di utilizzo di macchinari senza dichiarazione CE di conformità e indicazione del livello di potenza sonora garantito, secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 262/02.
- prediligere mezzi gommati a cingolati.
- evitare contemporaneità di lavorazioni rumorose.
- evitare di lasciare mezzi con motore in funzione se non in uso.
- evitare di tenere aperti i carter coi macchinari in funzione;
- stabilizzare le macchine in modo da evitare inutili vibrazioni
- durante le fasi di lavoro che eccedono gli 85 dB(A), non devono essere svolte altre lavorazioni nelle immediate vicinanze. Se necessario queste devono risultare opportunamente distanziate;
- monitoraggio acustico.

Parco eolico - Rumore

	Alternativa 1i (Opzione 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
Impatto		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Inquinamento acustico	0	0	0	0	-1	0	-1

Elettrodotta - Rumore

	Alternativa 1i (Opzione 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
Impatto		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Inquinamento acustico	0	-1	0	0	-1	0	0

5.8. Popolazione, salute umana e ambiente socio-economico

Per quanto riguarda la popolazione, sicuramente la realizzazione degli interventi in progetto avrà una ricaduta positiva non solo sulle maestranze direttamente interessate dalle esecuzioni e dalle installazioni ma anche sull'indotto della zona (attività alberghiere, ristorazione, servizi vari). Tale ricaduta positiva proseguirà anche in fase di esercizio in quanto l'impianto richiederà un servizio di gestione e, cadenzatamente, operazioni di manutenzione. Sempre sul profilo economico è necessario anche ricordare che il presente parco eolico sarà realizzato in parte secondo il concetto di azionariato popolare, consentendo quindi alla popolazione di poter co-finanziare il progetto, diventare azionisti dell'impianto e condividere gli utili¹⁸.

¹⁸ Cfr. relazione tecnica per dettagli

Per quanto riguarda la salute pubblica, si ritiene che l'impianto in fase di esercizio non possa avere impatti negativi in quanto lontano da recettori sensibili e centri abitati e non genererà gas o emissioni nocive. Se si dovesse ragionare invece a larga scala, sarebbero enormi i vantaggi alla salute umana tenendo conto dei gas nocivi e climalteranti che si eviterebbe di generare qualora la stessa energia elettrica dell'impianto eolico venisse invece prodotta con modalità termoelettriche da combustibili fossili. Gli unici impatti negativi potrebbero derivare probabilmente in fase di cantiere o di eventuale dismissione a seguito del disturbo acustico, aumento del traffico di mezzi di cantiere o emissione di polvere (impatti già presi in considerazione nelle precedenti matrici) e comunque localizzati, temporanei e insistenti in un'area a bassissima densità abitativa.

Si analizza in questa sede anche l'eventuale possibilità di rottura di una pala (cfr. Relazione effetti rottura organi rotanti). Dallo studio effettuato si evince che nessun frammento raggiungerebbe strade di comunicazione o abitazioni rendendo pertanto questo impatto insignificante.

Infine, tra gli impatti a tale componente, si può citare l'eventuale diminuzione di produttività dei terreni derivata dall'installazione dell'impianto su terreni agricoli. In tal caso si ritiene tale impatto insignificante per la soluzione 2i mentre per la soluzione 3i, che necessita l'occupazione di maggiori superfici per la realizzazione delle 14 platee e della viabilità *ex novo* di servizio, tale impatto sarà significativo.

Per quanto riguarda l'elettrodotto, in fase realizzativa si creerà chiaramente un disagio dovuto all'ingombro del cantiere sulla sede stradale. Tale impatto sarà minimo e uguale in entrambe le soluzioni impiantistiche 2i e 3i. Sempre per quanto riguarda l'elettrodotto, si ricorda che questo, in caso di dismissione dell'impianto, verrà ceduto alla Rete Nazionale e continuerà la sua operatività.

In sintesi quindi gli impatti (negativi e positivi) potranno essere:

- occupazione diretta;
- indotto economico locale;
- redditività terreni;
- salute pubblica;
- risparmio combustibili fossili;
- riduzione inquinanti ed emissioni climalteranti da termoelettrico;
- danni da rottura organi rotanti;
- diminuzione produttività agricola;
- mantenimento vocazione agricola e pratiche agronomiche storiche;
- interferenza cantiere con viabilità.

Parco eolico – Popolazione, salute umana e ambiente socio-economico

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Occupazione diretta	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Indotto economico	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Redditività terreni	0	0	+1	0	0	+1	0
Salute pubblica	0	0	+2	0	0	+2	0
Risparmio di combustibili fossili	-1	0	+2	0	0	+2	0
Riduzione inquinanti ed emissioni climalteranti	-1	0	+2	0	0	+2	0
Danni da rottura organi rotanti	0	0	0	0	0	0	0
Diminuzione produttività agricola	0	0	0	0	0	-1	0
Mantenimento vocazione agricola e pratiche agronomiche	0	0	0	0	0	-1	0
Interferenza cantiere-viabilità	0	0	0	0	0	0	0

Elettrodotta – Popolazione, salute umana e ambiente socio-economico

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i (alternativa progettuale)			Alternativa 3i		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Occupazione diretta	0	+1	+1	0	+1	+1	0
Indotto economico	0	+1	+1	0	+1	+1	0
Interferenza cantiere-viabilità	0	0	0	0	0	0	0

5.9. Mobilità e Trasporti

In sintesi, gli impatti (negativi e positivi) sulla mobilità e i trasporti potrebbero essere:

- aumento traffico stradale;
- aumento traffico marittimo;
- interferenza con traffico stradale;
- interferenza con attività portuali;
- interferenza con rete ferroviaria;

- interferenza con mobilità aerea.

Per quanto riguarda le interferenze sui trasporti stradali, si ricorda che tutte la componentistica per la realizzazione dell'impianto dovrà essere movimentata dal Porto di Oristano fino al sito di realizzazione, comportando anche in questo caso l'utilizzo della rete stradale da parte degli autocarri secondo i percorsi indicati nel *road survey*. L'impatto principale che tale movimentazione potrà produrre è sicuramente l'interferenza del trasporto eccezionale sulle strade interessate. Va però specificato che i percorsi previsti non interesseranno i centri abitati (prediligendo circonvallazioni e strade periferiche) in modo da minimizzare i disturbi alla popolazione. Inoltre, la viabilità scelta fino al deposito intermedio è costituita prevalentemente da strade statali, caratterizzate già da importanti flussi veicolari pertanto l'apporto del traffico indotto dalle lavorazioni del presente progetto è ritenuto insignificante in quanto ampiamente diluito all'interno del traffico già presente in tali strade. Inoltre si specifica che tali operazioni di trasporto eccezionale si realizzano di notte col minimo traffico giornaliero.

Per quanto riguarda invece le interferenze dei mezzi di cantiere, si evidenzia che il nuovo traffico connesso alle lavorazioni sarà temporaneo in quanto concentrato esclusivamente nelle fasi di cantiere. Anche in questo caso, l'alternativa 3i, necessitando un numero doppio di aerogeneratori, avrà un impatto maggiore sulla mobilità in quanto aumenterà il numero dei mezzi.

Come indicato nel Piano Preliminare di utilizzo delle TRS (cfr. elaborato) per la alternativa progettuale 2i, all'interno del parco saranno movimentati circa 91mila m³ di materiali per scavi di vario genere di cui circa 55mila m³ saranno riutilizzato per i rinterri. La rimanente parte di 36mila m³ potrà essere utilizzata in situ per interventi localizzati (e.g. livellamenti, banchine etc). Sono state anche previste opzioni di riutilizzo *extra sito*. Tra le opzioni di riutilizzo, si citano sicuramente le numerose cave di lapidei ornamentali dismesse nei limitrofi poli estrattivi di Tempio Pausania e Aggius, dove tale materiale potrebbe facilmente essere riutilizzato per i ripristini morfologici dei vuoti di coltivazione, anche in forze dell'idonea litologia. In ogni caso, nel piano preliminare viene anche presa in considerazione l'opzione del trattamento e recupero presso l'impianto della Tieffe s.r.l. (a circa 12 km). Da ciò pertanto si evince che l'eventuale materiale non riutilizzabile in cantiere e quindi in uscita verso i nuovi siti, interesserà la viabilità stradale con un impatto contenuto sulla mobilità, visto che in tutte le alternative di riutilizzo *extra situ* il conferimento rientra nei 20 km. Viceversa, per l'alternativa progettuale 3i, per la quale si raddoppiano gli scavi, l'impatto sulla mobilità è considerato come significativo a causa del maggiore volume di materiale da trasportare su gomma sulla viabilità locale.

Per quanto riguarda il trasporto navale, si ritiene che il trasporto e lo scarico della componentistica sul porto di Oristano possa rientrare nelle normali operazioni del *terminal*, non comportando congestionamenti o interferenze con le normali attività del porto.

Per quanto riguarda il trasporto ferroviario, non si evidenziano impatti o interferenze in quanto sarà utilizzata la sola rete stradale ma anche perché le lavorazioni e l'impianto si troveranno ad opportuna distanza dalla rete ferroviaria.

Infine, per quanto riguarda il trasporto aereo, il parco eolico si troverà abbondantemente ad oltre 40 km dal più vicino aeroporto (Olbia) rendendo pertanto non considerabili eventuali interferenze con l'aviazione.

Per quanto riguarda la fase di dismissioni, verrà utilizzata esclusivamente la rete stradale non comportando neanche in questo caso interferenze con la mobilità ferroviaria e aerea.

Nel caso specifico dell'elettrodotto, si evidenzia inoltre che anche in caso di dismissione lo stesso verrà incorporato all'interno della rete nazionale non necessitando quindi di ulteriori lavorazioni di rimozione e non generando pertanto ulteriore traffico.

Parco eolico – Mobilità e trasporti

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Aumento traffico stradale	0	0	0	0	-1	0	0
Aumento traffico marittimo	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza con traffico stradale	0	-1	0	0	-1	0	0
Interferenza attività portuali	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza rete ferroviaria	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza con mobilità aerea	0	0	0	0	0	0	0

Elettrodotto – Mobilità e trasporti

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Aumento traffico stradale	0	0	0	0	0	0	0
Aumento traffico marittimo	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza con traffico stradale	0	-1	0	0	-1	0	0
Interferenza attività portuali	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza rete ferroviaria	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza con mobilità aerea	0	0	0	0	0	0	0

5.10. Risorse naturali

Si valuta in questa sezione l'utilizzo delle risorse naturali relativamente alla realizzazione degli interventi in progetto.

Per quanto riguarda l'utilizzo di materie prime per la realizzazione delle apparecchiature costituenti l'impianto, si ricorda la durata di vita media dell'impianto è stimata in quasi 30 anni, quindi ben più lunga della maggior parte dei beni mobili di consumo o di investimento rendendo pertanto tale utilizzo di risorse dilatato e ammortizzato nel tempo. Parimenti, per la fase di dismissione, come già accennato, si prevede la possibilità tra 30 anni di chiudere completamente la filiera produttiva con la possibilità di recupero dei materiali al 100% in un'ottica di economia circolare. Si ritiene pertanto di poca entità l'utilizzo delle materie prime e paragonabili a qualsiasi intervento o acquisto di beni.

Per quanto riguarda la risorsa idrica, si ipotizza che questa possa essere utilizzata in fase di cantiere o di eventuale dismissione per la bagnatura delle piste e l'abbattimento delle polveri. Si ritengono in ogni caso tali quantitativi non significativi.

È necessario inoltre prendere in considerazione il destino delle TRS in eccesso. Come meglio specificato nel Piano preliminare di Utilizzo, buona parte delle TRS eccedenti i rinterri verrà riutilizzata *in situ*. In ogni caso sono state anche ipotizzate delle alternative per l'utilizzo *extra situ* quali le sistemazioni morfologiche nelle numerose cave di lapidei ornamentali presenti nell'area vasta o il trattamento e vagliatura in appositi impianti di recupero. Solo in caso di smaltimento pertanto dovrà essere valutata l'occupazione di volumi importanti in discarica. In ogni caso si significa che dalla caratterizzazione preliminare (cfr. Relazione geologica) si evince come nessun campione presenti superamenti delle CSC stabiliti dal D.Lgs 152/06 sia per i limiti della Colonna A

Tab. 1 All. 5 (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) sia per i limiti della Colonna B Tab. 1 All 5 (Siti ad uso commerciale e industriale). Ciò consente quindi di ipotizzare remota la possibilità di conferimento in discarica.

I principali impatti (negativi e/o positivi) per questa componente ambientale saranno pertanto:

- utilizzo materie prime;
- utilizzo risorsa idrica;
- occupazione volumi in discarica.

Parco eolico – Risorse naturali

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Utilizzo materie prime	0	0	0	0	0	0	0
Utilizzo risorsa idrica	0	0	0	0	0	0	0
Occupazione volumi discarica	0	0	0	0	0	0	0

Elettrodotto - Risorse naturali

Impatto	Alternativa 1e (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Utilizzo materie prime	0	0	0	0	0	0	0
Utilizzo risorsa idrica	0	0	0	0	0	0	0
Occupazione volumi discarica	0	0	0	0	0	0	0

5.11. Rifiuti

Durante tutte le fasi della vita utile dell'impianto, i rifiuti prodotti saranno gestiti secondo la normativa prevista: tutti i rifiuti saranno stoccati in regime di deposito temporaneo in aree confinate/containeri chiusi e suddivisi per tipologia e pericolosità. Per quanto riguarda i liquidi organici prodotti dal personale presente in cantiere, questi saranno raccolti in bagni chimici opportunamente gestiti nel rispetto della normativa vigente.

In ogni caso, tenuto conto della tipologia dell'opera, non si ritiene significativa la produzione di rifiuti in fase di esercizio dell'impianto. Viceversa per quanto riguarda la produzione di rifiuti in fase di cantiere, vale quanto detto nel paragrafo precedente qualora si dovesse optare come *ultima ratio* per il conferimento in discarica delle TRS in eccesso (circa 35mila m³). Si significa in ogni caso che

sono già state ipotizzate opzioni di riutilizzo per le attività di recupero morfologico nelle limitrofe cave dismesse di lapidei ornamentali e che, in forze del rispetto delle CSC i materiali estratti all'interno del parco eolico potranno anche essere processati in apposito impianto di trattamento e recupero di inerti.

Infine, per quanto riguarda l'eventuale fase di dismissione, tenuto conto che questa potrebbe avvenire non prima dei prossimi 30 anni, non è possibile analizzare tale fase con le normative attualmente vigenti. Inoltre si ritiene che l'industria del riciclo avrà sviluppato capacità tali da poter riciclare interamente tutto il materiale utilizzato. Già ora difatti buona parte del materiale (rame, alluminio, acciaio, inerti da demolizione...) è interamente riciclabile. Tale fase di dismissione non interesserà invece l'elettrodotto che potrebbe continuare la sua operatività in quanto ceduto alla Rete Elettrica Nazionale.

Per quanto riguarda le alternative progettuali, le principali differenze sono rappresentate da una più elevata produzione di TRS nel caso della soluzione 3i.

Parco eolico – Rifiuti

	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
Impatto		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Produzione rifiuti	0	0	0	0	0	0	0

Elettrodotto - Rifiuti

	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
Impatto		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Produzione rifiuti	0	0	0	0	0	0	0

5.12. Cumulo con altri impatti

Come già accennato, i crinali attorno all'area di intervento sono già interessati da diversi aerogeneratori di varia potenza installati ormai da circa 20 anni. In tale lasso di tempo non si sono osservati importanti criticità ambientali e paesaggistiche, al netto della modifica dello *skyline* e della percezione visiva a causa degli inserimenti. Tenuto conto di ciò, si ritiene che il nuovo impianto costituito da 7 aerogeneratori (alternativa 2i) sia facilmente inseribile nel paesaggio circostante e che insignificante possa essere pertanto l'impatto cumulativo del nuovo impianto con quelli esistenti nell'area vasta. Viceversa, l'alternativa progettuale 3i, che prevede l'installazione di nuovi 14 aerogeneratori, potrebbe apportare un impatto cumulativo significativo rispetto alla situazione attuale.

Infine, per quanto riguarda l'elettrodotto, si ritiene che una simile dorsale possa, anche in un immediato futuro, essere condivisa con altri impianti. Infatti, rispetto alla situazione attuale dove a pochi siti è deputata la produzione di energia elettrica che poi deve essere distribuita nell'intera regione (e.g. Fiume Santo e Portoscuso), la tendenza futura sarà quella di delocalizzare la produzione di energia in tanti piccoli siti di produzione (e.g. impianti eolici e fotovoltaici) interconnessi tra loro, la cui presenza sarà imprescindibile stante le necessità di affrancamento dai combustibili fossili e di rispondere ad una domanda di energia elettrica in continuo aumento. Si cita solo per quest'ultimo punto la necessità di far fronte nell'immediato futuro (2035) al passaggio da combustibili fossili ad elettrico per tutti i nuovi veicoli.

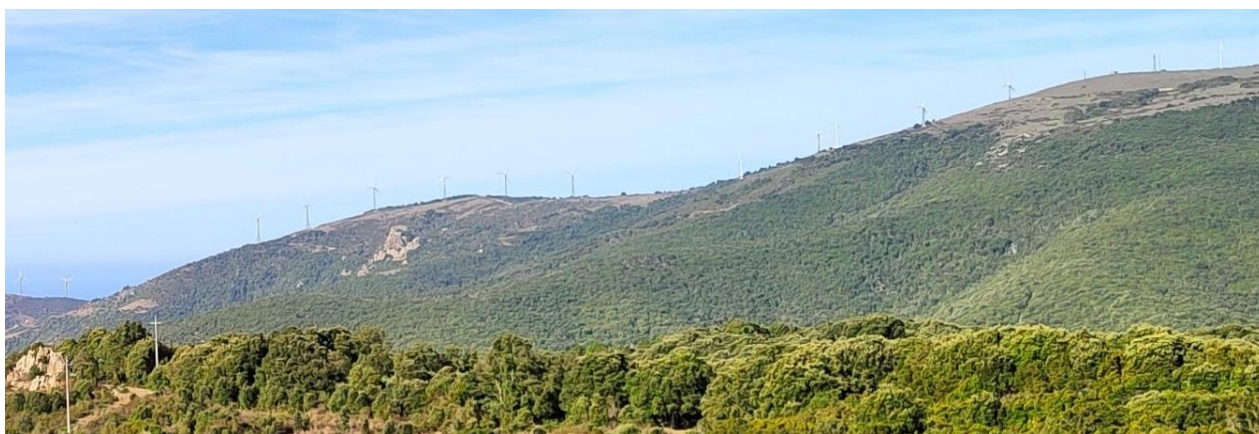


Figura 9 – Vista verso nord dall'ubicazione di WTG_01. Si notino gli aerogeneratori esistenti sul clinale

Parco eolico – Impatto cumulativo

	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
Impatto		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Impatto cumulativo	0	0	0	0	0	-1	0

Elettrodotto - Impatto cumulativo

	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
Impatto		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Impatto cumulativo	0	0	+1	0	0	+1	0

5.13. Interazione tra i fattori

Per quanto riguarda le interazioni tra i fattori e le matrici prese in considerazione, si ipotizza una connessione per quanto riguarda l'eventuale rischio di perdite/sversamenti di lubrificanti e/o

carburanti sulla matrice suolo che potrebbero interessare anche la matrice acque superficiali/sotterranee nonché la matrice biotica (flora, vegetazione, fauna).

Altresì, appaiono connesse la matrice puramente floristico-vegetale e quella faunistica. Si pensi ad esempio all'impatto negativo che potrebbe avere l'eliminazione delle *patches* camefitico-arboree sulle dinamiche etologiche della fauna (e.g. ripari, nidificazione, corridoio ambientale, funzione trofica....), motivo per il quale la soluzione 3i risulterebbe anche in questo caso la più impattante.

Non si rilevano ulteriori importanti interazioni.

6. VALUTAZIONE MATRICIALE COMPLESSIVA DEGLI IMPATTI

Alternativa 1i (Opz.0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
-6	-4	11	-1	-27	-7	-6
-8	6			-40		

Dal risultato emerge chiaramente come l'utilizzo di pochi aerogeneratori ma altamente efficienti (alternativa 2i) consenta di ottenere un impatto positivo sulla somma di tutte le matrici ambientali a fronte invece di un impianto di pari potenza ma costituito da tante piccole pale (alternativa 3i). Ciò è dovuto fondamentalmente al fatto che le 14 pale dell'impianto 3i comporteranno inevitabilmente maggiore consumo di suolo e di aree vegetate con tutte le interferenze ecosistemiche conseguenti.

La tabella inoltre mostra che, rispetto all'opzione 0, i benefici (ottenibili dalla riduzione dell'estrazione di combustibili e dalla riduzione delle emissioni di gas nocivi e climalteranti) compensano ampiamente gli impatti negativi dell'impianto 2i (quale ad es. l'impatto visivo). Dalla tabella emerge inoltre chiaramente che gli impatti negativi saranno prevalentemente concentrati nella fase di cantiere, pertanto temporanei e concentrati in pochi mesi, mentre i benefici saranno decennali.

Si analizza di seguito la valutazione matriciale degli impatti per quanto riguarda la realizzazione dell'elettrodotto.

Alternativa 1el (Opz.0)	Alternativa 2i (soluzione progettuale)			Alternativa 3i		
	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
0	-5	3	0	-5	3	0
0	-2			-2		

Il principale risultato che emerge dall'analisi matriciale sull'elettrodotto è che fondamentalmente le due alternative impiantistiche si equivalgono. Difatti, avendo pari potenza totale, l'elettrodotto sarà sostanzialmente uguale.

Altro dato importante che emerge è che i disturbi individuati (valutati fondamentalmente come lievi) siano esclusivamente concentrati nella fase di cantiere e soprattutto temporanei e non permanenti.

Si specifica inoltre che il risultato totale negativo (-2) è dovuto al fatto che l'elettrodotto di per sé non porta importanti vantaggi (impatti positivi) che possano bilanciare gli impatti negativi. In un'ottica più ampia però, l'elettrodotto va inteso come parte integrante del parco eolico, pertanto i benefici attesi dalla produzione *green* di energia elettrica compensano abbondantemente anche in questo caso i pochi impatti negativi temporanei che il cantiere dell'elettrodotto comporterà.

Infine, si nota come non siano presenti impatti in fase di dismissione poichè come strategia si privilegerà la cessione dell'elettrodotto alla rete nazionale in quanto tale dorsale potrebbe essere anche funzionale ad altri impianti nell'area.

In conclusione, lo studio degli impatti (certi, probabili, indiretti o indiretti, positivi o negativi) sulle varie matrici ambientali e sociali ha consentito di quantificare gli stessi declinandoli nelle 3 alternative progettuali prese in considerazione per la realizzazione dell'impianto e dell'elettrodotto ad esso funzionale.

In sintesi, lo studio matriciale ha evidenziato come **la soluzione migliore sia rappresentata dalla 2i** la quale, consentendo la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ma al contempo non interferendo con la vegetazione e la fauna presente, si caratterizza per un punteggio nettamente favorevole rispetto alla soluzione 3i.

7. VULNERABILITÀ DEL PROGETTO

Si analizzano di seguito i previsti impatti e i rischi derivanti dalla vulnerabilità del progetto.

Per quanto riguarda il rischio incendi, relativamente frequenti nell'isola durante la stagione estiva, si specifica che le aree scelte per l'installazione degli aerogeneratori sono costituite da radure dove non si potranno sviluppare incendi estivi "di chioma" ma al massimo della tipologia "radente". Tale tipologia di incendio sviluppa chiaramente meno calore della prima ed è facilmente arrestabile. Inoltre nelle suddette radure, il pascolo e/o la raccolta della fienagione impedirà la permanenza di materia organica combustibile nei campi.

Infine si specifica come in fase di esercizio, minima sarà la vulnerabilità dell'impianto anche in forze dell'assenza di:

- materiali infiammabili;
- gas o sostanze volatili tossiche;
- gas o sostanze volatili infiammabili;
- gas, composti e sostanze volatili esplosivi;
- materiali lisciviabili;
- stoccaggi liquidi.

Si ricorda anche che in vicinanza dell'impianto agrivoltaico e del suo cantiere non sono presenti depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose negli scavi.

Per quanto riguarda calamità naturali, come meglio esplicitato nell'inquadramento sismico, l'area (come tutta l'isola) non è interessata da faglie sismogeniche consentendo pertanto di escludere tale rischio. Dalle cartografie del PAI è possibile anche escludere pericolosità geomorfologiche (anche in forze della geomorfologia dell'area e dell'assenza di criticità in atto) come anche pericolosità idrauliche, tenuto conto dell'assenza di importanti corsi d'acqua all'interno del parco eolico.

8. ANALISI COSTI BENEFICI

Tenuto conto degli impatti precedentemente citati nei capitoli precedenti, e stabilito che la soluzione progettuale sia costituita dall'alternativa 2i, si citano di seguito in forma tabellare alcuni dei principali costi connessi con la realizzazione degli interventi in progetto, contrapposti ai benefici (certi e ipotetici) attesi.

I disturbi temporanei alle matrici ambientali precedentemente identificati sono stati cumulativamente considerati come “costi ambientali” e tenendo conto della loro breve durata sono stati considerati non significativi. All'interno del costo sociale è stata invece inserita la mutata percezione del paesaggio ad opera degli aerogeneratori (impatto visivo) mentre invece non significativa è stata considerata anche in questo caso l'interferenza del cantiere.

Costi Alternativa 2i	
Costo progettazione	-1
Costo realizzazione	-1
Costo manutenzioni	-1
Costo monitoraggi	-1
Costo ambientale	0
Costo sociale	-1
Costi totali	-5

Benefici Alternativa 2i	
Lavoro indotto dalla realizzazione dell'opera	+1
Lavoro indotto dalle manutenzioni e dai monitoraggi	+1
Guadagno dalla produzione di energia elettrica	+1
Risparmio di utilizzo di fonti fossili e di emissioni di CO ₂ per produrre la stessa quantità di energia	+2
Riduzione inquinanti ed emissioni climalteranti da termoelettrico	+2
Benefici totali	7

Dall'analisi della tabella precedente è possibile osservare come a fronte dei costi (realizzazione, gestione...), il risultato cumulativo sia a totale favore dei benefici attesi.

È possibile inoltre suddividere l'analisi nelle seguenti 3 categorie:

- costi – benefici economici
- costi – benefici ambientali
- costi – benefici sociali

È evidente che la realizzazione dell'impianto comporti fondamentalmente costi economici. Gli impatti ambientali infatti sono fondamentalmente connessi alla fase di cantiere che essendo limitata

nel tempo e comportando un minimo disturbo reversibile, non sono stati in questo caso considerati significativi, mentre invece l'impatto visivo è stato considerato come un impatto alla comunità.

Viceversa l'analisi dei benefici evidenzia come questi siano non soltanto di ordine economico (e.g. indotto, produzione energia...) ma anche di tipo ambientale e sociale. Enorme è difatti il beneficio di potersi affrancare dall'utilizzo di combustibili fossili e quindi da una produzione di energia termoelettrica capace di generare sostanze tossiche e gas climalteranti.

In conclusione, l'analisi costi benefici ha consentito di comparare e quantificare in forma matriciale i costi e i benefici attesi dalla realizzazione degli interventi in progetto. Dall'analisi si evince come i costi (prevalentemente di tipo economico) saranno significativamente ammortizzati e compensati da importanti benefici economici, ambientali e sociali, deponendo pertanto a favore della realizzazione dell'opera.

9. CONCLUSIONI

In relazione al progetto di un parco eolico della potenza complessiva di 50,4 MW da realizzarsi su un'area di circa 80 ha nel territorio di Bortigiadas, il presente elaborato costituisce lo Studio di Impatto Ambientale necessario in quanto il progetto è compreso all'interno degli interventi elencati nell'art.2 dell'All. II alla parte seconda del D.Lgs 152/2006.

Lo studio ha inizialmente fornito una completa descrizione dello scenario di base analizzando tutte le componenti e le matrici ambientali che caratterizzano l'area di intervento su cui insisterà l'impianto e le infrastrutture a questo collegate (servizi, impianti, elettrodotto...).

L'opera è stata inoltre inserita all'interno della vincolistica e degli strumenti di pianificazione territoriale esistenti, con esito positivo.

Successivamente sono stati analizzati tutti gli impatti (certi, probabili, indiretti o indiretti, positivi o negativi) sulle varie matrici ambientali declinandoli nelle tre alternative prese in considerazione sia per la realizzazione dell'impianto che per l'elettrodotto. L'alternativa 1 ha sempre coinciso con l'"opzione zero" ossia la mancata realizzazione dell'opera.

L'analisi degli impatti si è conclusa con la quantificazione complessiva degli stessi in modalità matriciale osservando come le soluzioni dell'alternativa 2i siano migliori rispetto all'alternativa 3i. I benefici attesi inoltre sono in grado di compensare i minimi impatti negativi previsti (fondamentalmente limitati alla fase di cantiere e pertanto temporanei e non permanenti). Dall'analisi è emerso inoltre come i vantaggi in termini ambientali e sociali, sia alla piccola che alla grande scala, depongono a favore della realizzazione dell'opera rispetto alla situazione attuale (opzione 0).

Per la maggior parte degli impatti emersi si è provveduto a mitigare gli stessi con soluzioni progettuali presenti nell'alternativa 2i.

Altresì è stata condotta un'analisi costi-benefici (economici, ambientali e sociali). Anche tale analisi ha consentito di comparare e quantificare in forma matriciale i costi e i benefici attesi dalla realizzazione degli interventi in progetto. Dall'analisi si evince come, i costi (prevalentemente di tipo economico) saranno significativamente ammortizzati e compensati da importanti benefici economici, ambientali e sociali, deponendo pertanto anche in questo caso a favore della realizzazione dell'opera.

In conclusione quindi, lo Studio di Impatto Ambientale effettuato consente di classificare il progetto analizzato **compatibile dal punto di vista ambientale grazie a numerosi punti di forza (impatti positivi)** attesi in fase di esercizio in grado di compensare nettamente i possibili impatti negativi.