

Aregu Wind srl

Parco Eolico Aregu sito nei Comuni di Giave, Cossoine e Cheremule

Sintesi Non Tecnica

Dicembre 2022



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Comune di Cheremule



Comune di Cossoine



Comune di Giave

Committente:

Aregu Wind srl

Aregu Wind srl

Via Sardegna, 40

00187 Roma

P.IVA/C.F. 16181141009

Titolo del Progetto:

**Parco Eolico Aregu sito nei Comuni di Giave, Cossoine e
Cheremule**

Documento:

Sintesi Non Tecnica

N° Documento:

IT-VesAre-CLP-SIA-TR-06

Progettista:

Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas

Dott.ssa Ing. Silvia Exana

Dott. Giulio Casu

Dott. Giovanni Lovigu

Rev	Data Revisione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
0	12/12/2022	Prima emissione			

Sommario

1. Premessa e dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi	5
2. Localizzazione e caratteristiche del progetto.....	7
2.1 Descrizione degli aerogeneratori.....	13
2.2 La viabilità	14
2.3 Opere civili	17
2.3.1 Piazzole e aree di manovra dei mezzi pesanti	17
2.3.2 Fondazioni degli aerogeneratori.....	20
2.3.3 Aree di cantiere	20
2.3.4 Impianto antincendio	21
2.3.5 Impianto di illuminazione	21
2.3.6 Smaltimento acque meteoriche e fognarie	21
2.4 Opere elettriche.....	22
2.4.1 Elettrodotto	22
2.4.2 Cabina di trasformazione e condivisione utenza.....	23
2.5 Dismissione e ripristino del contesto	24
3. Società proponente	26
4. Autorità competente	28
5. La pianificazione che regola le trasformazioni nell'area di progetto	29
6 Alternative progettuali	31
6.1 Alternativa zero	31
2.2 Alternativa tecnologica.....	33
2.3 Alternativa di localizzazione	35
7 Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio	46
7.1 Possibili impatti sul paesaggio.....	46

7.2 Possibili impatti sulla componente atmosfera	68
7.3 Possibili impatti sulla componente suolo	70
7.4 Possibili impatti sulla componente geologia	71
7.5 Possibili impatti sulla componente acque	72
7.6 Possibili impatti sulla componente vegetazione e flora	74
7.7 Possibili impatti sulla fauna	81
7.8 Possibili impatti sulla popolazione e salute umana	85
7.9 Possibili impatti sulla componente rumore.....	90
7.10 Possibili impatti sulla componente rifiuti	92
7.11 Possibili impatti sui campi elettrici ed elettromagnetici	97
7.12 Cumulo con altri progetti.....	97
8 Analisi degli impatti attesi e misure di mitigazione	102
9 Opere di mitigazione	107
9.1 Opere di mitigazione in fase di cantiere	107
9.2 Opere di mitigazione in fase di esercizio	116
9.3 Opere di compensazione	119
10 Conclusioni	121

1. Premessa e dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi

La presente Sintesi non Tecnica è stata redatta per il progetto di un parco eolico, denominato “Aregu”, nei Comuni di Giave, Cossoine e Cheremule(SS), secondo le Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (art. 22, comma 4 e Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006). Essa riguarda l’iter autorizzativo per la realizzazione di una centrale per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, da immettere nella rete elettrica nazionale.

I termini ed acronimi che saranno utilizzati sono riassunti nella seguente tabella:

Termine	Descrizione	Acronimo
Piano Paesaggistico Regionale	Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) è il principale strumento di pianificazione territoriale regionale introdotto dall’art. 1 della L.R. n. 8/2004 “Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale”. Con la D.G.R n. 36/7 del 5 settembre 2006 è stato approvato il primo ambito omogeneo del Piano rappresentato dall’Area Costiera.	PPR
Certificato di Destinazione Urbanistica	Documento rilasciato dal Comune che ha la finalità di attestare le prescrizioni urbanistiche di un’area secondo le norme degli strumenti urbanistici vigenti alla data di rilascio dello stesso.	CDU
Piano di Assetto Idrogeologico	Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) è entrato in vigore con Decreto dell’Assessore ai Lavori Pubblici n. 3 del 21/02/2006. Ha lo scopo di individuare e perimetrare le aree a rischio idraulico e geomorfologico, definire le relative misure di salvaguardia, sulla base di quanto espresso dalla Legge n. 267 del 3 agosto 1998, e programmare le misure di mitigazione del rischio. Il Piano suddivide il territorio regionale in sette Sub-Bacini, ognuno dei quali è caratterizzato in generale da una omogeneità geomorfologica, geografica e idrologica.	PAI
Piano Stralcio Fasce Fluviali	Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico	PSFF

	del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.	
Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni	E' uno strumento trasversale di raccordo tra diversi piani e progetti, di carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, per la gestione dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali in senso lato [...]” (Regione Sardegna). Tra i suoi principali obiettivi ricade la riduzione delle conseguenze negative dovute alle alluvioni sulla salute dell'uomo e sul territorio (inclusi i beni, l'ambiente, le attività, ecc.).	PGRA
Standard di Qualità Ambientale	La Direttiva 2008/105/EC fissa dei limiti di concentrazione, detti Standard di Qualità Ambientale (SQA) nelle acque superficiali per 33 sostanze prioritarie o sostanze prioritarie e pericolose, tra le quali il cadmio.	SQA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale	Ente pubblico di ricerca sottoposto alla vigilanza del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare che supporta il Ministero dell'ambiente per il perseguimento dei compiti istituzionali in materia ambientale.	ISPRA
Megawatt	Unità di misura della potenza, pari a 10^6 watt, usata soprattutto per misurare la potenza prodotta, su grande scala, utilizzando le diverse fonti di energia.	MW
Kilovolt	Unità di misura dei potenziali elettrici e delle tensioni elettriche, pari a 1000 volt.	kV
Decibel	Unità di misura pari alla decima parte del bel. Fu inizialmente introdotta in elettrotecnica e nella tecnica delle telecomunicazioni per esprimere livelli relativi di potenza, e successivamente usata anche per esprimere, genericamente, rapporti tra grandezze omogenee e quindi, in particolare, amplificazioni, attenuazioni ecc.	dB
Bassa Tensione	Tensione Elettrica inferiore a 1000 Volt (1 kV)	BT
Media Tensione	Tensione Elettrica tra 1000 e 30000 Volt (30 kV)	MT
Alta Tensione	Tensione Elettrica tra 30000 e 150000 Volt (150 kV)	AT

2. Localizzazione e caratteristiche del progetto

La proposta progettuale prevede la realizzazione di un impianto eolico, denominato “Aregu”, per la produzione di energia elettrica di potenza complessiva pari a **66 MWp**, da localizzarsi su terreni ricadenti nei Comuni di Giave, Cossoine e Cheremule (SS). L’impianto è composto da **11 aerogeneratori** di ultima generazione ad asse orizzontale di potenza nominale pari a **6 MW** ciascuno.

L’area oggetto dell’impianto eolico è localizzata nella parte nord-occidentale della regione Sardegna, in prossimità di Monte Traessu.

Gli aerogeneratori saranno collegati tra loro attraverso cavidotto interrato in MT a 30 kV che collegherà il parco eolico alla stazione di trasformazione utente 30/150 kV di Giave, ubicata in prossimità del parco eolico. Questa sarà collegata con un cavo interrato a 150 kV ad una stazione “condivisa” con i produttori Mistral Wind, Bentu Energy ed Infrastrutture S.P.A., localizzata nel Comune di Ittiri (SS), la quale si allaccerà al futuro ampliamento a 150 kV in GIS della stazione elettrica RTN 380 kV “Ittiri” che rappresenta il punto di connessione dell’impianto alla RTN.

I terreni destinati ad accogliere il parco sono raggiungibili principalmente attraverso la viabilità locale secondaria. In particolare, il parco si dispone in buona parte a ridosso della SP 124 e della SP 77 – di collegamento tra la SP 124 e Romana. Attraverso le strade provinciali locali è possibile ricongiungersi alla SS 292 - Nord Occidentale Sarda e alla SS 131.

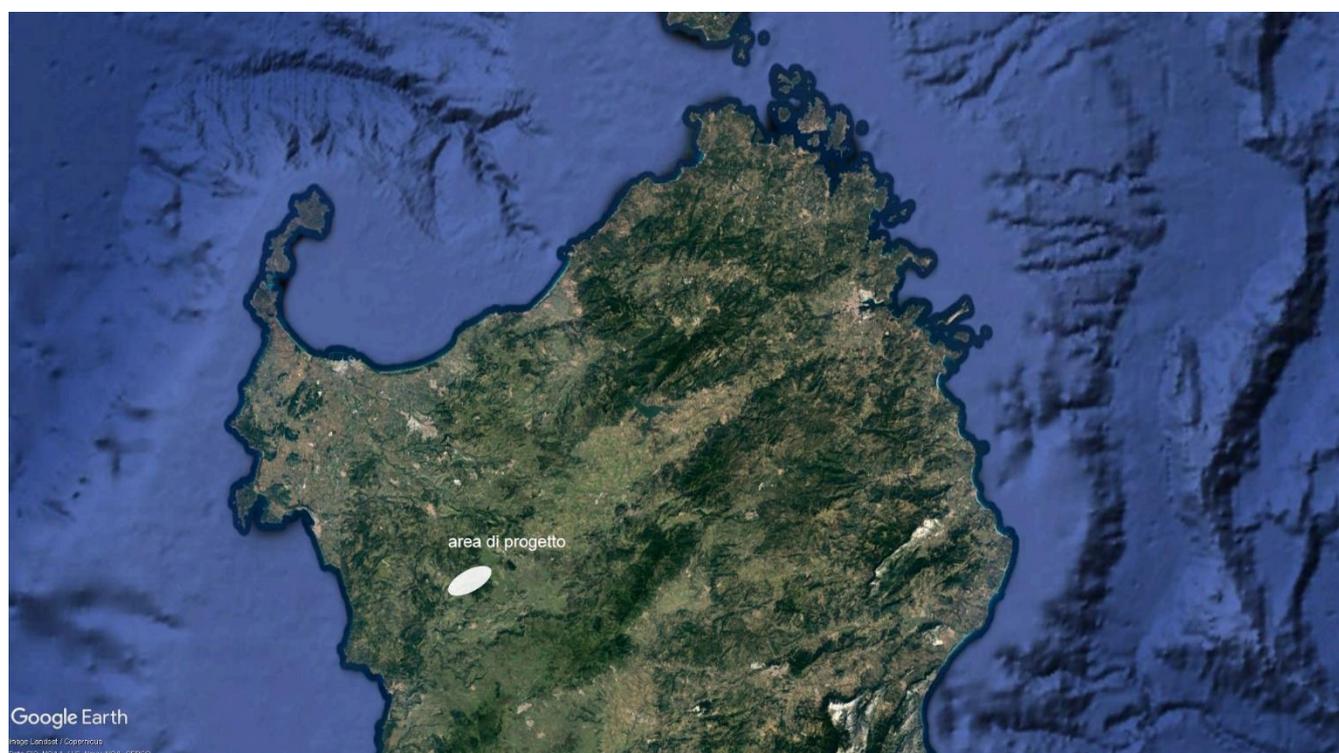


Figura 1 Inquadramento territoriale dell’area di progetto (Fonte: Google Earth)

Le turbine sono poste ad un'altitudine media poco superiore ai 430 m, posizionate in terreni classificati dal Piano Urbanistico Comunale dei vari comuni come aree agricole (E).

Nome	x Gauss Boaga (m)	y Gauss Boaga (m)	Altitudine (m)	Comune	Foglio	Particella
AG01	1468467	4478322	387	COSSOINE	9	76
AG02	1469064	4478683	348	COSSOINE	9	30
AG03	1469773	4479055	414	COSSOINE	10	25-14
AG04	1469077	4480017	380	COSSOINE	4	160
AG05	1468984	4480685	500	COSSOINE	4	11
AG06	1467943	4477931	321	COSSOINE	8	72
AG07	1467809	4479249	270	COSSOINE	3	196
AG08	1473137	4481242	544	CHERMULE	16	9
AG09	1471218	4480785	507	GIAVE	10	34
AG10	1472927	4481857	573	CHERMULE	16	4
AG11	1472456	4480782	564	GIAVE	13	152

Il progetto dell'impianto eolico, costituito da 11 aerogeneratori ognuno da 6 MW di potenza nominale, per una potenza complessiva installata di 66 MW, prevede la realizzazione/installazione di:

- N.11 aerogeneratori;
- opere di fondazione degli aerogeneratori;
- N.11 piazzole di montaggio con adiacenti piazzole di stoccaggio;
- opere temporanee per il montaggio del braccio gru;
- 1 area temporanea di cantiere e manovra;
- nuova viabilità su terreni privati per una lunghezza complessiva di circa 3170 m;
- adeguamento della viabilità esistente per una lunghezza complessiva di circa 16886 m;
- N.5 cavidotti interrati in media tensione che collegano gli aerogeneratori alla stazione di trasformazione di utenza 30/150 kV;
- N.1 elettrodotto in cavo interrato a 150 kV per il collegamento in antenna della stazione 30/150 kV alla stazione di "Condivisione" di Ittiri.

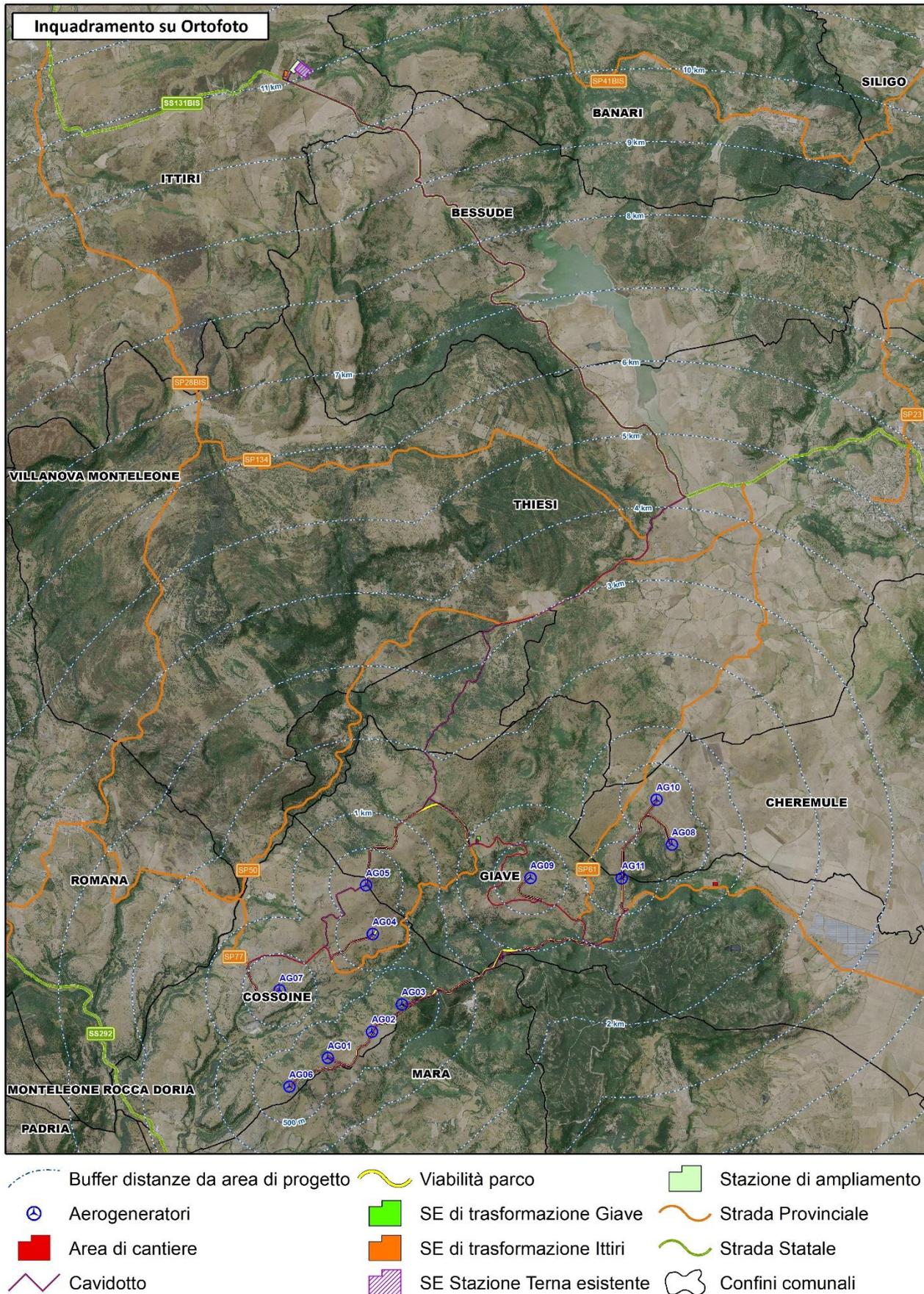


Figura 2: inquadramento su ortofoto del parco eolico e del connesso cavidotto e sottostazione.

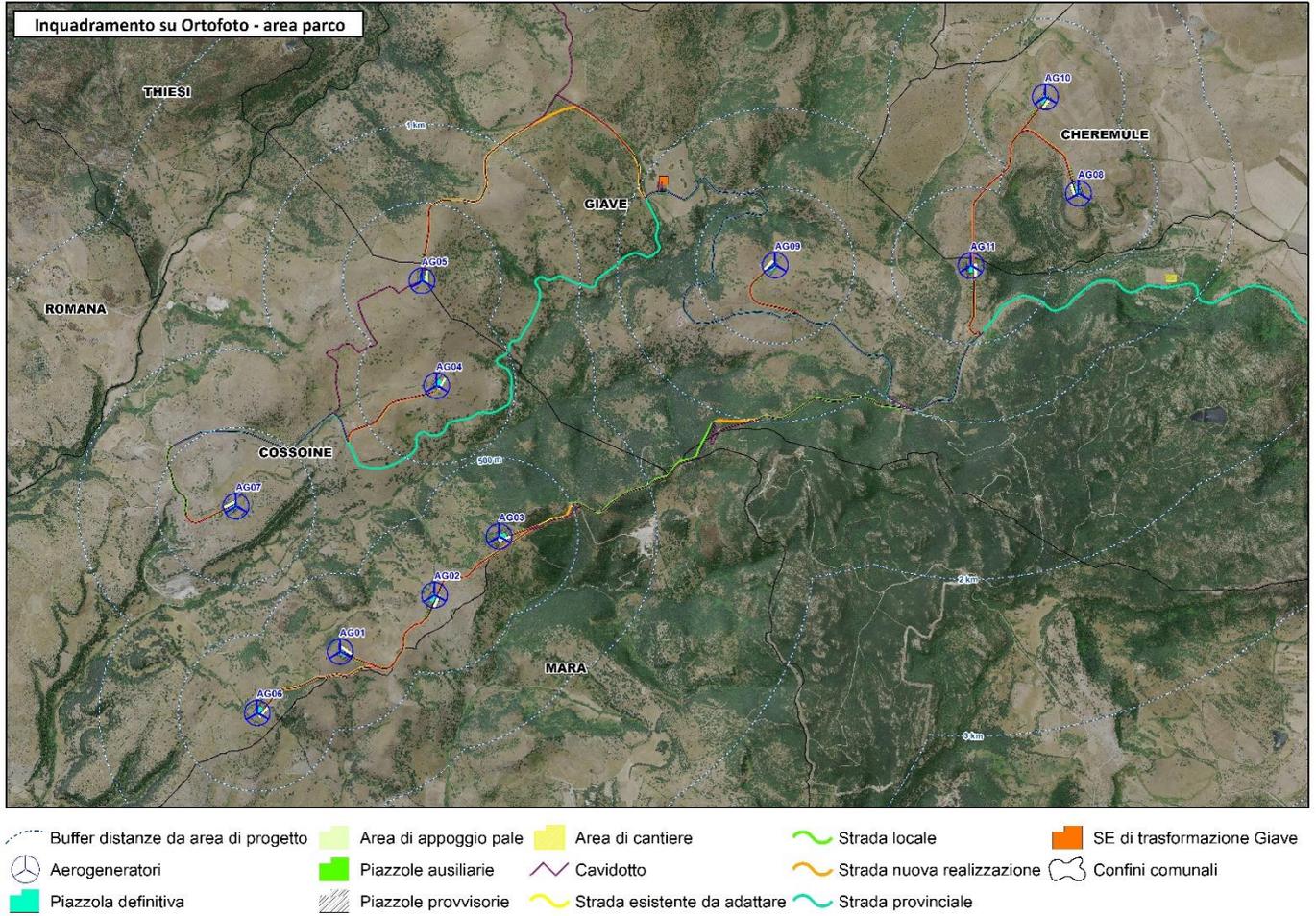
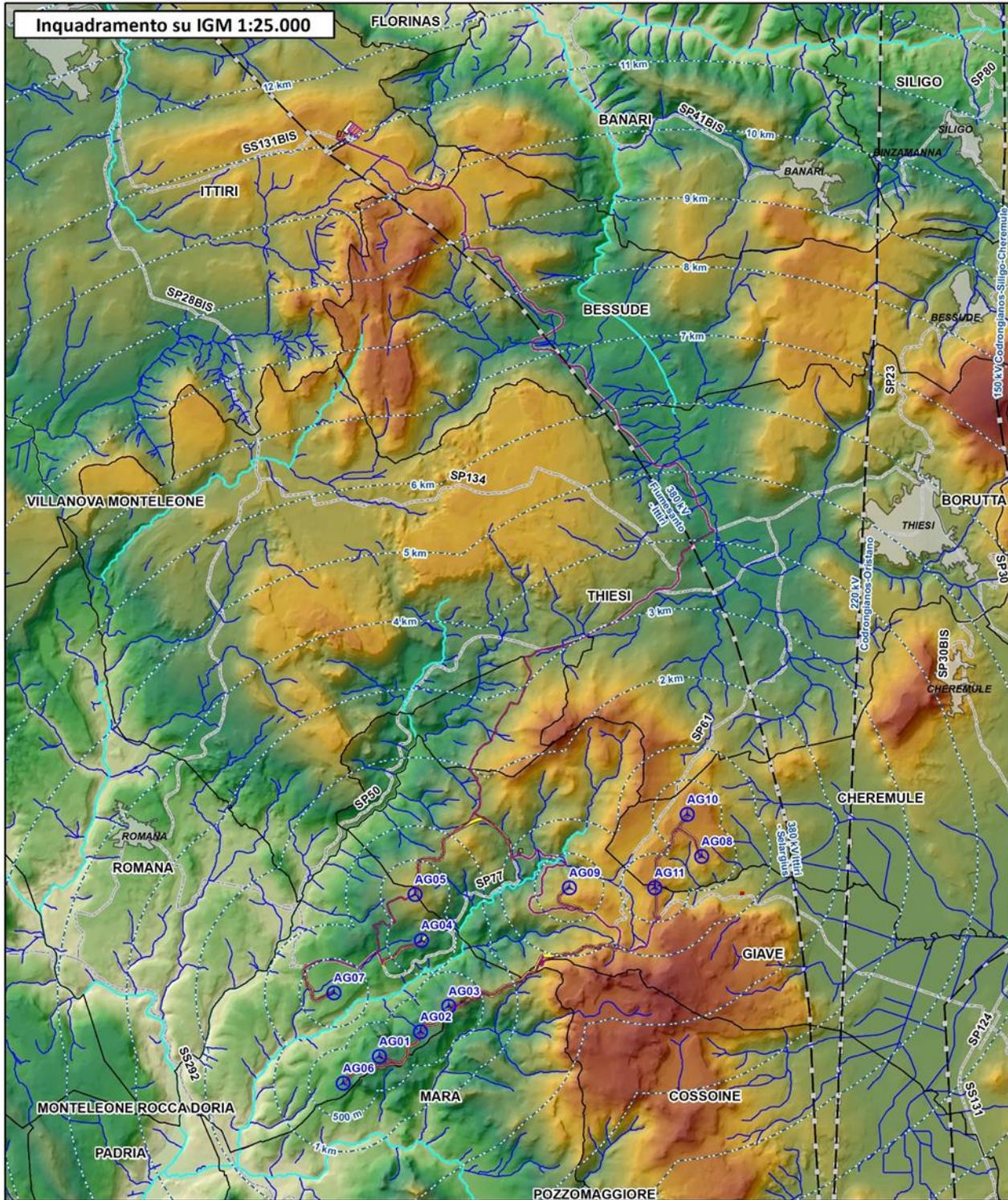


Figura 3: inquadramento su ortofoto degli aeogeneratori.



- | | | | | | |
|--|-------------------------------------|--|-----------------------------|--|-----------------|
| | Buffer distanze da area di progetto | | SE di trasformazione Giave | | Acque pubbliche |
| | Aerogeneratori | | SE di trasformazione Ittiri | | Elementi idrici |
| | Area di cantiere | | SE Stazione Terna esistente | | Linea elettrica |
| | Cavidotto | | Stazione di ampliamento | | Centri Urbani |
| | Viabilità parco | | Confini comunali | | Strade SS e SP |

Figura 4: inquadramento su DBMP delle aree di progetto.

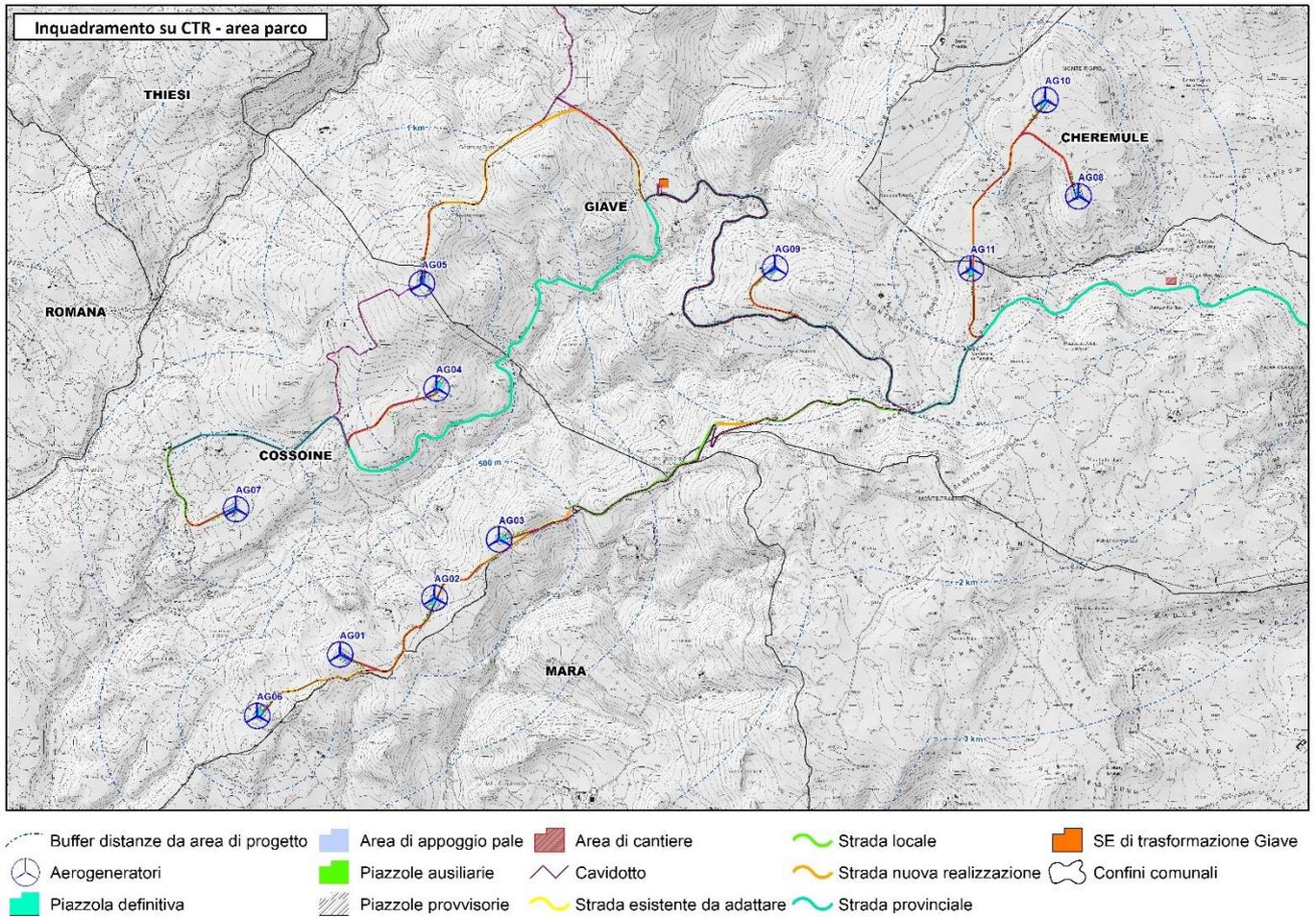


Figura 5 – inquadramento area impianto su CTR.



2.1 Descrizione degli aerogeneratori

L'aerogeneratore "tipo" scelto per le valutazioni ambientali e tecniche e per la definizione del layout è: Vestas V162 da 6 MW 162 m di diametro e altezza mozzo pari a 125 m per una altezza totale di 206 m.

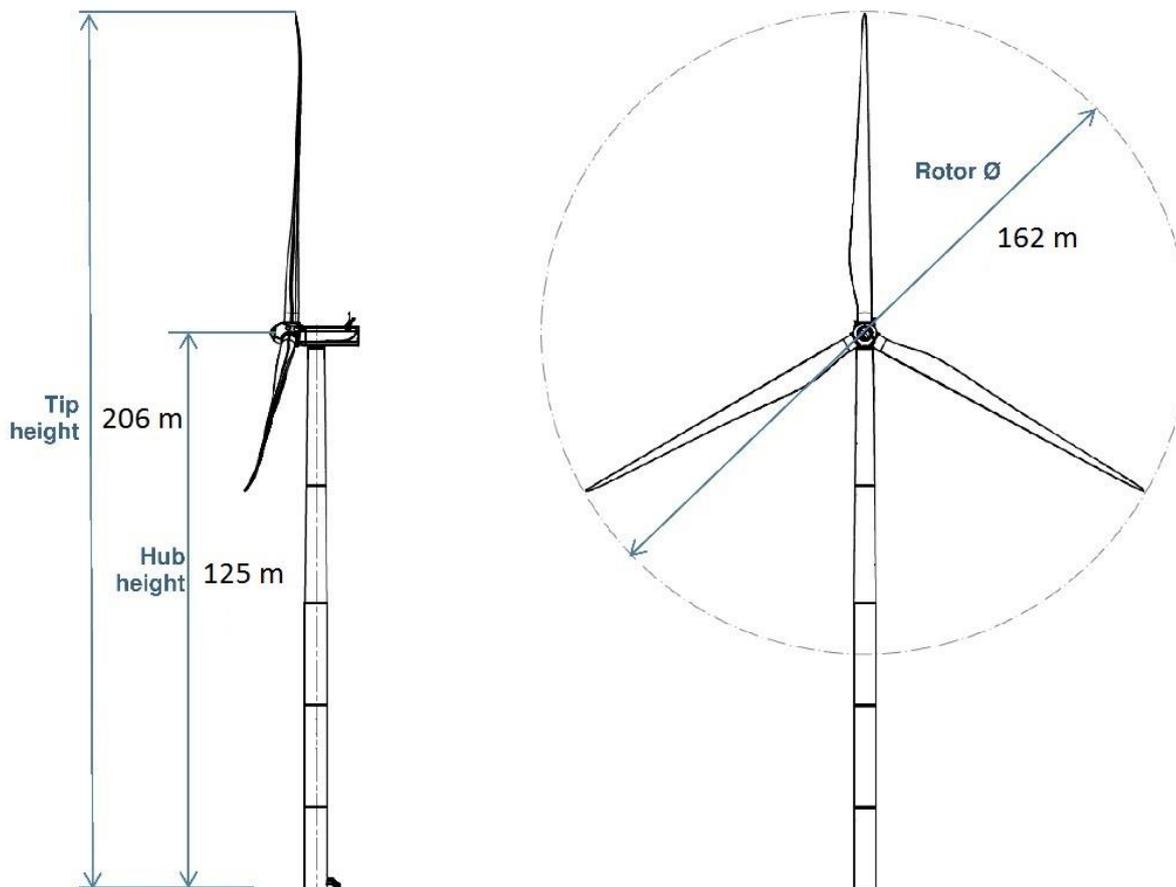


Figura 6: tipologia aerogeneratori in progetto.

La turbina composta da tre pale ognuna di lunghezza pari a 79,35 metri. Nel complesso, il gruppo rotante ha un diametro di 162 metri, e spazia un'area pari a 20'612 metri quadrati. Il mozzo del generatore sarà collocato ad un'altezza di 125 metri (*hub height*), mentre l'altezza massima raggiunta da ogni generatore (*tip height*), inclusa l'altezza massima da terra delle pale, sarà di 206 metri.

Il parco eolico ha un alto livello di automazione, lasciando l'ottimizzazione del pitch e del brandeggio degli aerogeneratori a un sistema PLC programmabile che analizza le condizioni meteo in tempo reale orientando la navicella e ruotando la terna di pale in funzione dell'intensità e della direzione del vento così da ottimizzarne il ciclo produttivo durante la giornata, le stagioni e gli anni.

Riguardo alle distanze degli aerogeneratori da strade, fabbricati, e vari tipi di recettori sensibili, vengono rispettate scrupolosamente le distanze ed i limiti previsti dalla normativa senza alcuna eccezione.

2.2 La viabilità

In funzione delle risultanze e delle osservazioni del trasportatore, funzionali alla verifica di idoneità dei percorsi viari per il trasporto della componentistica delle pale eoliche, è emersa la necessità di procedere all'esecuzione di alcuni interventi puntuali di adeguamento del percorso di accesso al parco eolico, rappresentato dalla viabilità urbana di collegamento al Porto di Oristano (OR) e dalle seguenti arterie stradali di livello statale e provinciale: Oristano, SP 49, SS131, SS131BIS, Circonvallazione Antonio Sassi, SS 131BIS, SP 124, SP 77.

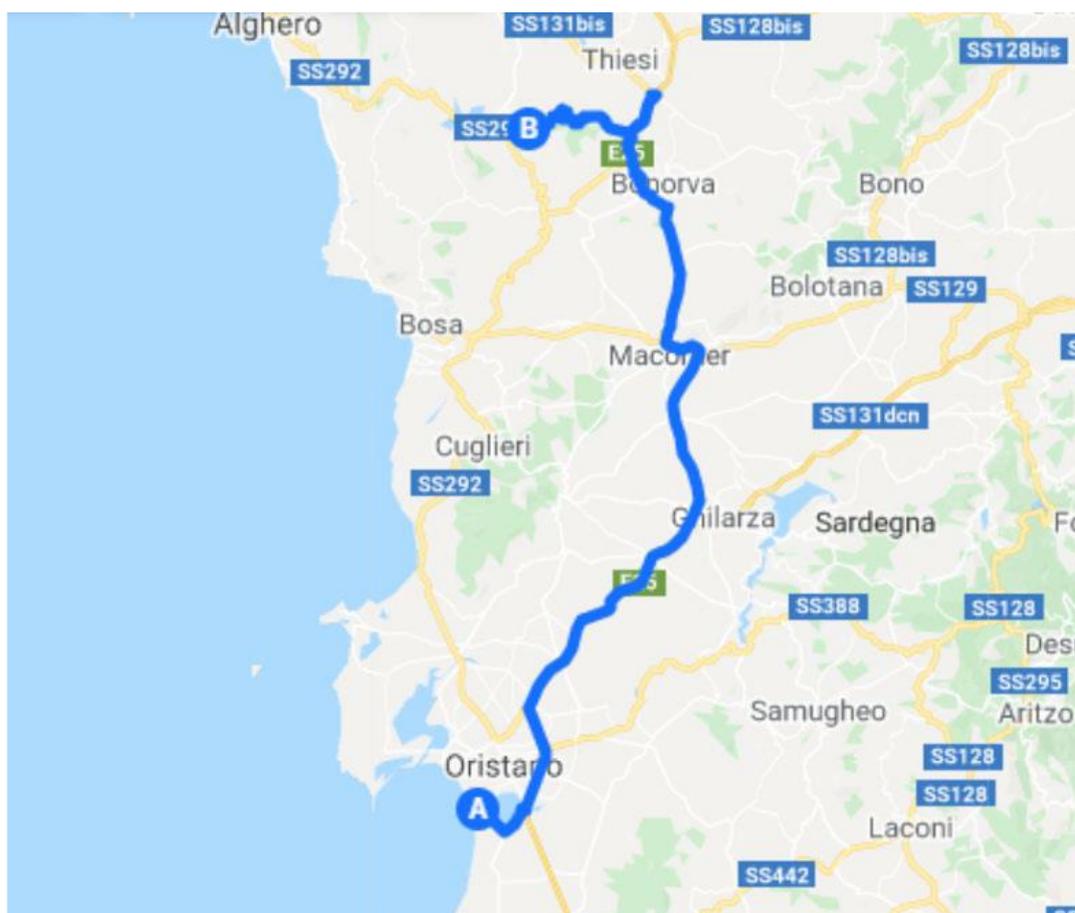


Figura 7: individuazione percorso trasporto aerogeneratori.

Gli interventi previsti riguardano, principalmente, opere ridotte di allargamenti puntuali, rimozione di cordoli, cartellonistica stradale e guardrail, che saranno prontamente ripristinati una volta concluse le attività di trasporto, nonché, interventi di taglio di vegetazione presente a bordo strada.

L'installazione degli aerogeneratori presuppone l'accesso di mezzi speciali per il trasporto delle turbine eoliche, nonché l'installazione delle autogrù, principale e ausiliarie per il montaggio delle torri, delle navicelle e dei rotori. A tal fine verranno impiegati dei mezzi specifici quali motrici, trattori, rimorchi e semirimorchi, Octopus, Blade Lifter, autogrù, carrelli elevatori.



Figura 8: rappresentazione della fase di trasporto delle pale.



Figura 9: rappresentazione della fase di trasporto delle pale.

Aregu Wind srl 	N° Doc. IT-VesAre-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 16 di 126
---	------------------------------------	-------	---------------------

Le strade di accesso al parco sono state progettate nel rispetto dei seguenti criteri:

- Ridurre al minimo lo sviluppo planimetrico dei nuovi tracciati;
- Rispettare la larghezza minima della carreggiata stradale pari a 5 m;
- Rispettare i parametri progettuali forniti dal costruttore e dal trasportatore quali raggio di curvatura orizzontale minimo (25 m), raggio dei raccordi verticali (275 m raccordo convesso, 200 m raccordo concavo); nel caso planimetrico di curve con raggio inferiore ai 35 m si prevedono degli allargamenti puntuali (la carreggiata passa da 5 a 6m);
- Seguire i tracciati esistenti, minimizzando l'apertura di nuovi tratti di strada;
- Ridurre al massimo gli sbancamenti e i riporti di terreno;
- Ridurre la pendenza dei profili stradali, rispettando i limiti dei mezzi di trasporto impiegati limitandola al 12%.
- La capacità di carico delle strade deve essere di almeno 2 kg/cm², andrà verificata in sede di collaudo attraverso specifiche prove di carico con piastra.

Lo strato della fondazione stradale, sarà costituito da **tout-venant** (principalmente da pietrame calcareo onde mantenere le caratteristiche cromatiche della viabilità esistente) dello spessore di cm 40 con pezzatura decrescente dal basso verso l'alto, proveniente dagli scavi, laddove giudicato idoneo dalla D.L., e, dove necessario, da pietrisco e detriti di cava o di frantoio oppure da una miscela di materiali di diversa provenienza, in proporzioni stabilite con indagini preliminari di laboratorio e di cantiere. La finitura superficiale della massiciata sarà realizzata in ghiaietto stabilizzato dello spessore 10 cm con funzione di strato di usura.

La soprastruttura in tal modo realizzata permetterà il passaggio oltre che dei mezzi d'opera in fase di costruzione anche il transito dei mezzi per la manutenzione in fase di esercizio e dei mezzi agricoli anche dopo la dismissione del parco. In corrispondenza degli ingressi dalla strada principale (Statale, Provinciale o Comunale), ove non presenti, saranno realizzati dei tombini in calcestruzzo per garantire lo scorrimento delle acque meteoriche che altrimenti invaderebbero la carreggiata della strada principale.

La viabilità per l'accesso a ogni singolo "apparato eolico", internamente ai lotti, sarà realizzata mediante l'asportazione del terreno vegetale per una profondità di 50 cm circa, il successivo costipamento del terreno sottostante mediante rullatura e la realizzazione di un cassonetto costituito da uno strato di tout-venant di cava della pezzatura di 40-70 mm dello spessore minimo di 30/40 cm e da uno strato di finitura in sostituzione dello strato di usura costituito da pietrisco con pezzatura 25-40 mm mescolato con materiali provenienti dagli scavi se idonei.

Il corpo stradale delle "piste" sarà predisposto in ottemperanza alle risultanze geologiche e geotecniche, (con particolare riferimento alle quantità di scavo in terra e scavo in roccia, e qualità dei materiali provenienti da scavi), ed è stato pertanto previsto il riutilizzo parziale dei materiali provenienti dagli scavi, quando idonei, previa

Aregu Wind srl 	N° Doc. IT-VesAre-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 17 di 126
---	------------------------------------	-------	---------------------

opportuna miscelazione con materiali provenienti da cava. I volumi di terra residui di scotico, non idonei alla formazione della massicciata verranno utilizzati successivamente anche alla fase di costruzione per l'interramento di parte delle piste, delle piazzole.

Tutte le strade, sia quelle in adeguamento dei percorsi esistenti che quelle di nuova realizzazione, saranno provviste di apposite cunette a sezione trapezia per lo scolo delle acque di ruscellamento diffuso, di dimensioni adeguate ad assicurare il regolare deflusso delle acque e l'opportuna protezione del corpo stradale da fenomeni di dilavamento. Laddove necessario, al fine di assicurare l'accesso ai fondi agrari, saranno allestiti dei cavalcavia in calcestruzzo con tombino vibro compresso.

2.3 Opere civili

Sono previste le seguenti opere civili per la realizzazione del parco eolico in progetto:

- Le aree sottostanti alle apparecchiature saranno sistemate mediante spandimento di ghiaietto.
- Sistemazione a verde di aree non pavimentate.
- Le strade e gli spazi di servizio saranno pavimentati con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso.
- Le fondazioni delle varie apparecchiature elettriche saranno realizzate in conglomerato cementizio armato.
- Per lo smaltimento delle acque chiare e nere della stazione si utilizzerà una vasca IMHOFF con accumulo a tenuta da espurgare periodicamente a cura di ditta autorizzata.
- Per l'impianto antincendio si utilizzerà una riserva idrica con locale tecnico adiacente interrato, previa predisposizione di uno scavo di idonee dimensioni con fondo piano, uniforme e livellato, lasciando intorno al serbatoio uno spazio di 20/30cm.
- L'approvvigionamento di acqua per gli usi igienici del personale di manutenzione sarà fornito da idoneo serbatoio
- L'accesso alle stazioni sarà carrabile, corredato di cancello scorrevole di 7 metri di ampiezza con cancelletto pedonale, entrambi inseriti fra pilastri.
- La recinzione perimetrale sarà del tipo chiuso con pannelli prefabbricati in calcestruzzo e paletti, anch'essi prefabbricati in calcestruzzo, infissi su fondazione in conglomerato cementizio armato, avrà altezza di 2,50 m.
- L'illuminazione della stazione sarà realizzata mediante l'installazione di opportune paline di illuminazione.

2.3.1 Piazzole e aree di manovra dei mezzi pesanti

In fase di montaggio degli aerogeneratori si prevede la realizzazione di piazzole pianeggianti suddivise nelle seguenti aree:

- zona per il deposito dei componenti della torre eolica in fase di montaggio quali area per lo stoccaggio delle lame, degli elementi della torre, della navicella e aree di manovra della gru principale e delle gru ausiliarie;

- area su cui verrà realizzata la fondazione e installata la pala eolica, tale zona servirà per le future operazioni di manutenzione delle pale nella fase di esercizio.



Figura 10: rappresentazione della fase di montaggio dell'aerogeneratore.

Si può quindi distinguere tra la piazzola provvisoria (fase di montaggio) e quella permanente (fase di esercizio). La **piazzola provvisoria**, che costituirà l'area di cantiere durante il montaggio, ha una dimensione di circa 85 x 60 m e occupa un'area di circa **5.100 mq** (oltre le scarpate e i rilevati), avrà una pendenza massima dell'1% per lo smaltimento delle acque meteoriche, in prossimità di pareti laterali in scavo verranno realizzati dei fossi di guardia per il convogliamento delle acque piovane. Dopo l'installazione della pala le aree di deposito delle pale e parte della piazzola verranno riportate alla conformazione originaria, secondo il Layout della piazzola in fase di esercizio dell'impianto.

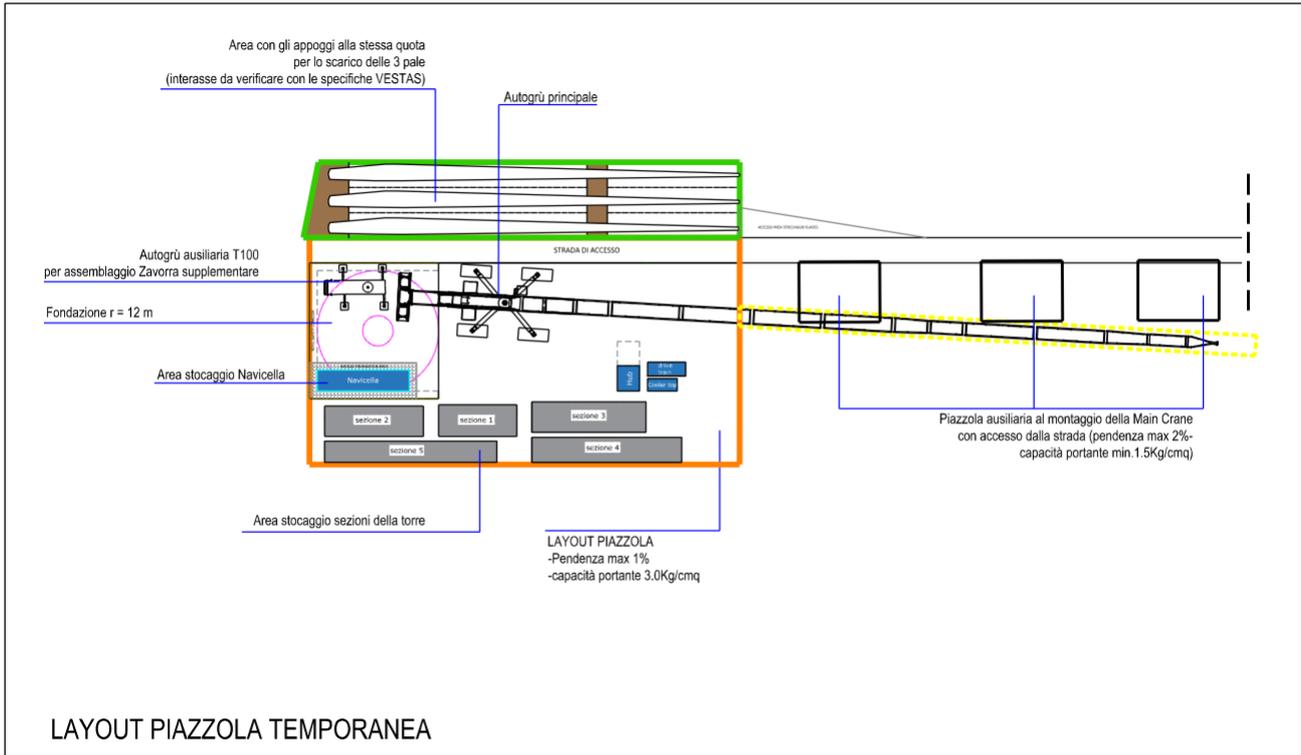


Figura 11: layout della piazzola temporanea.

La **piazzola permanente** ha dimensioni di 27 x 60 m, occupa un'area di circa **1.620 mq** (oltre le scarpate e i rilevati), avrà una pendenza massima dell'1% per lo smaltimento delle acque meteoriche, in prossimità di pareti laterali in scavo verranno realizzati dei fossi di guardia per il convogliamento delle acque piovane.

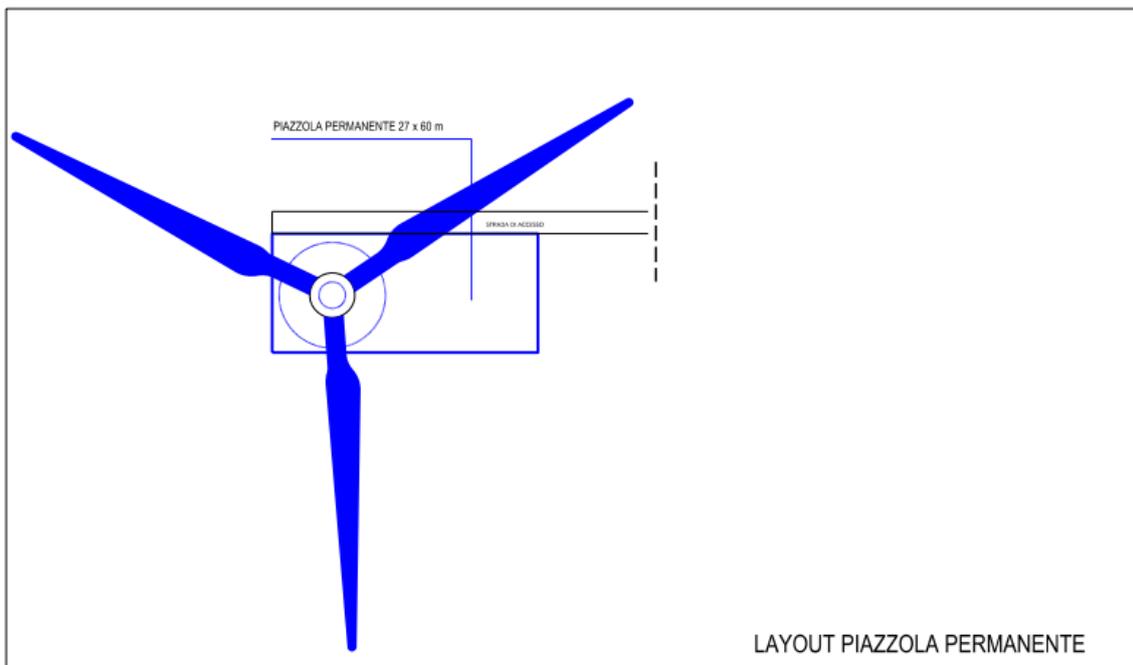


Figura 12: layout della piazzola permanente.

2.3.2 Fondazioni degli aerogeneratori

Le fondazioni delle torri saranno costituite da piastre in cemento armato atte a ripartire sia le azioni statiche dovute al peso proprio dell'apparato eolico che le azioni dinamiche dovute al vento trasmesse alla base delle torri dagli apparati eolici. Da un predimensionamento di massima risulta che per terreni sufficientemente portanti, dovranno realizzarsi fondazioni a platea di forma circolare aventi un raggio di 12.5 m e un'altezza complessiva di 3,5 m.

In caso di terreni dalle caratteristiche meccaniche scarse, si realizzeranno delle platee su pali di grande diametro (cm 100) disposti su tutta l'area di base atti a garantire adeguata stabilità al sistema fondazione-terreno.

Le fondazioni saranno interrato e ricoperte da uno strato di terreno dello spessore di circa 1 m.

L'utilizzo di una tipologia o di un'altra scaturirà dalle indagini geotecniche derivanti dai sondaggi previsti in fase esecutiva in corrispondenza di ogni aerogeneratore.

Il volume di scavo della fondazione per ogni aerogeneratore è di circa 2260 mc.

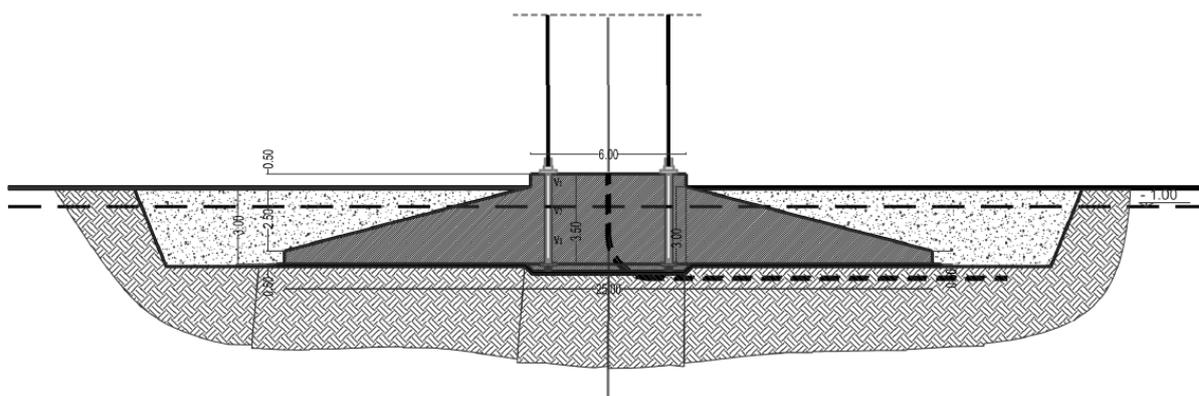


Figura 13: sezione fondazione aerogeneratore.

2.3.3 Aree di cantiere

Nella pianificazione della logistica del cantiere, si è individuata un'area base cantiere destinata ad ospitare gli uffici, i locali mensa e gli spogliatoi. Nel piazzale verrà individuata un'area per il parcheggio degli automezzi ed un'area per lo stoccaggio dei materiali.

Gli uffici, i locali mensa e gli spogliatoi verranno realizzati con box prefabbricati. L'area occuperà una superficie di circa 2835 mq ed è stata individuata in un terreno sulla strada SP 77, nelle vicinanze dall'aerogeneratore AG11.

Ogni piazzola temporanea fungerà da area di cantiere durante le fasi di montaggio del proprio aerogeneratore.

Aregu Wind srl 	N° Doc. IT-VesAre-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 21 di 126
---	------------------------------------	-------	---------------------

2.3.4 Impianto antincendio

Nella stazione di trasformazione utente 30/150 kV e di condivisione è prevista la realizzazione di un sistema per lo spegnimento di incendi del trasformatore, conforme alle norme UNI, comprensivo di: serbatoio di accumulo dell'acqua, con capacità utile di circa 24 m³, vano servizi-locale tecnico, gruppo di pompaggio o pressurizzazione. L'impianto, di tipo interrato, è composto da una riserva idrica (vasca) prefabbricata in cemento armato vibrato, le cui dimensioni sono 4,30 x 2,50m, altezza 2,50m e un locale tecnico, le cui dimensioni sono 3,70x2,50m e altezza 2,50m.

2.3.5 Impianto di illuminazione

L'illuminazione esterna del quadro all'aperto sarà realizzata con n. 5 proiettori montati su pali in fibra di vetro di 9 metri. I proiettori sono del tipo con corpo in alluminio con lampade a LED 250 W.

L'accensione dell'impianto di illuminazione deve essere prevista da una fotocellula esterna in esecuzione stagna IP65 per l'accensione automatica del 50% delle lampade al mancare della luce diurna (illuminazione notturna). Le altre lampade saranno accese manualmente in caso di controlli e manutenzione sulle apparecchiature AT.

2.3.6 Smaltimento acque meteoriche e fognarie

Per i servizi igienici è previsto uno scarico in vasca a tenuta da spurgare periodicamente. L'approvvigionamento idrico per i servizi igienici sarà realizzato tramite riserva idrica di acqua potabile.

Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà le acque raccolte a un sistema di trattamento per consentire lo smaltimento in un corpo idrico ricettore. Il sistema di tipo prefabbricato sarà dimensionato per smaltire le acque dilavanti le strade interne e i piazzali di manovra della stazione di trasformazione/condivisione. Pertanto, dovrà servire un'area impermeabile complessiva di circa 3000 m².

Il ciclo di trattamento delle acque di dilavamento prevede il convogliamento delle acque ricadenti sui piazzali in una apposita rete di drenaggio collegata al collettore principale, la separazione tra acque di prima e seconda pioggia tramite pozzetto scolmatore, e un successivo trattamento (grigliatura, dissabbiatura tramite sedimentazione e disoleazione tramite filtri) delle acque di prima pioggia che vengono poi inviate a un pozzetto fiscale (dove arrivano invece direttamente quelle di seconda pioggia) prima di essere scaricate all'esterno in un impluvio naturale posizionato ad Ovest della vasca di prima pioggia tramite una tubazione Pead di lunghezza pari a circa 210 m.

Aregu Wind srl 	N° Doc. IT-VesAre-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 22 di 126
---	------------------------------------	-------	---------------------

2.4 Opere elettriche

Gli aerogeneratori saranno collegati tra loro attraverso cavidotto interrato in MT a 30 kV che collegherà il parco eolico alla stazione di trasformazione utente 30/150 kV di Giave che sarà ubicata in prossimità del parco eolico. Questa sarà collegata con un cavo interrato a 150 kV ad una stazione “Condivisa” con i produttori Mistral Wind, Bentu Energy ed Infrastrutture SpA localizzata nel Comune di Ittiri (SS), la quale si allaccerà al futuro ampliamento a 150 kV in GIS della stazione elettrica RTN 380 kV “Ittiri” che rappresenta il punto di connessione dell’impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

La società Terna ha rilasciato alla Società Aregu Energy Wind S.r.l. la “Soluzione Tecnica Minima Generale” Cod. Prat. 202102263 del 09.02.2022, indicando le modalità di connessione alla RTN che, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle opere di rete per la connessione, prevede la condivisione, con ulteriori utenti, dello stallo AT nel futuro ampliamento della stazione di trasformazione in GIS della RTN 380/150 kV di “Ittiri”.

2.4.1 Elettrodotta

Il trasporto dell’energia all’interno del parco avviene mediante l’utilizzo di cavi interrati posati in trincea a sezione rettangolare secondo quanto descritto dalle modalità previste dalle norme CEI 11-17, ovvero dotando i cavi di protezione meccanica: nel caso specifico verrà apposto un tegolino in PVC ad almeno 20 cm dal cavo stesso qualora non si provveda alla realizzazione di altre protezioni meccaniche.

La realizzazione della trincea avverrà prevalentemente sulla viabilità esistente, oppure su nuova viabilità da realizzare laddove non è possibile posarli su viabilità pubblica.

Nel nostro caso è stato previsto di utilizzare cavi tripolari in alluminio cordati di sezione pari a 95 e 300 mm².

Il collegamento esterno al parco, che va dalla Stazione di trasformazione 30/150 kV alla stazione in condivisione di Ittiri è lungo circa 18 km, realizzato con un cavo interrato a 150 kV; la stazione di condivisione è collegata alla vicina stazione di trasformazione di Terna 380/150kV “Ittiri” è previsto un breve collegamento di circa 320 metri sempre mediante cavo interrato a 150 kV.

Il tracciato del cavo interrato Giave-Ittiri si sviluppa per un breve tratto sulla Strada Provinciale N 77, per poi proseguire lungo strade in parte di nuova costruzione, in parte interpoderali. Il tracciato del cavidotto AT prosegue lungo la Strada Provinciale N 50, la quale si immette, tramite strade secondarie, sulla SS 131 bis che conduce alla stazione “Condivisa” di Ittiri.

L’elettrodotta sarà costituita da tre cavi unipolari a 150 kV. Ciascun cavo d’energia a 150 kV sarà costituito da un conduttore in alluminio compatto di sezione indicativa pari a circa 1000 mm².

I cavi saranno interrati alla profondità di circa 1,70 m, con disposizione delle fasi a trifoglio affiancate tranne in corrispondenza dei giunti dove la disposizione sarà in piano con distanza tra le fasi di almeno 25 cm.

Nello stesso scavo della trincea, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, si prevede la posa di un cavo a fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

La terna di cavi sarà protetta e segnalata superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato sia superficialmente che lateralmente. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto. Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici, ad esempio in corrispondenza di attraversamenti trasversali di strade di grande afflusso, svicoli, attraversamenti di canali, ferrovie o di altri servizi di cui non è consenta l'interruzione.

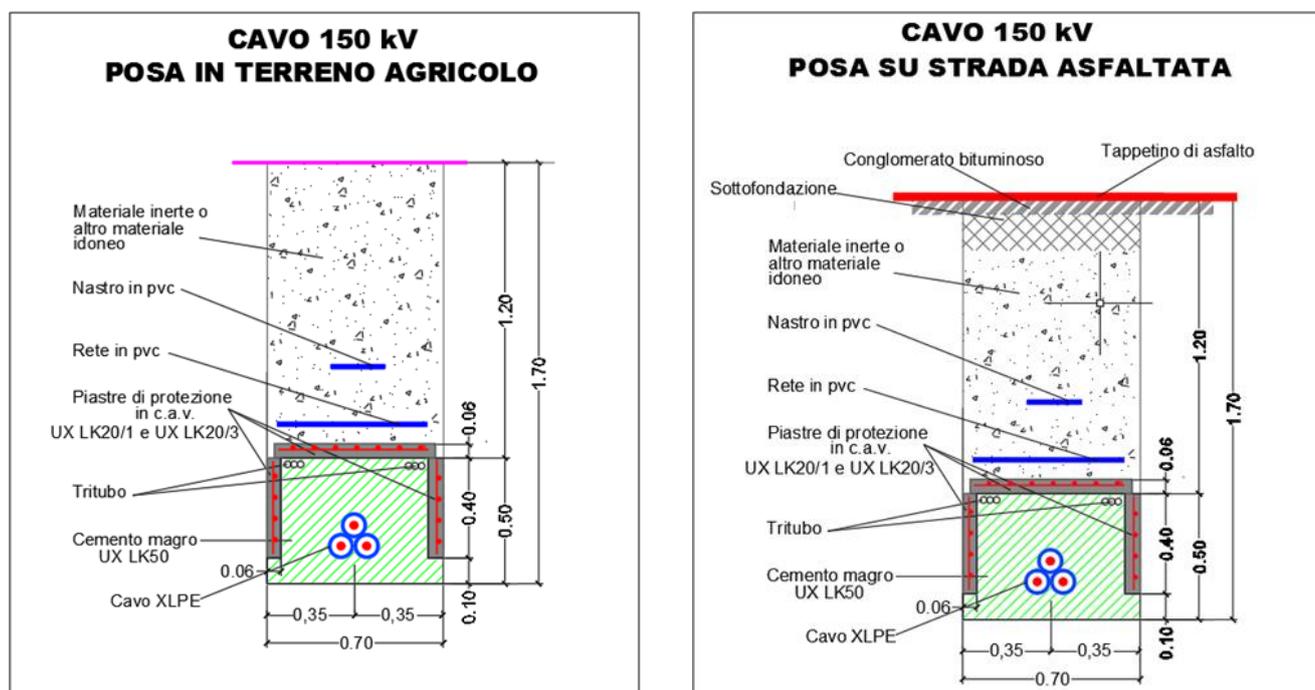


Figura 14: sezioni tipo di posa del cavidotto interrato.

2.4.2 Cabina di trasformazione e condivisione utenza

La stazione di trasformazione che costituisce impianto di utenza per la connessione, sarà ubicata nel comune di Giave (SS) lungo la Strada provinciale Romana Giave sulla particella 12 del Foglio di mappa N. 7.

Complessivamente l'area individuata per la realizzazione della stazione di trasformazione è pari a circa **3500 mq**.

L'edificio della stazione di Giave ha superficie di circa 44 x 4,6 m con altezza di 3,9 m.

L'edificio della stazione "Condivisa" di Ittiri avrà dimensioni pari a circa 61 x 4,6 m con altezza di 3,9 m.

I suddetti fabbricati saranno realizzati con struttura portante in cemento armato e con tamponatura esterna in mattoni semiforati intonacati; i serramenti saranno di tipo metallico. Le coperture dei fabbricati saranno realizzate con tetti piani di caratteristiche simili a quelle adoperate in zona.

Aregu Wind srl 	N° Doc. IT-VesAre-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 24 di 126
---	------------------------------------	-------	---------------------

2.5 Dismissione e ripristino del contesto

Per la dismissione del parco eolico “Aregu” si prevedono le seguenti macro-fasi operative:

- rimozione di tutte le sostanze potenzialmente inquinanti, pulizia e bonifica dei componenti d’impianto e vasche settiche;
- smantellamento, demolizione e rimozione dei principali componenti d’impianto: macchinari e strutture di supporto fuori terra;
- smantellamento, demolizione e rimozione delle strutture ausiliarie al funzionamento del parco: edifici, pozzetti cavi e cavidotti;
- movimenti di terra e ripristini dell’area.

Lo scenario ipotizzato per la sistemazione finale è di rendere disponibile il sito ad una destinazione di area ad ambiente agricolo e/o pascolo.

Preliminarmente alle attività di demolizione si dovrà provvedere alla rimozione dei potenziali contaminanti ambientali presenti nell’area e nelle apparecchiature (rifiuti e residui). Al termine di questa fase il parco deve presentarsi come un insieme di strutture ed impianti puliti, scollegati e non pericolosi.

Prima dell’inizio delle attività di dismissione vere e proprie, andrà eseguita un’analisi documentale (disegni e computi metrici “as built” a fine vita) del parco per riuscire a quantificare con maggior grado di precisione le quantità di materiali da rimuovere e la loro posizione.

Poiché la disconnessione delle varie apparecchiature potrebbe comportare alcuni problemi, tanto nel corso della dismissione che nel periodo fra la fermata e l’inizio delle attività di dismissione, sarà opportuno garantire la fornitura elettrica in prossimità dei vari punti di utilizzo mediante alimentazioni ausiliarie.

L’attività di dismissione ha l’obiettivo di consentire la demolizione/rottamazione degli impianti senza rischi per i lavoratori o per l’ambiente, correlati alla presenza di residui di processo e di rifiuti nelle varie parti del parco.

L’attività di dismissione degli impianti avrà luogo secondo le fasi logiche di seguito elencate:

- Verifica di assenza di vapori infiammabili, tramite rilevatore; verificata l’assenza di materiale infiammabile si potrà procedere alla rimozione degli impianti;
- Delimitazione delle varie aree di lavoro, nel rispetto del piano operativo di sicurezza;
- Verifica di disconnessione di tutte le alimentazioni elettriche;
- Acquisizione di tutti gli schemi di processo e individuazione della strategia di intervento;
- Suddivisione dell’impianto in sottoinsiemi (ove necessario) con i relativi limiti di batteria;
- Definizione delle sequenze di intervento;

Aregu Wind srl 	N° Doc. IT-VesAre-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 25 di 126
---	------------------------------------	-------	---------------------

- Collegamento del circuito/apparecchiatura da recuperare ai sistemi di spurgo e di raccolta di eventuali liquidi residui a seguito delle attività di bonifica descritte in precedenza.

La demolizione delle parti metalliche, carpenteria ed impianti, tubazioni, etc., verrà suddivisa in due parti:

- Operazioni a freddo: usando mezzi operativi quali escavatrici a ruota su camion dotate di cesoie per materiali ferrosi; le attività di demolizione avranno luogo partendo dall'alto verso il basso;
- Operazioni a caldo: effettuate dal personale impiegando cannello ossipropanico, previa verifica che non vi siano materiali, residui e/o inquinanti né vapori infiammabili, o qualunque altra cosa che possa innescare fiamme o esplosioni o il rilascio di gas nocivi. Quotidianamente, per ciascuna operazione a caldo, saranno rilasciati degli appositi permessi dal responsabile di cantiere, dopo aver effettuato un'ispezione visiva dell'area di lavoro;
- Tutte le parti metalliche saranno rottamate;

Le navicelle di produzione, ove sono alloggiati i gruppi di generazione: parte meccanica, generatore elettrico, trasformatore e sistemi di trasmissione dati, saranno calate a terra mediante gru ed avviate direttamente alle società specializzate per la loro demolizione e recupero materiali.

Le pale eoliche, aventi dimensioni ragguardevoli, saranno sezionate in ambiente depressurizzato e con tutti gli accorgimenti necessari per il trattamento delle fibre, per riportarle a dimensioni trasportabili, ed avviate allo smaltimento presso ditte specializzate o presso lo stesso costruttore.

Le attività sui macchinari e sugli impianti includeranno, tra l'altro la rimozione dei cavi elettrici e trasmissione dati, delle tubazioni idrauliche e dell'aria (dove presenti). Le tubazioni aperte saranno chiuse con flange cieche, tutte le vasche e trincee saranno riempite di terreno non contaminato e protette superiormente mediante lastre di cemento armato con rete metallica.

Durante le attività di dismissione si procederà al lavaggio a pressione di tutte le pavimentazioni ed i muri degli edifici indipendentemente dal fatto che siano o meno oggetto di demolizione.

Al termine delle attività di lavaggio, ove necessario, e dopo aver smantellato e rimosso le varie componenti degli impianti, si procederà alla demolizione degli edifici, dei basamenti e delle strutture interrato. Infine si procederà alla demolizione delle strade interne al parco che dalle strade esistenti portano alla piazzola degli aerogeneratori, e solo ove necessario, i materiali inerti presenti lungo le strade potranno essere riutilizzati per eventuale rimodellazioni là dove siano stati demoliti basamenti o provveduto a scavi di trincee per accessi stradali.

Le attività di dismissione si svolgeranno su un periodo temporale di circa 5 mesi, con la contemporanea presenza di società specializzate coinvolte nelle diverse fasi operative.

Aregu Wind srl 	N° Doc. IT-VesAre-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 26 di 126
---	------------------------------------	-------	---------------------

3. Società proponente

Aregu Wind s.r.l. è una società a responsabilità limitata di proprietà di Vestas Development A/S, operatore leader a livello mondiale nel settore della costruzione, installazione e manutenzione di turbine per la produzione di energia da fonte eolica.

Con più di 29.000 dipendenti e oltre 40 anni di esperienza nel settore eolico, Vestas ha installato ad oggi turbine eoliche in 88 paesi, per una capacità di 157 GW. In Italia, Vestas è presente con oltre 1000 dipendenti, dislocati tra gli uffici di Roma e Taranto, il sito produttivo di Taranto e 25 sedi tra il centro e il sud Italia dedicate all' Operation & Maintenance.

Vestas è attiva lungo l'intera catena del valore legata all'industria dell'energia eolica:

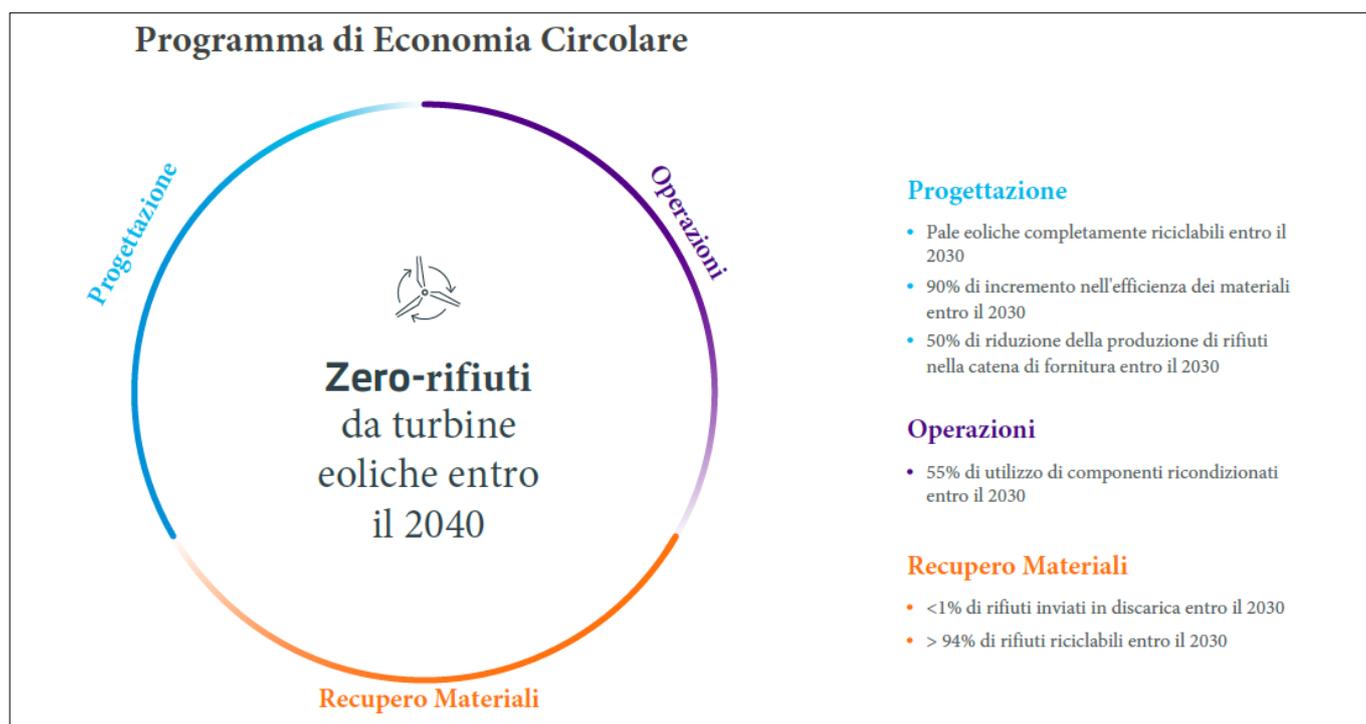
- Ricerca e sviluppo
- Pianificazione e progettazione
- Produzione di turbine eoliche
- Costruzione e installazione
- Esercizio e Manutenzione

Nel 2020 Vestas, con l'obiettivo di essere il leader globale delle soluzioni energetiche sostenibili, ha lanciato una strategia denominata "Sustainability in everything we do" (Sostenibilità in tutto ciò che facciamo). La strategia si fonda su quattro obiettivi chiave:

- **Raggiungere la neutralità da emissioni di CO2 senza l'uso di strumenti di compensazione di carbonio, entro il 2030** – Questo significa ridurre al massimo le emissioni di CO2 delle proprie attività (trasporti, riscaldamento, illuminazione, etc.), nonché della catena di fornitura.
- **Turbine che non generano rifiuti (Zero-Waste) entro il 2040** – Ad oggi le turbine Vestas sono riciclabili per l'85%, tuttavia il rotore è composto per gran parte da materiale non riciclabile. Oltre ad aumentare la percentuale di riciclabilità, Vestas vuole creare una catena di valori affinché i materiali delle turbine a fine vita siano totalmente riutilizzati, attraverso l'economia circolare.
- **Diventare l'azienda più sicura, inclusiva e socialmente responsabile dell'industria energetica** – questo comporta obiettivi di riduzione del tasso d'infortuni per anno (obiettivo 0,6 infortuni per ogni milione di ore lavorate entro il 2030), nonché numerosi obiettivi di inclusione sociale, legati al genere, età, cultura, provenienza, etc.

- Guidare la transizione verso un mondo alimentato da energia sostenibile – Vestas promuove progetti di sensibilizzazione alle energie rinnovabili, nonché partnership con stakeholders del settore come quella con il team Mercedes-EQ in Formula E.

Nell'ottobre 2021, Vestas ha lanciato un Programma di Economia Circolare, volto a incrementare la percentuale di riciclabilità delle proprie turbine, fino al raggiungimento dell'obiettivo di zero rifiuti entro il 2040. Il programma si sviluppa lungo l'intera catena di produzione: progettazione, operazioni e recupero dei materiali.



Le iniziative di Vestas per supportare la transizione energetica vengono portate avanti garantendo modelli di sviluppo sostenibili per le comunità interessate al fine di creare ricadute sociali positive nel luogo in cui si eseguono i progetti. A tal proposito si promuovono:

- Azioni e progetti sviluppati nel rispetto delle procedure e requisiti ambientali e sociali secondo la legislazione e gli standard applicabili a livello Internazionale e locale;
- Coinvolgimento delle popolazioni dei territori interessati dalle diverse iniziative attraverso sviluppo occupazionale, percorsi formativi e progetti di miglioramento ambientale.

Aregu Wind srl 	N° Doc. IT-VesAre-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 28 di 126
---	------------------------------------	-------	---------------------

4. Autorità competente

Per la costruzione di nuovi impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili la legislazione impone:

- l'assoggettamento della procedura ad **Autorizzazione Unica**, rilasciata dalla Regione o dall'ente competente indicato.
- il periodo massimo di 90 giorni per concludere il Procedimento Unico attraverso cui tutte le Amministrazioni locali valutano la proposta e rilasciano l'Autorizzazione Unica.

Per quanto riguarda la Sardegna, il rilascio dell'Autorizzazione Unica è di competenza della Regione ai sensi dell'art. 58 della L.R. n.24 del 2016 "Norme sulla qualità della regolazione e di semplificazione dei procedimenti amministrativi", che implementa quanto già affermato sulle funzioni amministrative in materia di energia dalla L.R. n.9 del 2006.

La Giunta Regionale ha successivamente aggiornato le istanze riguardanti il Procedimento Unico attraverso le seguenti delibere:

- Delibera della Giunta regionale n. 27/16 del 01 Giugno 2011;
- Delibera della Giunta regionale n. 3/25 del 23 Gennaio 2018.

Inoltre il progetto deve essere sottoposto a **Valutazione di Impatto Ambientale**, disciplinata con Decreto Legislativo n. 152 del 2006, così come modificato dal D. Lgs. 104 del 2017 e dalla D.G.R. 45/24 del 27.11.2017, la cui efficacia temporale è stata disposta con la D.G.R. 53/14 del 28.11.2017.

5. La pianificazione che regola le trasformazioni nell'area di progetto

Si riportano nella Tabella sottostante le informazioni principali riguardanti l'inquadramento normativo dell'area di progetto.

Tabella 1: Quadro Programmatico di riferimento dell'Area.

Piano di riferimento	Classificazione dell'area di progetto
P.P.R.	
Ambito omogeneo di Paesaggio	Nessuno
Assetto ambientale	aree agroforestali destinate a colture arboree ed erbacee specializzate e seminaturali destinate a praterie
Beni Paesaggistici presenti nell'area (o buffer zone)	Nessuno
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	buffer zone per la presenza della chirotterofauna di 5 km
D.G.R. 59/90 del 2020	
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	Nessuna
P.A.I.	
Sub-bacino idrico di riferimento	n.3 "Coghinas, Mannu e Temo"
Pericolosità idraulica (Hi)	Nessuna
Rischio idraulico (Ri)	Nessuno
Aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra'	Nessuna
Fasce di prima salvaguardia (art. 30ter)	Nessuna
Pericolo di frana (Hg)	Hg0 Parte piazzola della AG04: Hg2
Rischio frana (Rg)	nessuno Parte piazzola della AG04: Rg1
P.S.S.F.	
Bacino di riferimento idrografico	n.03 Temo e n.02 Coghinas
Aree a rischio esondazione	Nessuna
P.G.R.A.	
Pericolosità da Alluvione (Hi)	nessuna
Rischio da Alluvione (Ri)	nessuno
Danno Potenziale	D1 e D2

Piano di riferimento	Classificazione dell'area di progetto
C.F.V.A.	
Classe Comune Pericolo incendi	Comune di Giave: 1 – molto basso Comune di Cossoine: 2- basso Comune di Cheremule: 2- basso
Classe Comune Rischio incendi	Comune di Giave: 1 – molto basso Comune di Cossoine: 1 – molto basso Comune di Cheremule: 1 – molto basso
Aree percorse dal fuoco	nessuna
P.U.P.	
Provincia	Sassari
Indicazioni, Aree tutelate, zonizzazioni e NTA	Dal PUP: Le condizioni morfologico-climatiche della Provincia appaiono tra le più promettenti, in campo nazionale, sia nel campo dell'energia eolica, sia in quella solare.
P.U.C.	
Zonizzazione extraurbana	Comune di Giave: zona E5 Comune di Cossoine: Area 1 – zona E2 Comune di Cheremule: zona E2 e E5
P.Z.A.	
Zonizzazione	Comune di Giave: ipotizzata classe III Comune di Cossoine: classe III Comune di Cheremule: classe III
P.F.A.R.	
Distretto forestale	n.07 – “Meilogu”
S.I.N.	Nessuno
P.R.B.	Nessuna
P.R.A.E.	Nessuna

6 Alternative progettuali

6.1 Alternativa zero

La prima delle alternative da considerare è la possibilità di non effettuare l'intervento in progetto presentato (opzione zero).

L'intervento rientra tra le tipologie impiantistiche previste dalla programmazione nazionale e regionale. In particolare la sua non realizzazione porterebbe alla mancata partecipazione al raggiungimento dell'obiettivo di realizzazione della potenza degli impianti da fonte rinnovabile previsto dal PEARS.

Il Piano recepisce ed è coerente ai principali indirizzi di pianificazione energetica messi in atto a livello europeo e nazionale, con particolare attenzione agli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ quantificati pari a -50%¹. Il Secondo Rapporto di Monitoraggio del PAERS fotografa la situazione del macrosettore Energia al 2018 (Figura 15) e appare evidente come l'energia elettrica prodotta in Sardegna attraverso centrali termoelettriche o impianti di cogenerazione alimentati a fonti fossili o bioenergie rappresenti ben il 76,3% del totale; segue la produzione attraverso impianti eolici (12,7% della produzione totale), la produzione da impianti fotovoltaici (6,9%) e infine la produzione da impianti idroelettrici (4,1%).

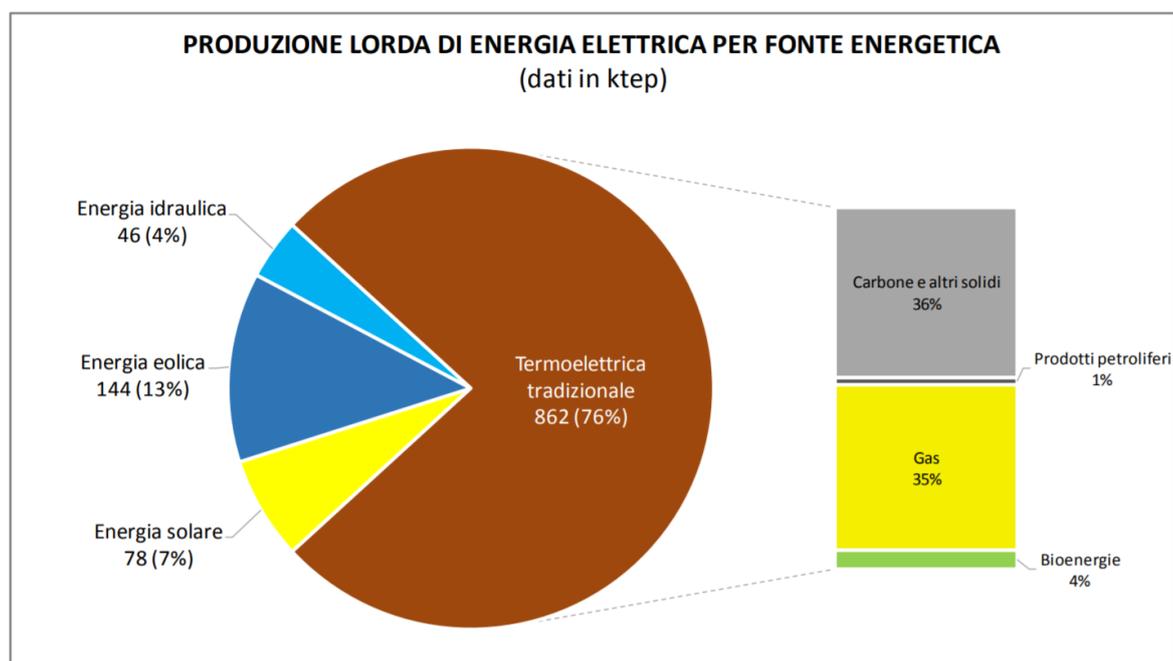


Figura 15: produzione di energia elettrica per fonte energetica nel 2018. Fonte: Secondo Rapporto di Monitoraggio del PEARS, 2019.

¹ Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 – Proposta Tecnica, dicembre 2015; p.44.

Nella figura successiva sono rappresentati l'andamento dei consumi finali lordi di energia e l'andamento dei consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili a partire dal 2012, ricostruiti a partire dai dati pubblicati dal GSE per il periodo 2012-2017, integrati con le elaborazioni aggiuntive ricavate dal BER 2018.

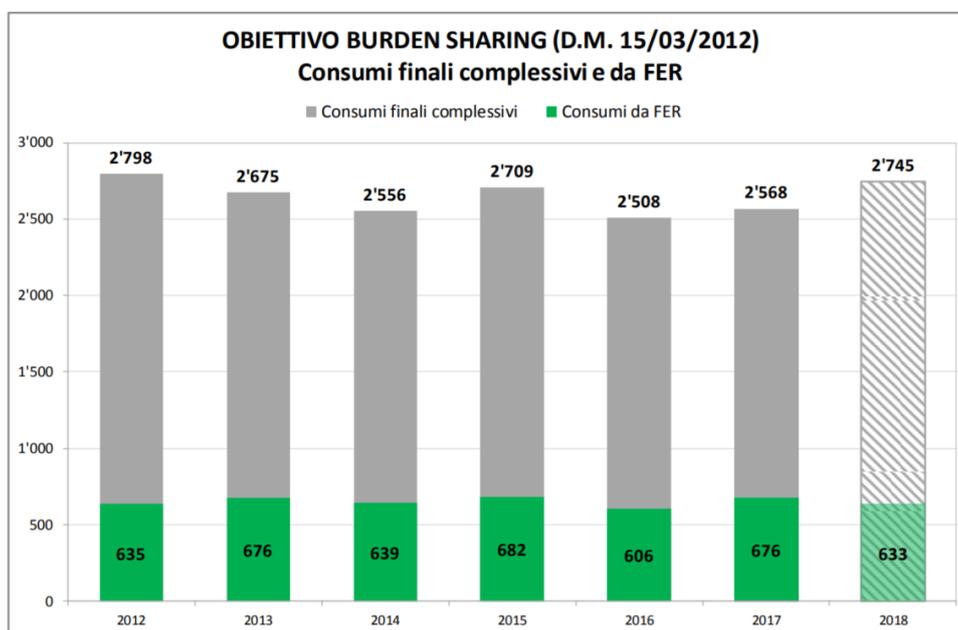


Figura 16: andamento dei consumi finali lordi di energia complessivi e coperti da fonti rinnovabili in Sardegna (espressa in termini percentuali). Fonte: dati GSE del 2012 al 2017 e dati BER per anno 2018.

Il Piano Energetico Regionale conferma la necessità di favorire un mix di fonti rinnovabili sul territorio, soprattutto con gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ dal settore energetico e la diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti. L'Italia è tra i firmatari del Protocollo di Kyoto ed è impegnata a ridurre tali emissioni, complessivamente di circa 4 – 5 milioni di tonnellate all'anno, con interventi volti ad aumentare il rendimento medio del parco esistente e ovviamente a favorire l'aumento dell'incidenza della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (soprattutto eolica e fotovoltaica).

La mancata realizzazione dell'intervento in oggetto avrebbe, inoltre, evidenti negative ricadute socioeconomiche. Allo stato attuale i terreni possono essere utilizzati per il pascolo e tale possibilità non sarebbe compromessa o diminuita dalla presenza degli aerogeneratori che, anzi, aggiungerebbero una funzione produttiva al terreno.

L'utilizzo di tali terreni per fini di agricoltura di pregio è escluso, sia per le scarse caratteristiche dei suoli e sia perché i costi da sostenere per la realizzazione delle infrastrutture necessarie a rendere irraggiungibile il comparto in oggetto per la coltivazione sarebbero insostenibili.

Non essendo sostenibile economicamente l'utilizzazione per fini agricoli, i terreni resterebbero inutilizzati o tutt'al più sottoutilizzati.

La realizzazione del parco eolico, invece, si configura come occasione per convertire risorse a favore del miglioramento delle aree in oggetto come aree produttive per lo sviluppo locale.

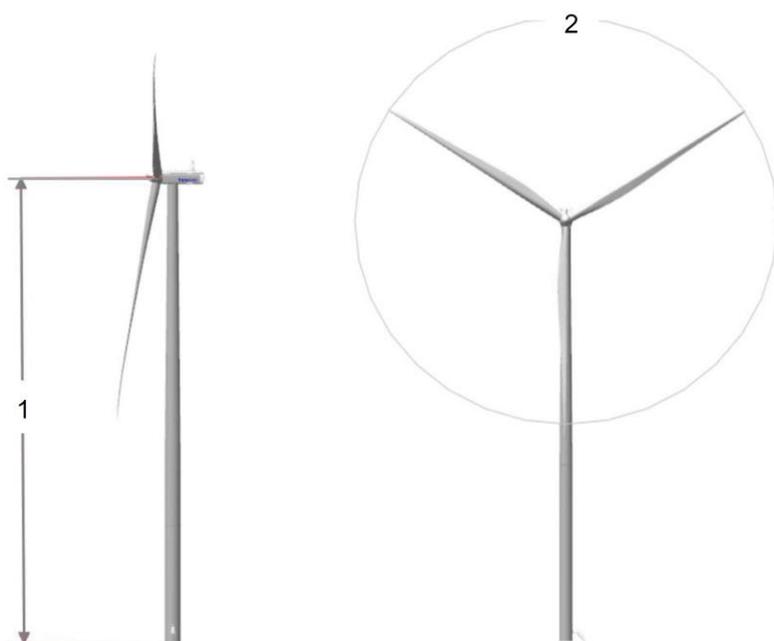
Riassumendo l'alternativa zero porterebbe alla:

- mancata partecipazione al raggiungimento degli obiettivi europei, nazionali e regionali in tema di riduzione delle emissioni di CO₂ dal settore energetico;
- mancata partecipazione alla riduzione dei fattori climalteranti;
- mancata partecipazione all'obiettivo di diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti;
- mancata partecipazione all'obiettivo di sviluppo di un apparato diffuso ad alta efficienza energetica;
- mancate ricadute socio-occupazionali e mancato utilizzo o sottoutilizzo dei terreni in oggetto.

L'alternativa zero eviterebbe, naturalmente, la modifica dello skyline esistente e la conseguente modifica del quadro paesaggistico. Il mantenimento della qualità del paesaggio, tuttavia, non coincide certo con la musealizzazione dello stesso, ma piuttosto con la coesistenza armoniosa e compatibile di più funzioni aventi come presupposto la riproducibilità delle risorse e come fine la ricchezza in senso lato delle comunità.

2.2 Alternativa tecnologica

L'alternativa tecnologica valutata prevede l'installazione di un modello di macchine del produttore Vestas di altezza inferiore, al fine di ridurre l'area di visibilità del parco. In particolare, si è presa in considerazione la Vestas V163 4,5 MW HH 98.



1: altezza mozzo = 98 m

2: diametro del rotore = 163 m

Figura 17: dimensioni struttura aerogeneratore Vestas V163.

Tali aerogeneratori, di minore potenza nominale, hanno anche una minore altezza al mozzo e, dunque, porterebbero ad un probabile minore impatto paesaggistico.

Tabella 2: dati tecnici di confronto tra l'aerogeneratore in progetto e quello considerato per l'alternativa progettuale.

Modello turbina	n. turbine	HH	Installed capacity	AEP - P50 GWh/yr	Wake losses (%)
V162 6MW	11	125	66	180.1	4.7
V163 4.5MW	11	98	49.5	149.3	4.5

Un parco eolico composto con il modello di turbina sopra proposto (Vestats V163) porterebbe ad una diminuzione percentuale della produzione netta pari al 17,1%, mantenendo il numero di turbine del layout proposto.

Con l'obiettivo di mantenere la produzione di energia annuale e la potenza installata il più possibile invariata, **sarebbe necessario installare 3 aerogeneratori in più**. Installando 14 aerogeneratori si giungerebbe a una potenza installata di 63 MW. L'impianto varierebbe come rappresentato nella tabella di seguito.

<i>dati operativi</i>	Aerogeneratore in progetto (Vestas V162)		Aerogeneratore alternativa progettuale (Vestas V163)	
<i>Potenza di picco complessiva DC</i>	66	MWp	63	MWp
<i>Potenza unitaria singola turbina</i>	6	MWp	4,5	MWp
<i>Numero turbine</i>	11		14	
<i>Diametro rotore</i>	162	m	163	m
<i>Altezza mozzo</i>	125	m	98	m

Ottenendo una produzione quasi equivalente si avrebbero simili o maggiorati impatti ambientali, nello specifico:

- maggiore area d'installazione (con relativo consumo del suolo);
- maggiore compromissione del contesto arboreo;
- maggiori impatti negativi in fase di cantiere dovuti alla movimentazione dei mezzi per il trasporto relativamente alla componente aria (emissioni di gas serra e sollevamento polveri) e alla componente rumore;
- equivalenti o paragonabili pressioni sulla viabilità per il trasporto;
- maggiori costi e impatti sull'ambiente a fronte di una minore efficienza per il trasporto dell'energia;
- maggiori rischi di collisione con l'avifauna;
- assimilabili impatti sugli effetti elettromagnetici;
- maggiori costi di gestione e manutenzione.

Pertanto l'installazione di macchine di maggiore potenza garantisce la massima producibilità a fronte di similari impatti sulle componenti aria, suolo, rifiuti, flora, fauna e componenti elettromagnetiche.

Una analisi più approfondita deve essere condotta per la componente paesaggio. A tal fine si deve ipotizzare un layout alternativo sulla base del quale poter elaborare la mappa dell'Intervisibilità teorica nel caso delle Vestas V163, aventi altezza sensibilmente più bassa, al fine di valutare quantitativamente la diminuzione.

Si procede, dunque, nel paragrafo successivo, a individuare una alternativa di localizzazione.

2.3 Alternativa di localizzazione

La valutazione di una alternativa progettuale ha escluso, innanzitutto, le aree industriali del Comune di Giave, in quanto le uniche presenti sono prossime all'abitato e constano complessivamente di 50 ha.

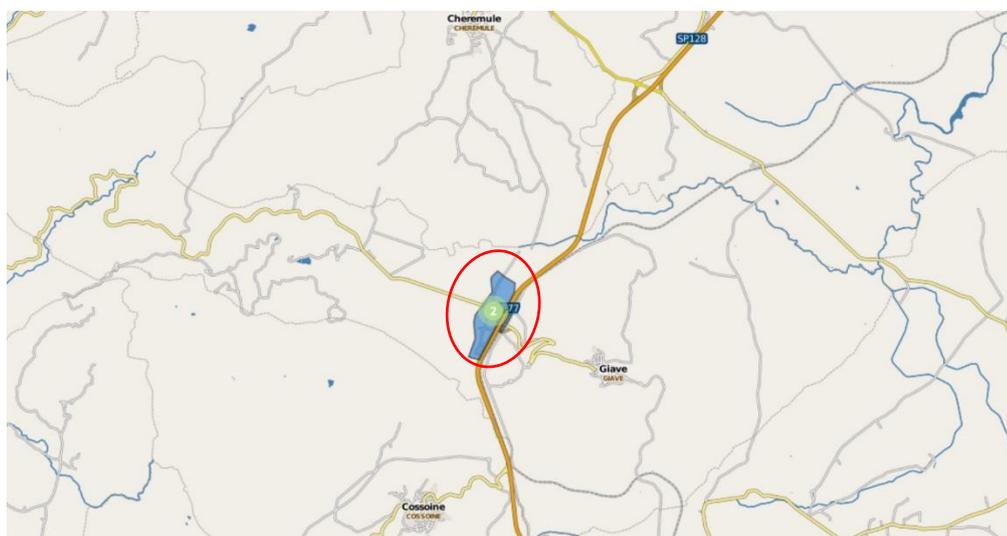


Figura 18: area PIP del Comune di Giave (cerchiata in rosso).

La prossimità al centro abitato porterebbe al manifestarsi dei seguenti impatti negativi:

- effetto incombenza minacciosa;
- effetto dell'alterazione dell'integrità architettonica.

Lo Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici elaborato dalla Regione Sardegna individua come idonee le aree dei Piani per gli Insediamenti Produttivi (P.I.P.), caratterizzate da una estensione territoriale complessiva non inferiore ai 20 ha. Nonostante questo requisito sia rispettato dall'area P.I.P. di Giave, non è possibile ipotizzare l'inserimento di un parco eolico di questa taglia all'interno di un'area così ristretta, in quanto genererebbe impatti insostenibili sulle imprese insediate e sui lavoratori presenti nell'area industriale sotto i seguenti profili:

Aregu Wind srl 	N° Doc. IT-VesAre-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 36 di 126
---	------------------------------------	-------	---------------------

- impatti acustici in fase di cantiere e di esercizio a causa della eccessiva vicinanza con i recettori presenti nell'area P.I.P.;
- effetto ombra (flickering) sui lavoratori;
- presenza di recettori all'interno dell'area di gittata delle pale in caso di incidente.

I comuni di Cossoine e Cheremule non possiedono aree P.I.P.

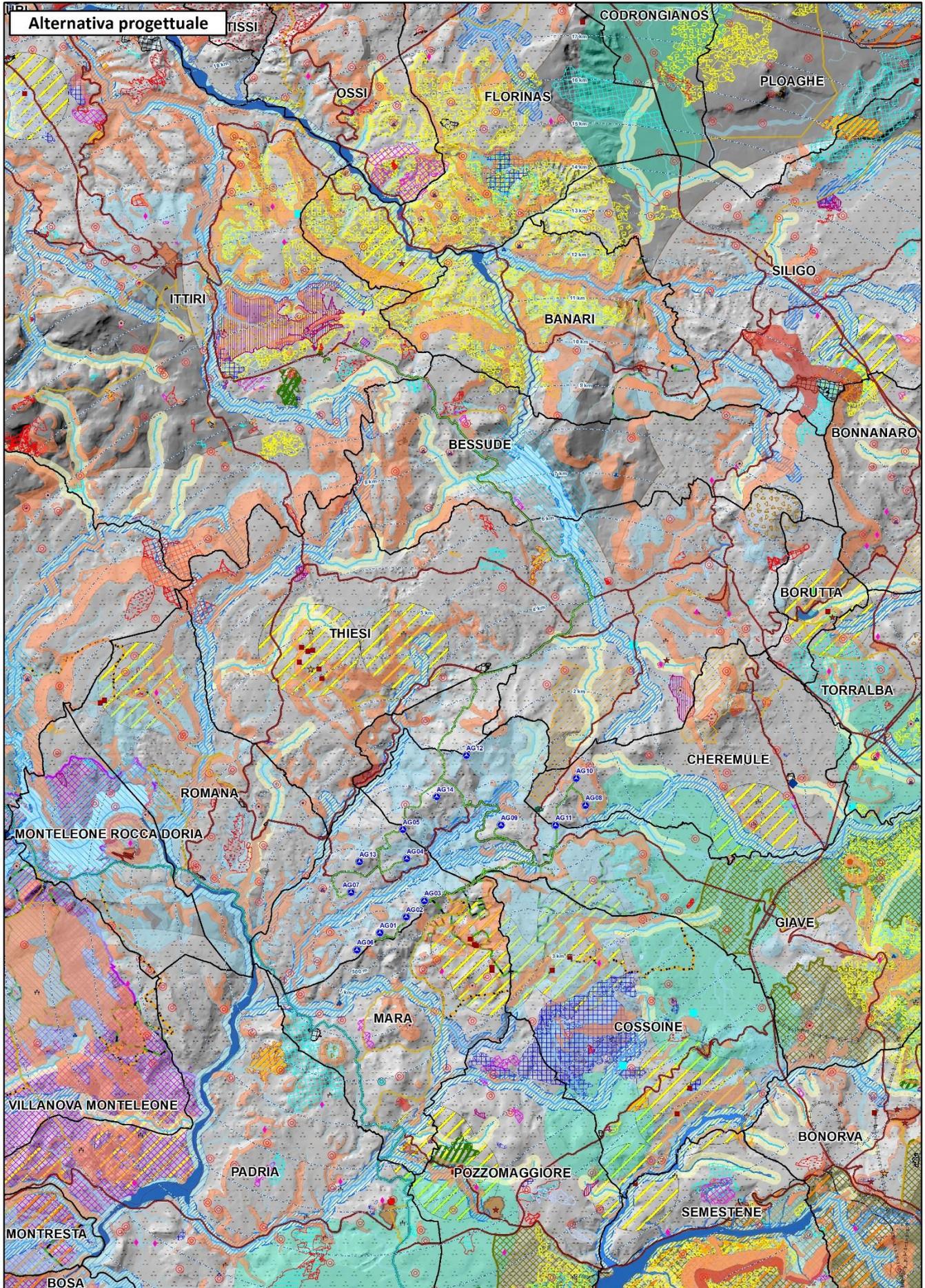
Pertanto, si è proceduto all'individuazione di aree alternative, escludendo quelle che la normativa e le Linee guida regionali indicano come aree non idonee all'installazione degli impianti per la produzione di energia elettrica da eolico:

- I Siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale, gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico.
- Le Zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica.
- Le Zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree con termini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso.
- Le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale), con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata ed equivalenti a livello regionale.
- Le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar.
- Le aree incluse nella Rete Natura 2000 quali Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale.
- Le Important Bird Areas (I.B.A.).
- Le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la Conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette; istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo; aree di connessione e continuità ecologico funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convezioni internazionali e dalle Direttive Comunitarie in materia di protezione delle specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione).
- Le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo.
- Le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idro-geologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino.

Aregu Wind srl 	N° Doc. IT-VesAre-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 37 di 126
---	------------------------------------	-------	---------------------

- Le Zone individuate dal Codice dei beni culturali e paesaggistici valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

Pertanto, si è proceduto ad escludere tutte le suddette aree e ad ipotizzare dei layout possibili nelle aree rimanenti. Sulla base della vincolistica si è ipotizzato il layout di progetto con **11 aerogeneratori e quello alternativo con 14 aerogeneratori di potenza e dimensioni inferiori**, così come rappresentati nella figura successiva.



- Buffer distanze da area di progetto
- Aerogeneratori
- Area di cantiere
- Cavidotto
- SE di trasformazione Giave
- SE di trasformazione Ittiri
- SE Stazione Terna esistente
- Stazione di ampliamento
- Confini comunali

Viabilità PPR

- Strade statali e provinciali
- Strada SS e SP a specifica valenza paesagg. e panoramica
- Rete stradale locale
- Impianti ferroviari lineari

R.D.L. 3267/1923

- Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923

Aree e siti con valore ambientale

- Oasi permanenti di protezione faunistica
- Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura proposte
- Monumenti Naturali istituiti L.R. 31/89
- I.B.A (Important Bird Area)
- SIC
- ZSC
- ZPS_Dic_2020
- Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali
- Area presenza Chiroterofauna buffer 1Km
- Area di attenzione presenza Chiroterofauna buffer 5Km

Aree con valore paesaggistico Art 142

- Vulcani
- Art.142 - Territori contermini ai laghi (300m)
- Art.142 - Fiumi torrenti corsi d'acqua iscritti in elenco RD1775/33

Art.142 - Fascia 150m fiumi elenco RD1775-33

CODICEPPR

- BP02_C2_A1
- BP02_C2_B2
- Art.142 Vulcani

Aree incendiate

- | | | |
|------|------|------|
| 2021 | 2015 | 2010 |
| 2020 | 2014 | 2009 |
| 2019 | 2013 | 2008 |
| 2017 | 2012 | 2007 |
| 2016 | 2011 | |

Aree con valore paesaggistico Art 143

Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

- CASTELLO FORTIFICAZIONI
- CHIESA
- DOMUS DE JANAS
- GROTTA
- INSEDIAMENTO
- NECROPOLI
- NURAGHE
- TOMBA DEI GIGANTI
- VILLAGGIO
- Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
- Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici
- Alberi Monumentali agg. 19.4.2019
- Alberi Monumentali agg. 2020-07-24
- Alberi Monumentali agg. 2021-05-05
- Alberi Monumentali agg. 2022
- Grotte e caverne
- Monumenti Naturali istituiti LR 31/89

- areeGestSpecialeEnteForeste
- Laghi invasi e stagni
- Art.143 - Fiumi e torrenti (alveo inciso)
- Fiumi e torrenti (alveo inciso)_Buffer 150m
- Centri di antica e prima formazione Atti 2007-2012

PAI

Pericolo Idraulico Rev. 59 (Pericolo Alluvioni PAI)

- Hi3
- Hi4

Pericolo idraulico PAI Art.8 (V09)

- Hi3
- Hi4

Pericolo Geomorfologico Rev. 42 (Pericolo Frana PAI)

- Hg3
- Hg4
- Hg3
- Hg4

Piano Stralcio Fasce Fluviali (2020)

- A_2 (Tempo di ritorno Tr < 2 anni)
- A_50 (Tempo di ritorno Tr = 2-50 anni)
- B_100 (Tempo di ritorno Tr = 50-100 anni)
- B_200 (Tempo di ritorno Tr = 100-200 anni)

Pericolosità_da_Alluvione_PGPA_2021

- P2 - Media
- P3 - Elevata
- Buffer elementi idrici (art. 30ter del PAI)

Figura 19: layout alternativa progettuale con rappresentazione delle aree soggette a vincoli nei Comuni di Giave, Cossoine e Cheremule.

 Buffer distanze da area di progetto

 AG di progetto

 Buffer 27km

 Centri urbani

 Confini comunali

 Mare

Strade

 Strade statali e provinciali

 Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica

 Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica di fruizione turistica

 Rete stradale locale

Impianti Ferroviari

 Impianti ferroviari lineari

 Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica

 Fascia costiera

 Grotte e caverne

 Alberi monumentali

 Alberi Monumentali agg. 2022

 Alberi Monumentali agg. 2020-07-24

 Alberi Monumentali agg. 2021-05-05

 Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici

 Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici

 Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo

Repertorio beni 2017 - Beni identitari

 FABBRICATO

 PALAZZO

 PONTE

 PORTO STORICO

 SCUOLA

 SERBATOIO

 TONNARA

Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

 ABBAZIA

 ABITATO

 ALLE'E COUVERTE

 CAPANNA

 CASTELLO

 CASTELLO FORTIFICAZIONI

 CHIESA

 CIMITERO

 COMPLESSO

 CONVENTO

 DOLMEN

 DOMUS DE JANAS

 FONTANA

 FONTE-POZZO

 GROTTA

 GROTTA RIPARO

 INSEDIAMENTO

 INSEDIAMENTO SPARSO

 MENHIR

 NECROPOLI

 NURAGHE

 RINVENIMENTI

 RUDERI

 TOMBA

 TOMBA DEI GIGANTI

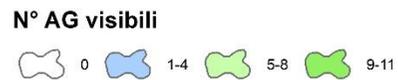
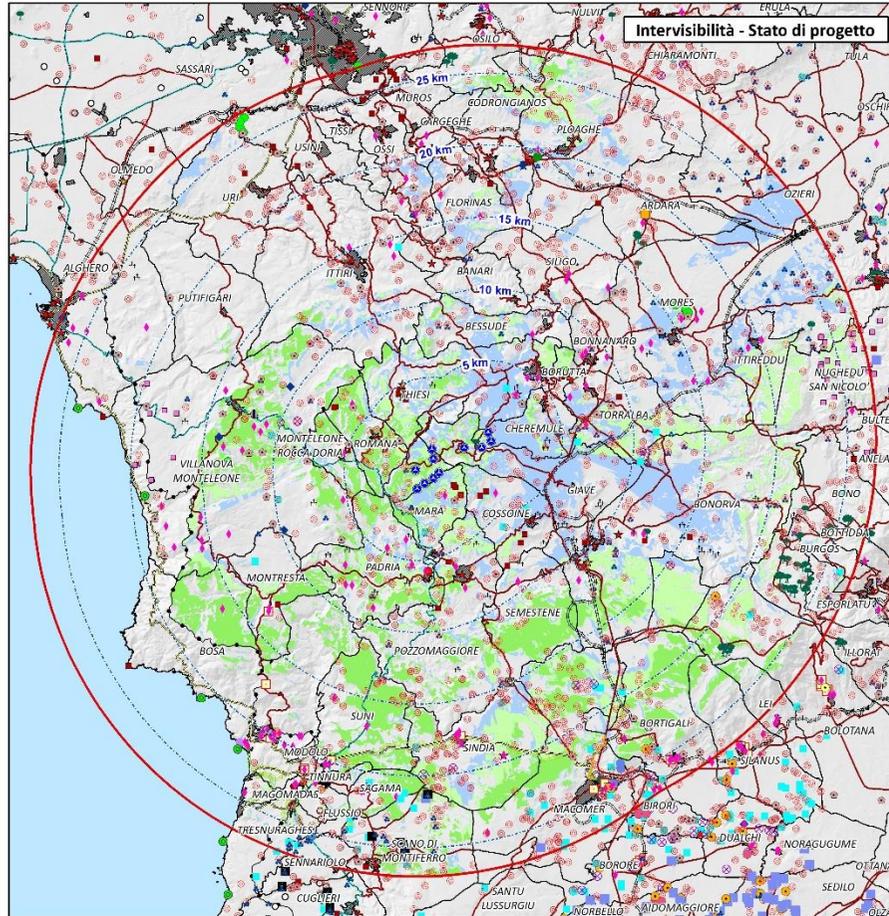
 TORRE

 VILLAGGIO

Figura 20: mappa dell'intervisibilità teorica per il parco eolico con 14 turbine Vestas V163.

PARCO EOLICO IN PROGETTO

11 TURBINE VESTAS V162 – Hmozzo=125 m



PARCO EOLICO ALTERNATIVA PROGETTUALE

14 TURBINE VESTAS V163 – Hmozzo=98 m

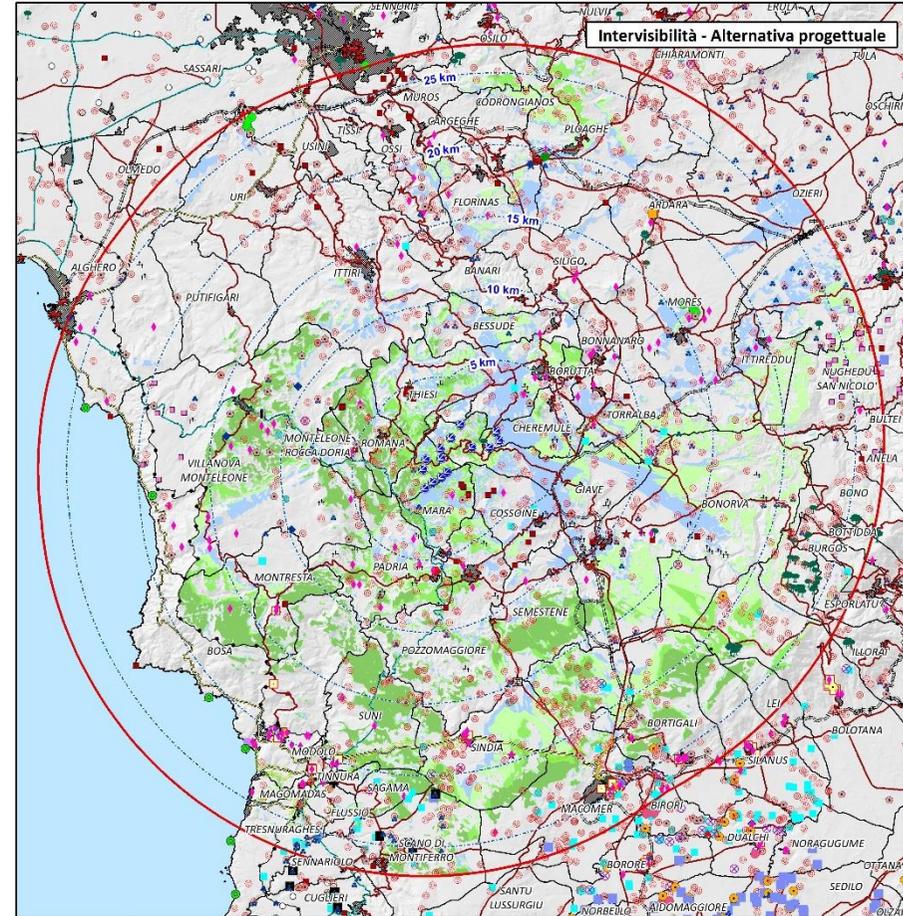


Figura 21: raffronto intervisibilità parco eolico in progetto (Vestas V162, altezza al mozzo 125 m) e alternativa progettuale (Vestas V163, altezza al mozzo 98 m).

Tabella 3: confronto intervisibilità teorica parco eolico in progetto (Vestas V162) e alternativa progettuale (Vestas V163).

AG visibili	Aerogeneratori in Progetto (11 turbine V162)		Alternativa progettuale (14 turbine V163)	
	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
0-0	1764.0	71.05%	1773.2	71.43%
1-4	291.8	11.75%	230.9	9.30%
5-8	214.6	8.65%	226.9	9.14%
9-11	212.2	8.55%	85.7	3.45%
12-14			165.7	6.68%
Area totale considerata = 2483 kmq				

Come visibile dalla mappa dell'intervisibilità e dalla Tabella 3, la differenza percentuale di superficie dalla quale, in un buffer di 27 km, non saranno visibili turbine è dello 0,38%.

Dal punto di vista paesaggistico, dunque, non sarebbe giustificabile la scelta di turbine più basse che porterebbero ad un impatto negativo minore sul paesaggio dello 0,38%, a fronte di un incremento degli impatti negativi su tutte le altre componenti.

Si consideri, inoltre, che dal 6,68 % del territorio si vedrebbero dalle 12 alle 14 turbine invece che al massimo 11 come nel progetto proposto. La configurazione con 14 aerogeneratori, seppure più bassi, aumenta quindi la possibilità del verificarsi dell'effetto concentrazione (effetto selva); inoltre aumentano gli impatti in termini cumulativi sul paesaggio, in quanto aumenta la co-visibilità dai punti di vista sensibili. Le successive figure risultano esplicative di quanto affermato.

Le Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna del Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030, inseriscono tra le opere di mitigazione per la componente paesaggio: "la riduzione della densità degli elementi costituenti il parco eolico; la realizzazione di impianti che, a parità di potenza complessiva, utilizzino un minor numero di elementi di maggiore potenza unitaria; evitare un uso intensivo dei siti prescelti che spesso è causa di sgradevoli "effetti selva".



Figura 22: vista dai pressi della Domus de Janas Mandra Antine (Thiesi) con 11 aerogeneratori V162.



Figura 23: vista dai pressi della Domus de Janas Mandra Antine (Thiesi) con 14 aerogeneratori V163.



Figura 24: vista dalla strada a valenza paesaggistica SS 292 nei pressi del Fiume Temo e del Nuraghe Suezzones con 11 aerogeneratori V162.



Figura 25: vista dalla strada a valenza paesaggistica SS 292 nei pressi del Fiume Temo e del Nuraghe Suezzones con 14 aerogeneratori V163.

7 Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio

7.1 Possibili impatti sul paesaggio

Il PPR non individua in corrispondenza degli aerogeneratori la presenza di beni paesaggistici e identitari, nonostante il territorio circostante sia ricco di testimonianze storiche e culturali. Il bene individuato più vicino all'area è il nuraghe classificato dal Piano con codice BUR n.3469, posto a circa 400 m di distanza dalla AG10 sul territorio comunale di Cheremule.

Sotto il profilo archeologico, le ricognizioni hanno dato esito negativo in tutti i casi esaminati. Il grado di potenziale archeologico e il rischio per il progetto appaiono alti solamente nell'area di cantiere, dove è stata individuata un'area di interesse archeologico.

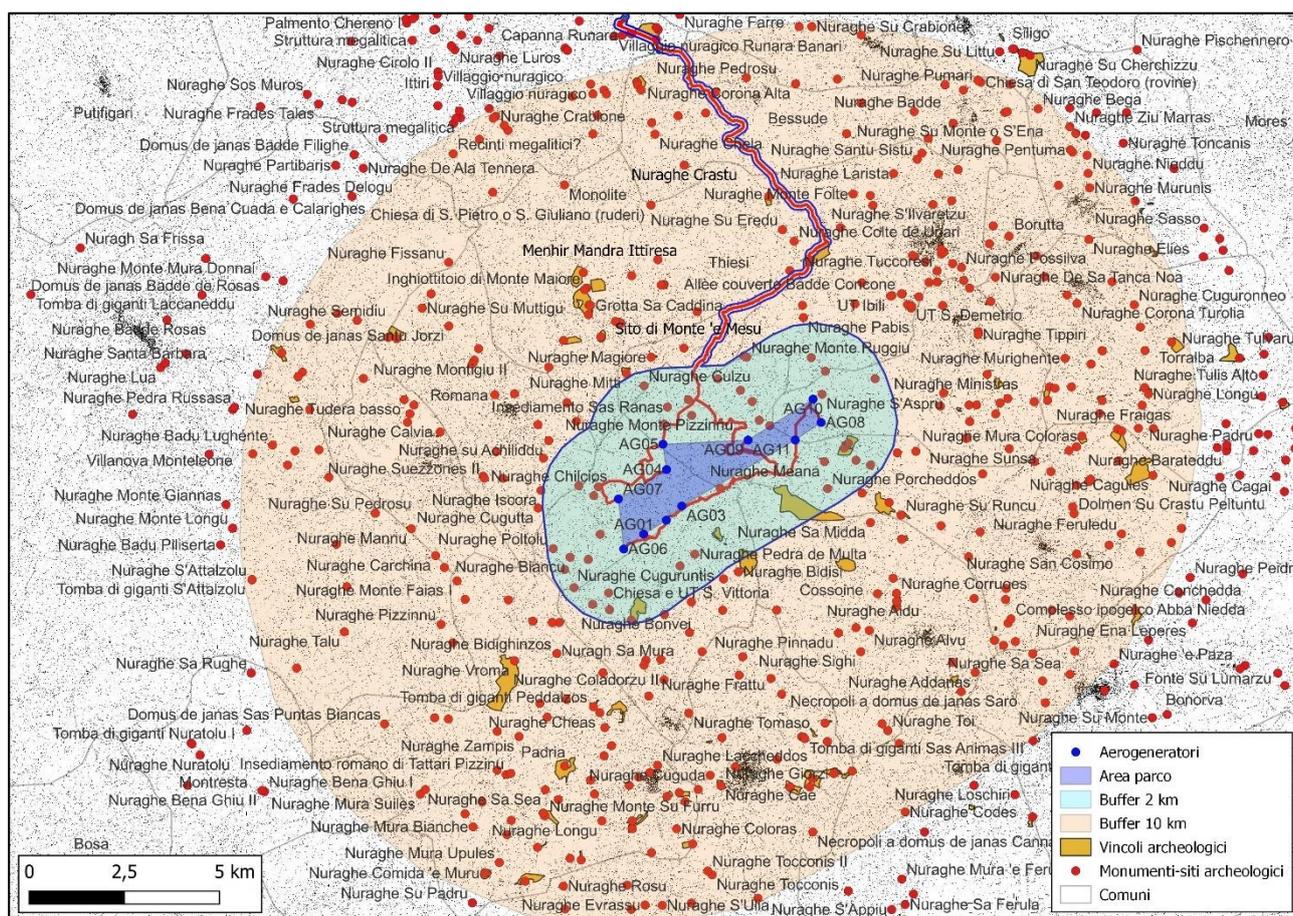


Figura 26: Carta dei beni archeologici, base CTR.

Nel contesto paesaggistico in cui si inserisce il progetto si riconoscono con chiarezza i sistemi insediativi prevalenti, quelli dei centri abitati e quelli produttivi, quelli dell'organizzazione dei sistemi rurale e agricolo e quelli della rete delle connessioni infrastrutturali che li collegano o attraversano.

Dai rilievi condotti sul campo è stato possibile accertare la reale destinazione delle superfici rispetto a quanto riportato dalla Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sardegna (2008); è stato così riscontrato che nell'ambito del nucleo di sette aerogeneratori più a ovest, le tipologie quali colture temporanee associate ad altre colture permanenti, prati artificiali, aree con vegetazione rada, aree agro-forestali e aree a pascolo naturale di fatto sono soggette alla medesima destinazione d'uso che corrisponde a pascoli con presenza di elementi arboreo/arbustivi in forma isolata o aggregata residuali di pregresse condizioni boschive e/o a macchia mediterranea. Le ampie superfici aperte a pascolo, in alcuni settori, sono inoltre interessate dalla produzione di foraggiere; queste ultime sono più evidenti nell'ambito territoriale del nucleo di aerogeneratori più a est. Sono coerenti le porzioni territoriali definite a macchia mediterranea e a boschi di latifoglie, tuttavia si rileva un diradamento diffuso di entrambe le tipologie in favore dell'attività pascolativa.

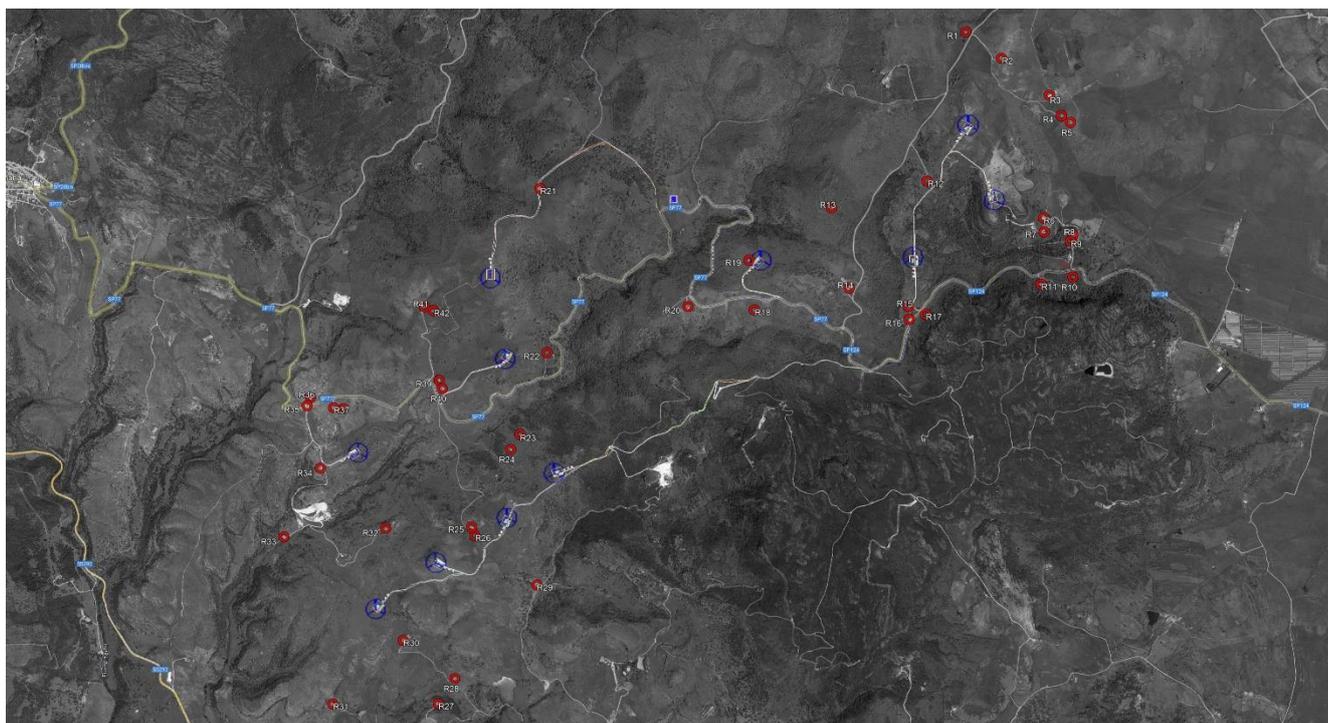


Figura 27: planimetria dei fabbricati censiti.

Sotto il profilo dell'inserimento paesaggistico, la valutazione degli impatti è incentrata principalmente sulla presenza delle strutture in fase di esercizio. Infatti le fasi di costruzione e dismissione saranno limitate nel tempo. Gli aerogeneratori non sono quasi mai visibili tutti contemporaneamente a causa dell'andamento orografico ondulato, con presenza di vegetazione ad alto fusto che impedisce la visibilità a lungo raggio.

Al fine di stabilire i punti visuali dai quali studiare l'impatto paesaggistico si sono condotte due tipi di analisi:

ANALISI DELLA INTERVISIBILITA' TEORICA

valuta da dove il Parco eolico sarà visto (valutazione quantitativa).

Tiene conto della orografia, della curvatura terrestre, degli edifici e dei boschi.

ANALISI DELLE ZONE DI IMPATTO VISUALE

valuta come effettivamente il Parco eolico sarà visto in funzione della distanza dell'osservatore (valutazione qualitativa).

Tiene conto della distanza dell'osservatore.

Entrambe trascurano gli ostacoli alla visuale dovuti (edifici singoli, vegetazione, ecc.) e le condizioni atmosferiche.

Tali analisi consentono di definire non solo l'area di visibilità dell'impianto (analisi dell'intervisibilità teorica), ma anche il modo in cui l'impianto viene percepito all'interno del bacino visivo, attraverso le zone di impatto visuale (ZVI). L'analisi della intervisibilità, infatti, non può essere esaustiva per la valutazione dell'impatto visuale, poiché l'estensione di tale area non dà alcuna indicazione su come effettivamente l'impianto verrà visto, ossia non tiene conto della distanza dell'osservatore. Occorre tener conto del fatto che, al crescere della distanza, l'area del Parco sarà racchiusa in angoli visivi via via decrescenti; ne consegue che l'impianto risulterà progressivamente ininfluente (o comunque di non disturbo) alla vista umana, grazie anche agli elementi antropici e naturali (vegetazione, condizioni meteorologiche) che ne maschererebbero in parte o totalmente la visione.

L'analisi dell'intervisibilità è utile, dunque, ad escludere tutte quelle aree del territorio dalle quali l'impianto sarà geometricamente non visibile.

ANALISI DELL'INTERVISIBILITA' TEORICA

Una prima analisi è stata fatta considerando il numero di turbine visibili, allo stato attuale, da qualunque punto di vista nel territorio circostante (Figura 28), tenendo conto anche degli impianti eolici la cui valutazione risulta in corso. In Figura 28, attraverso una scala cromatica, è possibile distinguere le aree in cui saranno visibili 1, 2, ... n turbine.

L'area considerata è quella ricadente all'interno di un buffer di 27 Km. Tuttavia i punti dai quali si sono poi elaborate le fotosimulazioni sono stati scelti all'interno di un'area di raggio di 11 km. Già a tale distanza, infatti, l'impatto visivo diventa marginale e dipendente soprattutto dalle condizioni atmosferiche e dalla posizione dell'osservatore. Dai punti panoramici elevati a maggiori distanze, da cui si possono avere visioni di insieme, il sito di intervento risulta difficilmente percepibile in quanto la prospettiva riduce sensibilmente la percezione

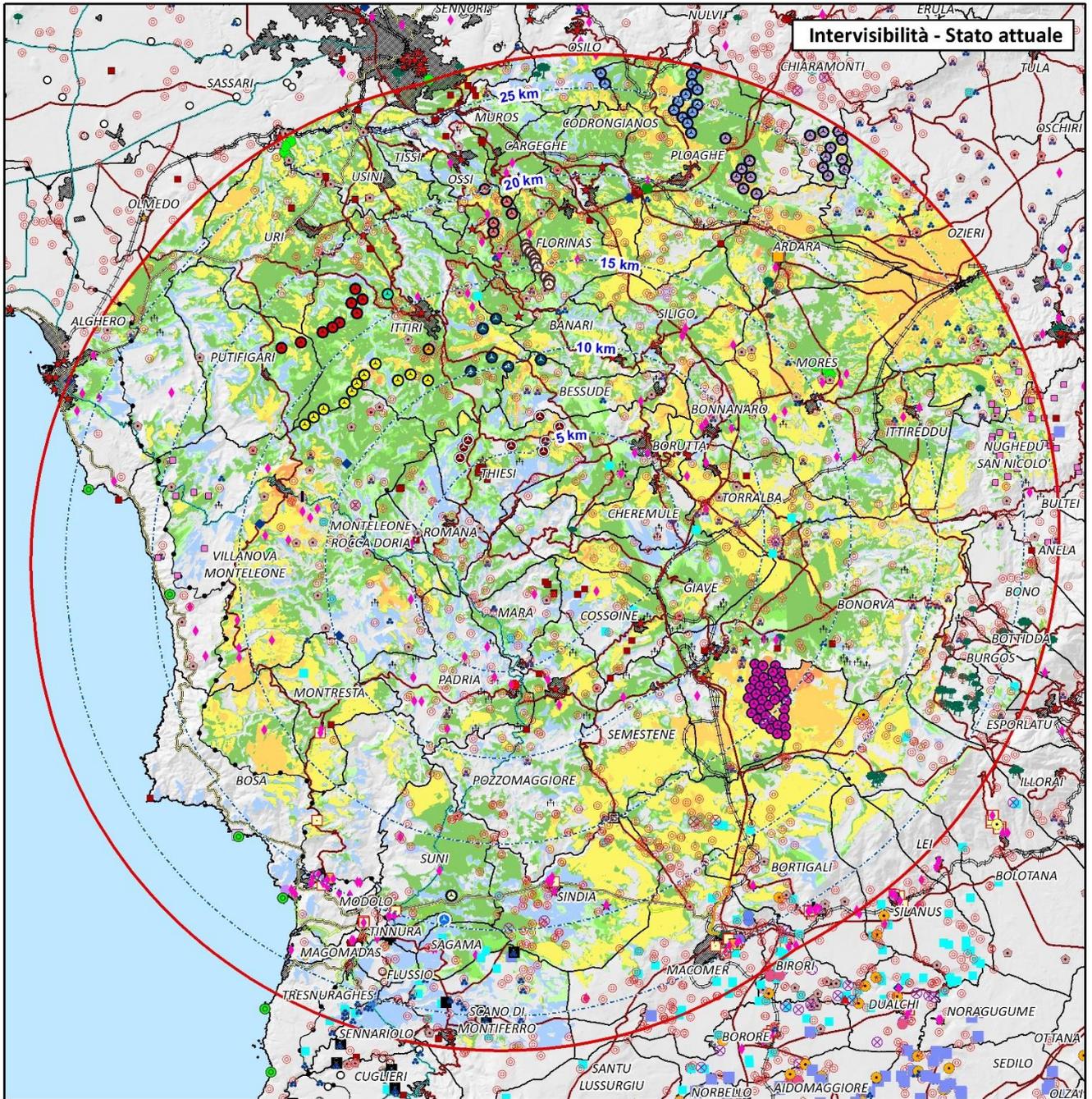
visuale (il cono visibile risulta molto piccolo) e l'orografia e la vegetazione nascondono parzialmente o totalmente le vedute. Anche laddove l'area di impianto risulta visibile, esso non ha capacità di alterazione significativa nell'ambito di una visione di insieme e panoramica.

La Figura 28 mostra l'analisi dell'intervisibilità allo stato attuale (turbine già esistenti), la Figura 29 del solo parco in progetto e la Figura 30 l'intervisibilità cumulativa, che tiene conto degli aerogeneratori esistenti, in istruttoria, approvati e di quelli oggetto del presente progetto.

La mappa dell'intervisibilità relativa solo al parco in progetto (Figura 29) mostra come le aree dalle quali sarà visibile tutto o quasi tutto il parco (11 turbine), sono:

- le aree nelle immediate vicinanze del parco e in particolare nei territori di Mara, Romana e Giave e quelle nel quadrante a sud e, in particolare, a sud-est nel Comune di Bonorva;
- le aree nei rilievi di Montresta e Bosa e nei territori comunali di Suni, Semestene, Macomer, Bortigali e Bonorva; tali aree sono anche quelle maggiormente interessate dagli impatti cumulativi.

Si segnala che risultano in verifica amministrativa da parte del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica anche ulteriori progetti nell'area vasta, di cui non è disponibile e consultabile la documentazione relativa, pertanto non sono stati considerati nell'analisi degli impatti cumulativi.



N° AG visibili



 Buffer distanze da area di progetto

 Buffer 27km

Altri parchi eolici

-  Alas-V.I.A. positiva-11WTG-D=170m-H=115m-SG170
-  Bighizzi-in istruttoria-1 WTG-D=61m-H=84m-EWT TNN 61
-  Bonorva-esistente-37 WTG-D=90 m-H=80 m-Vestas V90-2MW
-  Florinas-esistente-10 WTG-D=80 m-H=78 m-Gamesa G80
-  Ittiri Giundali-In istruttoria-1WTG-D=61m-H=69-EWT DW61
-  Ittiri Ros de Porru-In istruttoria-1WTG-D=61m-H=70-EWT DW61
-  Ittiri-in istruttoria-6 WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162
-  Ittiri-in istruttoria-9 WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162
-  Nulvi-Ploaghe Revamping-in istruttoria-27WTG-121,50MW
-  Ossi-In istruttoria-5 WTG- D)162m-H)125m-Vestas V162
-  Su Sassittu-in istruttoria-18 WTG-D=170m-H=165m-SiemensGamesa SG170
-  Suni-in istruttoria-1 WTG-D=61m-H=84m-EWT DW61
-  Thiesi Bentu Energy-in istruttoria-8 WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162

 Centri urbani

 Confini comunali

 Mare

Strade

 Strade statali e provinciali

 Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica

 Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica di fruizione turistica

 Rete stradale locale

Impianti Ferroviari

 Impianti ferroviari lineari

 Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica

 Fascia costiera

 Grotte e caverne

 Alberi monumentali

 Alberi Monumentali agg. 2022

 Alberi Monumentali agg. 2020-07-24

 Alberi Monumentali agg. 2021-05-05

 Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici

 Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici

 Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo

Repertorio beni 2017 - Beni identitari

-  FABBRICATO
-  PALAZZO
-  PONTE
-  PORTO STORICO
-  SCUOLA
-  SERBATOIO
-  TONNARA

Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

-  ABBAZIA
-  ABITATO
-  ALLE'E COUVERTE
-  CAPANNA
-  CASTELLO
-  CASTELLO FORTIFICAZIONI
-  CHIESA
-  CIMITERO
-  COMPLESSO
-  CONVENTO
-  DOLMEN
-  DOMUS DE JANAS
-  FONTANA
-  FONTE-POZZO
-  GROTTA
-  GROTTA RIPARO
-  INSEDIAMENTO
-  INSEDIAMENTO SPARSO
-  MENHIR
-  NECROPOLI
-  NURAGHE
-  RINVENIMENTI
-  RUDERI
-  TOMBA
-  TOMBA DEI GIGANTI
-  TORRE
-  VILLAGGIO

Figura 28 – intervisibilità teorica dei parchi eolici esistenti (stato attuale).

 Buffer distanze da area di progetto

 AG di progetto

 Buffer 27km

 Centri urbani

 Confini comunali

 Mare

Strade

 Strade statali e provinciali

 Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica

 Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica di fruizione turistica

 Rete stradale locale

Impianti Ferroviari

 Impianti ferroviari lineari

 Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica

 Fascia costiera

 Grotte e caverne

 Alberi monumentali

 Alberi Monumentali agg. 2022

 Alberi Monumentali agg. 2020-07-24

 Alberi Monumentali agg. 2021-05-05

 Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici

 Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici

 Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo

Repertorio beni 2017 - Beni identitari

 FABBRICATO

 PALAZZO

 PONTE

 PORTO STORICO

 SCUOLA

 SERBATOIO

 TONNARA

Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

 ABBAZIA

 ABITATO

 ALLE'E COUVERTE

 CAPANNA

 CASTELLO

 CASTELLO FORTIFICAZIONI

 CHIESA

 CIMITERO

 COMPLESSO

 CONVENTO

 DOLMEN

 DOMUS DE JANAS

 FONTANA

 FONTE-POZZO

 GROTTA

 GROTTA RIPARO

 INSEDIAMENTO

 INSEDIAMENTO SPARSO

 MENHIR

 NECROPOLI

 NURAGHE

 RINVENIMENTI

 RUDERI

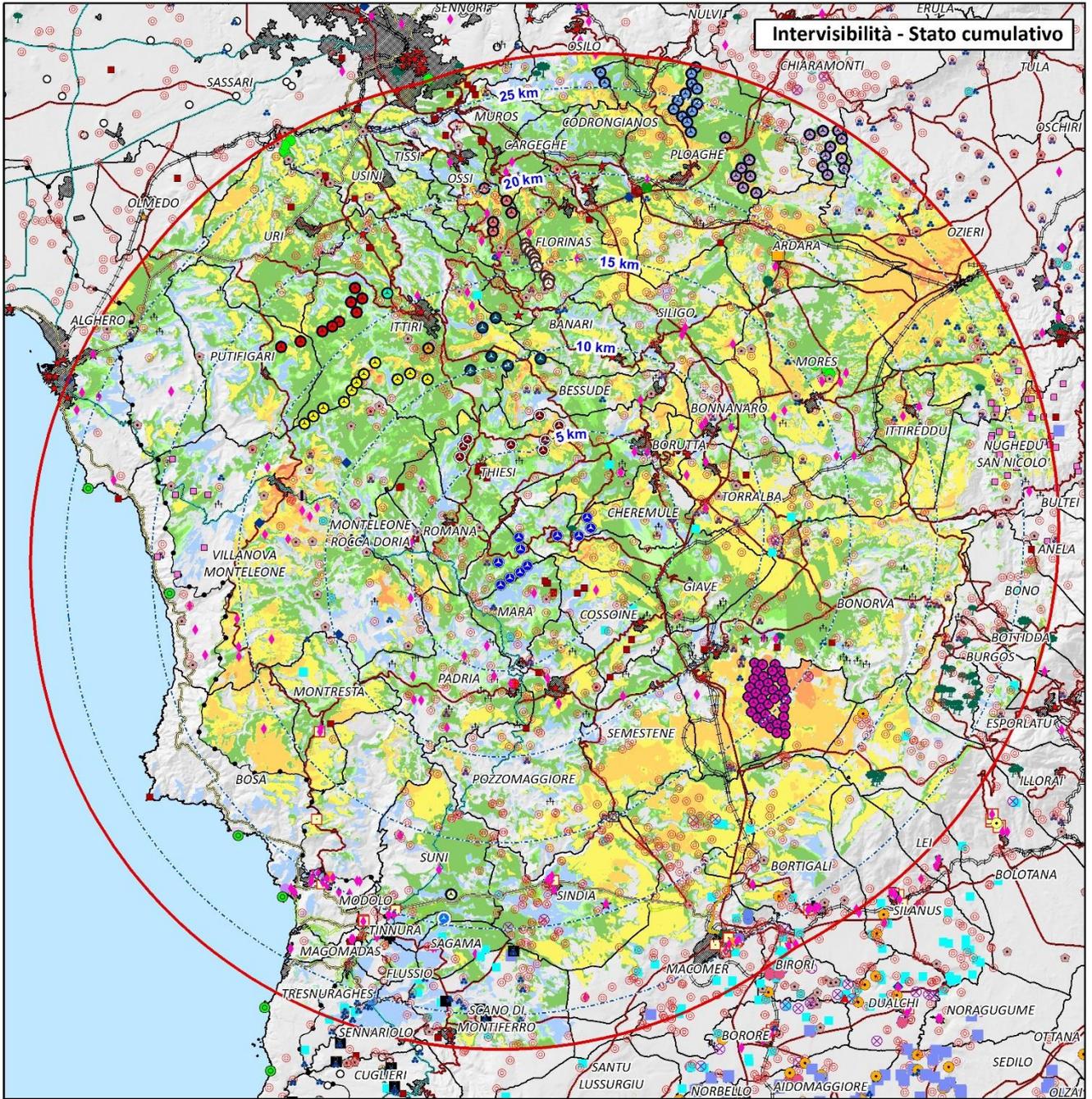
 TOMBA

 TOMBA DEI GIGANTI

 TORRE

 VILLAGGIO

Figura 29: intervisibilità teorica del parco eolico in progetto (stato di progetto).



N° AG visibili



 Buffer distanze da area di progetto

 AG di progetto

 Buffer 27km

Altri parchi eolici

-  Alas-V.I.A. positiva-11WTG-D=170m-H=115m-SG170
-  Bighizzi-in istruttoria-1 WTG-D=61m-H=84m-EWT TNN 61
-  Bonorva-esistente-37 WTG-D=90 m-H=80 m-Vestas V90-2MW
-  Florinas-esistente-10 WTG-D=80 m-H=78 m-Gamesa G80
-  Ittiri Giundali-In istruttoria-1WTG-D=61m-H=69-EWT DW61
-  Ittiri Ros de Porru-In istruttoria-1WTG-D=61m-H=70-EWT DW61
-  Ittiri-in istruttoria-6 WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162
-  Ittiri-in istruttoria-9 WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162
-  Nulvi-Ploaghe Revamping-in istruttoria-27WTG-121,50MW
-  Ossi-In istruttoria-5 WTG- D)162m-H)125m-Vestas V162
-  Su Sassittu-in istruttoria-18 WTG-D=170m-H=165m-SiemensGamesa SG170
-  Suni-in istruttoria-1 WTG-D=61m-H=84m-EWT DW61
-  Thiesi Bentu Energy-in istruttoria-8 WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162

 Centri urbani

 Confini comunali

 Mare

Strade

 Strade statali e provinciali

 Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica

 Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica di fruizione turistica

 Rete stradale locale

Impianti Ferroviari

 Impianti ferroviari lineari

 Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica

 Fascia costiera

 Grotte e caverne

 Alberi monumentali

 Alberi Monumentali agg. 2022

 Alberi Monumentali agg. 2020-07-24

 Alberi Monumentali agg. 2021-05-05

 Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici

 Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici

 Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo

Repertorio beni 2017 - Beni identitari

-  FABBRICATO
-  PALAZZO
-  PONTE
-  PORTO STORICO
-  SCUOLA
-  SERBATOIO
-  TONNARA

Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

-  ABBAZIA
-  ABITATO
-  ALLE'E COUVERTE
-  CAPANNA
-  CASTELLO
-  CASTELLO FORTIFICAZIONI
-  CHIESA
-  CIMITERO
-  COMPLESSO
-  CONVENTO
-  DOLMEN
-  DOMUS DE JANAS
-  FONTANA
-  FONTE-POZZO
-  GROTTA
-  GROTTA RIPARO
-  INSEDIAMENTO
-  INSEDIAMENTO SPARSO
-  MENHIR
-  NECROPOLI
-  NURAGHE
-  RINVENIMENTI
-  RUDERI
-  TOMBA
-  TOMBA DEI GIGANTI
-  TORRE
-  VILLAGGIO

Figura 30: intervisibilità teorica cumulativa (parchi eolici esistenti e parco eolico in progetto).

La mappa dell'intervisibilità cumulativa (Figura 30) evidenzia come le aree arancioni e gialle, dalle quali sarà visibile un numero maggiore di aerogeneratori.

In particolare, come mostra la tabella successiva, all'8,55% del territorio preso in esame sarà possibile vedere dalle 9 alle 11 turbine del parco eolico in progetto; mentre nel 71,05% della superficie non sarà visibile alcun aerogeneratore nuovo.

Il caso più critico, in cui venissero approvati tutti i parchi attualmente in progetto, è quello in cui saranno potenzialmente visibili dalle 111 alle 132 turbine e coinvolge solo lo 0,02 % della superficie in esame.

Tabella 4: analisi dell'intervisibilità dello stato attuale, dello stato di progetto e cumulativo.

AG visibili	Stato attuale		Stato di progetto		Cumulativo	
	121 aerogeneratori		11 aerogeneratori		132 aerogeneratori	
	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
0-0	871,8	35,12%	1764,0	71,05%	829,3	33,41%
1-4	250,3	10,08%	291,8	11,75%	227,6	9,17%
5-8	145,7	5,87%	214,6	8,65%	141,7	5,71%
9-11	99,6	4,01%	212,2	8,55%	104,0	4,19%
12-35	585,5	23,58%			613,3	24,70%
36-60	412,9	16,63%			404,0	16,27%
61-85	107,8	4,34%			145,1	5,85%
86-110	8,9	0,36%			17,1	0,69%
111-132	0,1	0,00%			0,5	0,02%
Area totale considerata = 2483 kmq						

Dalla tabella si deduce, inoltre, che nella maggior parte del territorio ci si trova in una condizione di **co-visibilità**, ossia l'osservatore può cogliere più impianti da uno stesso punto di vista (tale co-visibilità può essere definita in **combinazione**, poiché diversi impianti sono compresi nell'arco di visione dell'osservatore allo stesso tempo).

ANALISI DELLE ZONE DI IMPATTO VISUALE

La mappa dell'intervisibilità teorica non tiene conto della distanza dell'osservatore (e quindi dell'acutezza di risoluzione dell'occhio umano) per cui l'impianto risulta visibile anche oltre i 27 km di distanza (circostanza ovviamente impossibile). Per determinare e verificare l'effettiva percezione dell'impianto è necessaria, quindi, l'analisi dell'impatto visuale (ZVI) e una puntuale ricognizione in situ.

Attraverso queste carte si valuta quale sia l'angolo di visione azimutale e l'indice di visione zenitale del Parco da tutti i punti di vista all'interno del buffer scelto (27 km).

Si sottolinea che anche tale carta non tiene conto di ogni elemento, vegetale o antropico, presente sul suolo (solo dei centri abitati e dei boschi) e, di conseguenza, l'analisi di visibilità viene effettuata nelle condizioni più cautelative.

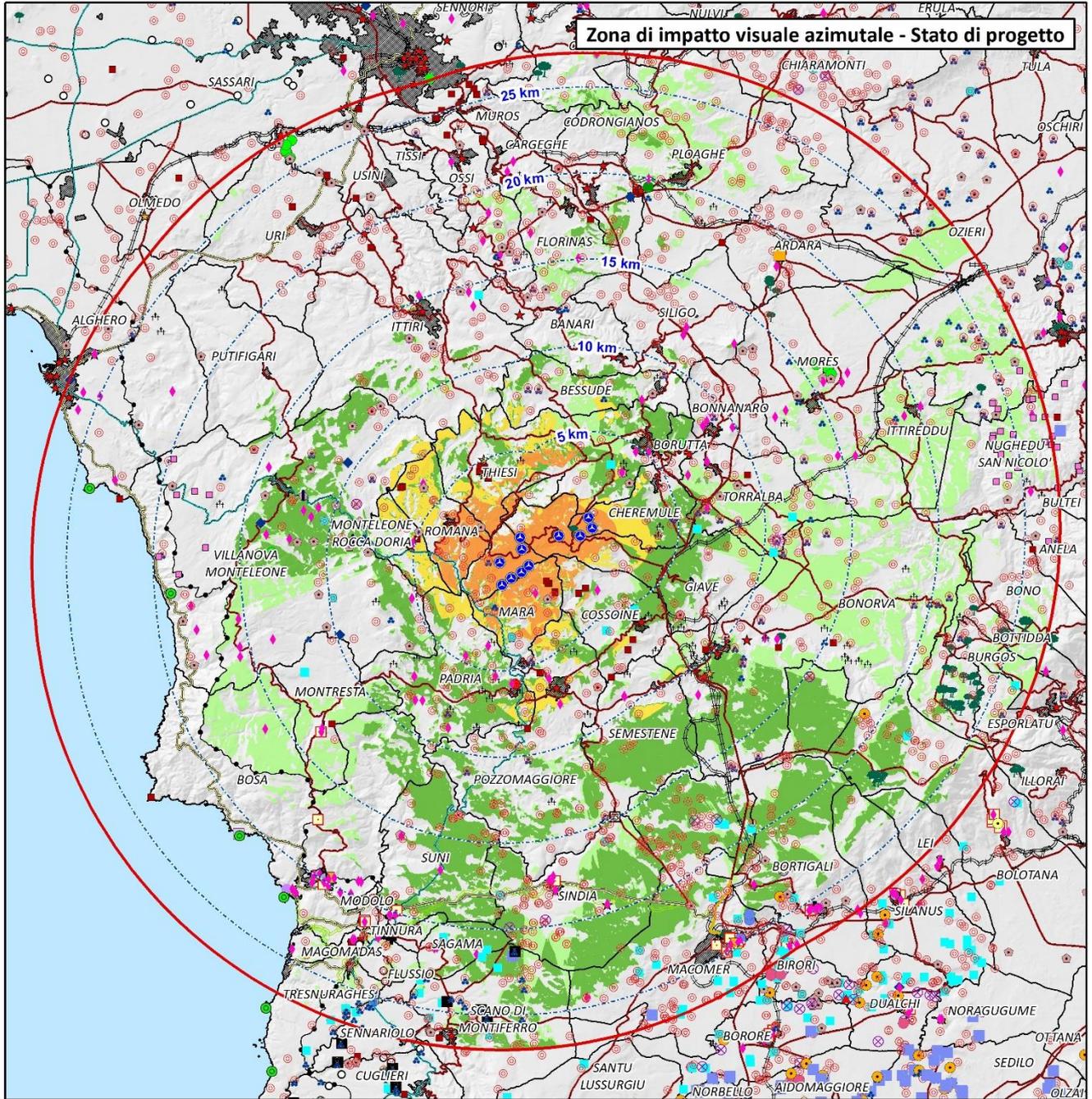
Dalle elaborazioni effettuate sulla base delle indicazioni delle “Linee Guida per l’inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale”² emerge che **l’impatto risulta nullo dal 35,05% della superficie territoriale nell’intorno di un raggio di 27 Km. Risulta, invece, rilevante dal 24,61% della superficie.**

Tali dati, ottenuti dall’analisi sul modello digitale del terreno calcolando per ogni punto l’angolo di visione orizzontale dell’intero parco, sono rappresentati cartograficamente nella Figura 31, dalla quale risulta visibile come le aree con il cono visuale orizzontale più ampio sono quelle nelle immediate vicinanze del progetto (entro 5 Km di distanza circa), **ma oltre i 5 km all’interno delle aree in cui il parco risulta visibile l’impatto resta spesso moderato, riducendosi in ridotte aree a debole. Questo è dovuto alla conformazione del parco non compatta, che vede gli aerogeneratori disporsi lungo la direttrice est-ovest, occupando così un’ampia area del campo visivo.**

Tabella 5: zone di impatto visuale azimutale – confronto tra lo stato attuale, lo stato di progetto e lo stato cumulativo.

Indice di visione Azimutale I_a	Classe	Stato attuale 121 aerogeneratori		Stato di progetto 11 aerogeneratori		Cumulativo 132 aerogeneratori	
		Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
$I_a=0$	Impatto nullo	1897,0	70,84%	938,7	35,05%	874,9	32,67%
$0 < I_a < 0.15$	Impatto debole	324,8	12,13%	199,7	7,46%	170,3	6,36%
$0.15 < I_a < 0.5$	Impatto moderato	359,5	13,43%	447,2	16,70%	415,5	15,51%
$0.5 < I_a < 1$	Impatto forte	47,9	1,79%	433,3	16,18%	457,4	17,08%
$I_a > 1$	Impatto rilevante	48,8	1,82%	659,1	24,61%	759,8	28,37%
Area totale considerata = 2678 kmq							

² Linee Guida per l’inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale. Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica. A cura di Anna di Bene e Lionella Scazzosi. Ministero per i beni e le attività culturali. Dipartimento per i beni culturali e paesaggistici. Direzione Generale per i beni architettonici e paesaggistici.



Indice di visibilità azimutale Ia

- Ia=0 (Impatto nullo)
- 0,15<Ia<0,5 (Impatto moderato)
- Ia>1 (Impatto rilevante)
- 0<Ia<0,15 (Impatto debole)
- 0,5<Ia<1 (Impatto forte)

 Buffer distanze da area di progetto

 AG di progetto

 Buffer 27km

 Centri urbani

 Confini comunali

 Mare

Strade

 Strade statali e provinciali

 Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica

 Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica di fruizione turistica

 Rete stradale locale

Impianti Ferroviari

 Impianti ferroviari lineari

 Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica

 Fascia costiera

 Grotte e caverne

 Alberi monumentali

 Alberi Monumentali agg. 2022

 Alberi Monumentali agg. 2020-07-24

 Alberi Monumentali agg. 2021-05-05

 Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici

 Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici

 Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo

Repertorio beni 2017 - Beni identitari

 FABBRICATO

 PALAZZO

 PONTE

 PORTO STORICO

 SCUOLA

 SERBATOIO

 TONNARA

Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

 ABBAZIA

 ABITATO

 ALLE'E COUVERTE

 CAPANNA

 CASTELLO

 CASTELLO FORTIFICAZIONI

 CHIESA

 CIMITERO

 COMPLESSO

 CONVENTO

 DOLMEN

 DOMUS DE JANAS

 FONTANA

 FONTE-POZZO

 GROTTA

 GROTTA RIPARO

 INSEDIAMENTO

 INSEDIAMENTO SPARSO

 MENHIR

 NECROPOLI

 NURAGHE

 RINVENIMENTI

 RUDERI

 TOMBA

 TOMBA DEI GIGANTI

 TORRE

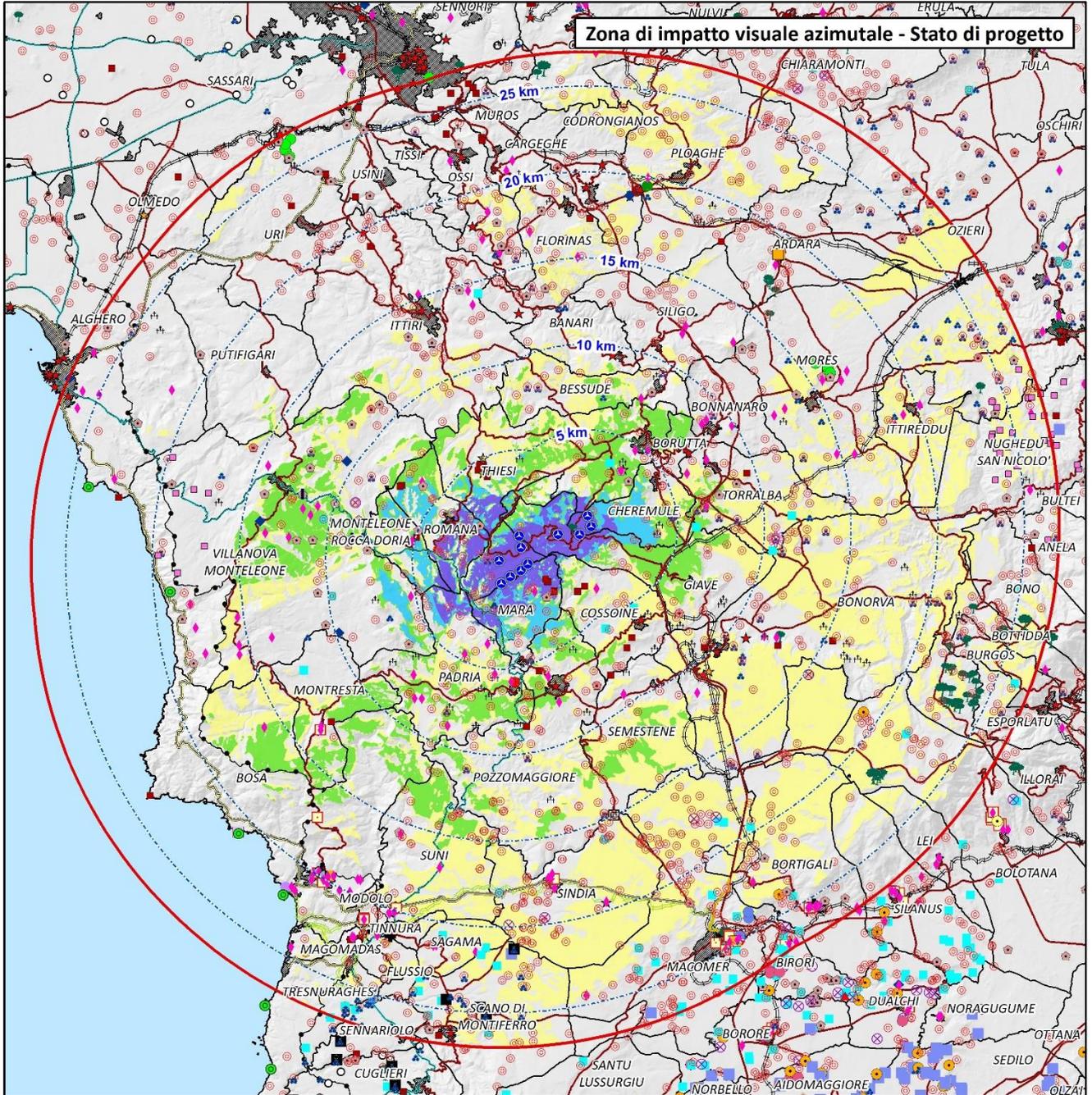
 VILLAGGIO

Figura 31: zone di impatto visuale azimutale – stato di progetto.

L'impatto visivo di un elemento sul campo visivo verticale dell'uomo dipende dalla modalità con cui questo elemento impatta il campo centrale di visibilità, come per il campo visivo orizzontale. **Un elemento che occupi meno del 5% del cono visivo normale occupa una minima porzione del campo visivo verticale e risulta quindi visibile solo qualora ci si concentri direttamente sull'elemento** (5% di 10 gradi = 0,5 gradi).

Analogamente a quanto fatto per l'angolo di vista orizzontale, per il progetto in esame, da un'analisi sul modello digitale del terreno, calcolando per ogni punto l'angolo di vista verticale di ogni singolo aerogeneratore, si ottengono le figure seguenti.

La rappresentazione cromatica serve ad evidenziare come approssimandosi progressivamente agli aerogeneratori aumenti l'angolo di visione verticale.



Indice di visibilità zenitale Iz

- | | | | | | |
|---|-----------------------------------|---|---------------------------------------|--|-------------------------------|
|  | $I_a=0$ (Impatto nullo) |  | $0,15 < I_a < 0,5$ (Impatto moderato) |  | $I_a > 1$ (Impatto rilevante) |
|  | $0 < I_a < 0,15$ (Impatto debole) |  | $0,5 < I_a < 1$ (Impatto forte) | | |

 Buffer distanze da area di progetto

 AG di progetto

 Buffer 27km

 Centri urbani

 Confini comunali

 Mare

Strade

 Strade statali e provinciali

 Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica

 Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica di fruizione turistica

 Rete stradale locale

Impianti Ferroviari

 Impianti ferroviari lineari

 Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica

 Fascia costiera

 Grotte e caverne

 Alberi monumentali

 Alberi Monumentali agg. 2022

 Alberi Monumentali agg. 2020-07-24

 Alberi Monumentali agg. 2021-05-05

 Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici

 Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici

 Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo

Repertorio beni 2017 - Beni identitari

 FABBRICATO

 PALAZZO

 PONTE

 PORTO STORICO

 SCUOLA

 SERBATOIO

 TONNARA

Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

 ABBAZIA

 ABITATO

 ALLE'E COUVERTE

 CAPANNA

 CASTELLO

 CASTELLO FORTIFICAZIONI

 CHIESA

 CIMITERO

 COMPLESSO

 CONVENTO

 DOLMEN

 DOMUS DE JANAS

 FONTANA

 FONTE-POZZO

 GROTTA

 GROTTA RIPARO

 INSEDIAMENTO

 INSEDIAMENTO SPARSO

 MENHIR

 NECROPOLI

 NURAGHE

 RINVENIMENTI

 RUDERI

 TOMBA

 TOMBA DEI GIGANTI

 TORRE

 VILLAGGIO

Figura 32: zone di impatto visuale zenitale – stato di progetto.

Dalle mappe si evince che per il parco in progetto si avrà un maggiore impatto sull'indice di visione zenitale nelle aree più prossime alle turbine. In misura minore, ma comunque da tenere in considerazione, subiranno un impatto paesaggistico negativo le aree a nord-ovest dell'impianto, nei territori di Thiesi e Romana.

Gli impatti cumulativi risultano, invece, rilevanti in un'ampia superficie (22,65%) all'interno del buffer di 27 km.

Tabella 6: impatto visuale verticale – confronto tra lo stato attuale, lo stato di progetto e lo stato cumulativo.

Indice di visione zenitale Iz	Classe	Stato attuale 121 aerogeneratori		Stato di progetto 11 aerogeneratori		Cumulativo 132 aerogeneratori	
		Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
Iz=0	Impatto nullo	1829,2	68,30%	798,5	29,82%	749,4	27,98%
0<Iz<0.15	Impatto debole	623,8	23,29%	394,1	14,72%	348,3	13,00%
0.15<Iz<0.5	Impatto moderato	154,9	5,78%	526,8	19,67%	483,1	18,04%
0.5<Iz<1	Impatto forte	32,9	1,23%	434,1	16,21%	490,5	18,32%
Iz>1	Impatto rilevante	37,2	1,39%	524,4	19,58%	606,7	22,65%
Area totale considerata = 2678 kmq							

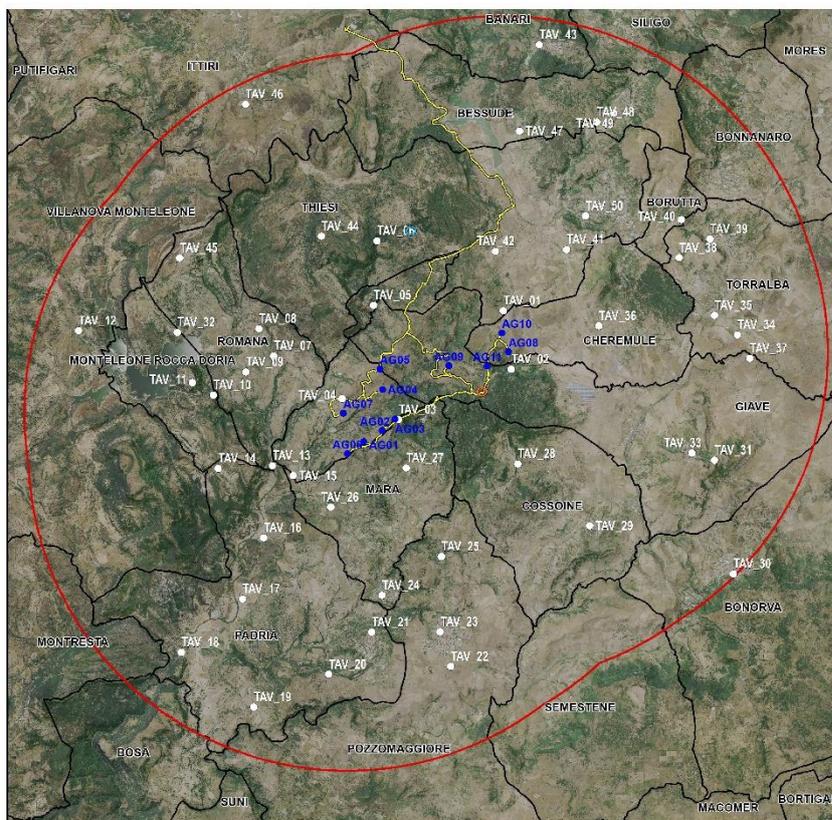
A seguito della preliminare analisi della visibilità è stata verificata l'effettiva percezione dell'impianto attraverso una puntuale ricognizione in situ che interessa particolari punti di osservazione (in particolare beni paesaggistici e punti panoramici) e i principali percorsi stradali, poiché la reale percezione visiva dell'impianto dipende non solo dall'orografia del territorio, ma anche dall'andamento delle strade, dalla copertura boschiva e dagli ostacoli che di volta in volta si frappongono tra l'osservatore e l'impianto. Il territorio di intervento si presenta in gran parte con un'orografia movimentata e i rilievi sono coperti parzialmente di macchia mediterranea, gariga e alberi ad alto fusto. Tali movimenti orografici costituiscono da un lato barriera visiva alla completa percezione del suolo e degli elementi di bassa altezza e dall'altro costituiscono punti panoramici di osservazione, anche se non tutti sono accessibili. Dunque, in base alla carta dell'intervisibilità e dei rilievi in situ, tenendo conto della normativa di riferimento³, si sono scelti i punti di vista dai quali effettuare le fotosimulazioni.

Le fotosimulazioni elaborate sono consultabili nell'elaborato IT-VesAre-CLP-SIA-DW-29.

³ La scelta dei punti di vista, vale a dire dei luoghi individuati come punti di ricezione va operata con le seguenti modalità:

- individuazione di particolari emergenze di pregio rientranti nel campo di osservazione e potenzialmente sensibili all'impianto;
- i punti di vista individuati dal piano paesaggistico o da altri documenti di pianificazione. In particolare per il territorio sardo, sono da considerarsi percorsi e punti di osservazione sensibili quelli definiti a partire dall'art. 103 e 104 delle NTA del PPR e relativa cartografia (strade di impianto a valenza paesaggistica e di fruizione turistica).

Fotosimulazioni - punti individuati e codici tavole



*L'immagine riporta a termine del codice che identifica il punto fotografico una lettera "N" o "M" che non deve essere tenuta in considerazione poiché riguarda l'organizzazione interna del database fotografico.

Punti di ripresa da sopralluogo

Tav.01	Grotta Putzu 'E Perda Fitta (Narcao)	220124_NAC_P124	Tav.29	Chiesa Santa Chiara (Cossoine)	210726_COS_P048_M
Tav.01	Lungo la SP81, in prossimità del nur.Cod. 3469 (Thiesi)	210729_THI_P102_M	Tav.30	Chiesa della Natività di Maria (Bonorva)	210726_BOR_P004_M
Tav.02	Lungo la SP 124 (Giave)	210330_GIA_P030_M	Tav.31	Chiesa dei Santi Cosma e Damiano, in prossimità del nuraghe cod. BUR 3658 (Giave)	210726_GIA_P057_M
Tav.03	In prossimità della AG03 (Cossoine)	210330_COS_P009_M	Tav.32	In loc. Tudera, in prossimità del lago Tema e dei nuraghe Truderi Alto (Monteleone Roccadoria)	210819_MRD_P387_M
Tav.04	Lungo la SP 77 (Cossoine)	210330_COS_P017_M	Tav.33	Parrocchia Sant'Andrea Apostolo (Giave)	210726_GIA_P054_M
Tav.05	Lungo la SP90 in prossimità del nur. Majore (Cheremule)	210330_CHE_P020_M	Tav.34	Nuraghe Santu Antine (Torralba)	210729_TRR_P089_M
Tav.06	In prossimità delle Domus de J. Mandra Antine (Thiesi)	210819_THI_P404_M	Tav.35	Nostra Signora di Cabu Abbas, in prossimità del nuraghe cod. BUR 4420 e del villaggio archeologico (Torralba)	210729_TRR_P093_M
Tav.07	Lungo la SP 77 in prossimità dell'ingresso al centro urbano di Romana e delle domus de janas di Monte Fenosu (Romana)	210819_ROM_P381_M	Tav.36	In prossimità dei nuraghi cod. 3464 e 3465 (Cheremule)	210726_CHE_P042_M
Tav.08	In prossimità del nuraghe Subadru (Romana)	210819_ROM_P382_M	Tav.37	Nuraghe Oes (Torralba)	210729_GIA_P079_M
Tav.09	In prossimità del nuraghe Pibira (Romana)	210819_ROM_P381_M	Tav.38	Chiesa campestre di Sant'Antonio (Torralba)	210729_TRR_P097_M
Tav.10	Lungo la SS 292 a valenza paesaggistica, in prossimità dei nuraghi Suezzones e cod. BUR 4217 (Monteleone Roccadoria e Romana)	210819_MRD_P372_M	Tav.39	Chiesa Parrocchiale di San Pietro Apostolo (Torralba)	210729_TRR_P096_M
Tav.11	Rovine del Castello dei Doria (Monteleone Roccadoria)	210820_VIA_P450_M	Tav.40	Monastero Benedettino San Pietro di Sorres e in prossimità del Nuraghe San Pietro di Sorres (Borutta)	210726_BRR_P022_M
Tav.12	Necropoli di Puttu Cudinu (Villanova Monteleone)	210819_ROM_P364_M	Tav.41	Chiesa di San Benedetto o Santu Enellitu, in prossimità delle domus de janas di Borgusa (Thiesi)	210726_THI_P041_M
Tav.13	Fonte di Abbarghente o Su Mudeju (Romana)	210820_PAD_P449_M	Tav.42	In prossimità del nuraghe de Sa Mura (Thiesi)	210729_THI_P107_M
Tav.14	In prossimità dei nuraghi Culzu, cod. BUR 4046, Carchina, cod. BUR 4047 (Padria e Villanova Monteleone)	210819_COS_P359_M	Tav.43	Lungo la SP41bis, all'ingresso del centro urbano (Banari)	210807_BAN_P289_M
Tav.15	Lungo la SS 292 a valenza paesaggistica, in prossimità del nuraghe cod. BUR 3596 e del nuraghe Biancu	210819_PAD_P364_M	Tav.44	In prossimità della grotta naturale di Laccheddu e Code e delle grotte di Monte Majore, Su Iddighinzu, Sa Pia Rosa e del ripalone di Sa Caddina (Thiesi)	210819_THI_P401_M
Tav.16	In prossimità del nuraghe Vroma (Padru)	210819_PAD_P351_M	Tav.45	In prossimità dei nuraghi Su Muttigu e cod. BUR 4227, e della Chiesa di San Lussorio (Romana)	210819_ROM_P384_M
Tav.17	In prossimità del nuraghe cod. BUR 4055 (Padria)	210819_PAD_P345_M	Tav.46	Nur. Crabione e in prossimità del nur. Runatolos (Ittiri)	210730_ITI_P167_M
Tav.18	Nuraghe Mura Sultes (Padria)	210819_PAD_P339_M	Tav.47	In prossimità del lago di Bidighinzu e dell'insediamento archeologico cod. BUR 7 (Bessude)	210807_BES_P303_M
Tav.19	In prossimità della Chiesa di San Saturnino e del nuraghe cod. BUR 4068 (Padria)	210807_POZ_P316_M	Tav.48	Ruderi della Chiesa di Santa Barbara (Bessude)	210729_BES_P136_M
Tav.20	Nuraghe Longu (Padria)	210807_POZ_P316_M	Tav.49	Chiesa Santa Maria Di Runaghes, in prossimità del centro urbano di Bessude e del nuraghe Cunzadu e Cheja (Bessude)	210729_BES_P135_M
Tav.21	In prossimità del complesso arch. e castello di 'Palattu'	210807_MAR_P323_M	Tav.50	Chiesa della Madonna di Seunittis (Thiesi)	210726_THI_P036_M
Tav.22	Chiesa di San Pietro (Pozzomaggiore)	210807_POZ_P309_M	Tav.51	Area temporanea di cantiere	GE_01
Tav.23	Chiesa S. Giorgio Martire (Pozzomaggiore)	210820_MAR_P443_M	Tav.52-54	Piazzole temporanee e definitive delle AG10,06 e 05	GE_02 - GE_04
Tav.24	Chiesa Parrocchiale di San Giovanni Battista (Mara)	210820_MAR_P431_M	Tav.55	Cabina di consegna (stepup)	GE_05
Tav.25	Nuraghe Frattu (Pozzomaggiore)	210820_COS_P416_M			
Tav.26	Lungo la SS 292, in prossimità del nuraghe Pirasta, dei ruderi della Chiesa di S. Vittoria e del monte Larenta (ex-culcano) (Mara)				
Tav.27	Chiesa Nostra Signora di Bonuighinu (Mara)				
Tav.28	Chiesa Santa Maria Iscalas (Cossoine)				

Figura 33: planimetria indicante i punti di vista fotografici dai quali sono stati selezionati quelli per le fotosimulazioni.

Dall'analisi delle fotosimulazioni emerge che l'impianto risulta visibile sia nelle vicinanze dell'impianto che da punti a maggiori distanze a valle o panoramici. Anche dai siti a valenza paesaggistica o dalla viabilità risulta di frequente visibile. Le tabelle successive riassumono quanto visibile dalle fotosimulazioni.

PUNTI DI VISTA INDIVIDUATI DAL PPR O DI VALENZA SIMBOLICA PER LE COMUNITA' LOCALI		
Lungo la SP 50 in prossimità del nuraghe Majore (Cheremule)	Tav. 05	Impianto parzialmente visibile
In prossimità delle Domus de Janas Mandra Antine (Thiesi)	Tav. 06	Impianto non visibile
Lungo la SP 77 in prossimità dell'ingresso al centro urbano di Romana e delle domus de janas di Monte Fenosu (nuraghe Costas a Pira) (Romana)	Tav. 07	Impianto non visibile
In prossimità del nuraghe Subadru e del centro urbano di Romana (Romana)	Tav. 08	Impianto scarsamente visibile
In prossimità del nuraghe Pibirra e della SP 28bis (Romana)	Tav. 09	Impianto visibile
Lungo la SS 292 a valenza paesaggistica, in prossimità del fiume Temo e dei nuraghi Suezzones r cod. BUR 4217 (Monteleone Roccadoria e Romana)	Tav. 10	Impianto scarsamente visibile
Rovine del Castello dei Doria (Monteleone Roccadoria)	Tav. 11	Impianto scarsamente visibile
Necropoli di Puttu Cudinu (Villanova Monteleone)	Tav. 12	Impianto minimamente percepibile
Fonte di Abbarghente o Su Mudeju, in prossimità del fiume Temo (Romana)	Tav. 13	Impianto non visibile
In prossimità dei nuraghi Culzu, cod. BUR 4046, Carchina, cod. BUR 4047 (Padria e Villanova Monteleone)	Tav. 14	Impianto scarsamente visibile
Lungo la SS 292 a valenza paesaggistica, in prossimità del nuraghe cod. BUR 3596 e del nuraghe Biancu (Cossoine)	Tav. 15	Impianto visibile
In prossimità del nuraghe Vroma (Padru)	Tav. 16	Impianto non visibile
In prossimità del nuraghe cod. BUR 4055 e del fiume Temo (Padria)	Tav. 17	Impianto non visibile
Nuraghe Mura Suiles (Padria)	Tav. 18	Impianto scarsamente visibile
In prossimità della Chiesa di San Saturnino e del nuraghe cod. BUR 4069 (Padria)	Tav. 19	Impianto non visibile
Nuraghe Longu (Padria)	Tav. 20	Impianto non visibile

In prossimità del complesso archeologico e castello di “Palattu” e del centro urbano di Padria (Padria)	Tav. 21	Impianto non visibile
Chiesa di San Pietro (Pozzomaggiore)	Tav. 22	Impianto visibile
Chiesa San Giorgio Martire e palazzo comunale (Pozzomaggiore)	Tav. 23	Impianto non visibile
Chiesa Parrocchiale di San Giovanni Battista (Mara)	Tav. 24	Impianto minimamente percepibile
Nuraghe Frattu (Pozzomaggiore)	Tav. 25	Impianto visibile
Lungo la SS 292 a valenza paesaggistica, in prossimità del nuraghe Pirasta, dei ruderi della Chiesa di S. Vittoria e del monte Larenta (ex-vulcano) (Mara)	Tav. 26	Impianto visibile
Chiesa Nostra Signora di Bonuighinu (Mara)	Tav. 27	Impianto scarsamente visibile
Chiesa Santa Maria Iscalas (Cossoine)	Tav. 28	Impianto non visibile
Chiesa Santa Chiara (Cossoine)	Tav. 29	Impianto non visibile
Chiesa della Natività di Maria (Bonorva)	Tav. 30	Impianto non visibile
Chiesa dei Santi Cosma e Damiano, in prossimità del nuraghe cod. BUR 3658 (Giave)	Tav. 31	Impianto minimamente percepibile
In loc. Tudera, in prossimità del lago Tema e del nuraghe Truderi Alto (Monteleone Roccadoria)	Tav. 32	Impianto visibile
Parrocchia Sant’Andrea Apostolo (Giave)	Tav. 33	Impianto non visibile
Nuraghe Santu Antine (Torralba)	Tav. 34	Impianto non visibile
Nostra Signora di Cabu Abbas, in prossimità del nuraghe cod. BUR 4420 e del villaggio archeologico (Torralba)	Tav. 35	Impianto visibile
In prossimità dei nuraghi cod. BUR 3464 e 3465 (Cheremule)	Tav. 36	Impianto visibile
Nuraghe Oes (Torralba)	Tav. 37	Impianto non visibile
Chiesa campestre di Sant’Antonio (Torralba)	Tav. 38	Impianto non visibile
Chiesa Parrocchiale di San Pietro Apostolo (Torralba)	Tav. 39	Impianto non visibile
Monastero Benedettino San Pietro di Sorres e in prossimità del Nuraghe San Pietro di Sorres (Borutta)	Tav. 40	Impianto non visibile
Chiesa di San Benedetto o Santu Eneittu, in prossimità delle domus de janas di Borgusa (Thiesi)	Tav. 41	Impianto visibile
In prossimità del nuraghe de Sa Mura (Thiesi)	Tav. 42	Impianto minimamente percepibile

In prossimità della grotta naturale di Laccheddu 'e Code e delle grotte di Monte Majore, Su Iddighinzu, Sa Pia Rosa e del riparone di Sa Caddina (Thiesi)	Tav. 44	Impianto non visibile
In prossimità dei nuraghi Su Muttigu e cod. BUR 4227, e della Chiesa di San Lussorio (Romana)	Tav. 45	Impianto minimamente percepibile
Nuraghe Crabione e in prossimità del nuraghe Runatolos (Ittiri)	Tav. 46	Impianto minimamente percepibile
In prossimità del lago di Bidighinzu e dell'insediamento archeologico cod. BUR 7 (Bessude)	Tav. 47	Impianto scarsamente visibile
Ruderi della Chiesa di Santa Barbara (Bessude)	Tav. 48	Impianto non visibile
Chiesa Santa Maria Di Runaghes, in prossimità del centro urbano di Bessude e del nuraghe Cuzzadu 'e Cheja (Bessude)	Tav. 49	Impianto non visibile
Chiesa della Madonna di Seunis (Thiesi)	Tav. 50	Impianto visibile

PUNTI DI VISTA IN PROSSIMITA' DELL'IMPIANTO		
Lungo la SP 61, in prossimità della AG 10 e del nuraghe Cod. BUR 3469 (Thiesi)	Tav. 01	Impianto molto visibile
Lungo la SP 124 in prossimità dell'impianto in proposta (Giave)	Tav. 02	Impianto molto visibile
Area di cantiere (Giave)	Tav. 51	Area temporanea di cantiere visibile
AG10 piazzola temporanea e definitiva (Cheremule)	Tav. 52	Impianto visibile
AG06 piazzola temporanea e definitiva (Cossoine)	Tav. 53	Impianto visibile
AG05 piazzola temporanea e definitiva (Giave)	Tav. 54	Impianto visibile
AG05 piazzola temporanea e definitiva (Giave)	Tav. 55	Stazione visibile

PUNTI DI VISTA LUNGO LE VIE DI COMUNICAZIONE		
In prossimità della AG 03 lungo la viabilità secondaria (Cossoine)	Tav. 03	Impianto molto visibile
Lungo la SP 77 (Cossoine)	Tav. 04	Impianto molto visibile
Lungo la SP 41 bis, all'ingresso del centro urbano di Banari (Banari)	Tav. 43	Impianto non visibile

Nella **fase di esercizio** il disturbo di tipo panoramico-visivo rappresenta l'impatto paesaggistico più significativo e di maggiore entità, per effetto della collocazione degli aerogeneratori.

Nell'area vasta, anche all'interno del bacino di visibilità dell'impianto, è stata individuata la presenza di numerosi siti in cui insistono resti archeologici che testimoniano la frequentazione di tali aree sin dall'epoca prenuragica. Tali siti archeologici versano perlopiù in stato di abbandono e degrado e non conservano caratteristiche di integrità e sistematicità nella testimonianza storica. Inoltre si evidenzia la complessa accessibilità di una parte di tali siti e la scarsa o assente segnalazione degli stessi dalle infrastrutture viarie e tramite i mezzi di comunicazione e diffusione culturale e turistica cartacei e digitali. Per tali ragioni non è possibile affermare che si possa configurare un paesaggio storico-archeologico strutturato con caratteristiche di organicità e tali da restituire un ambito territoriale avente valori paesaggistici articolati sul tessuto archeologico. **Risultano, comunque, di notevole interesse diversi siti archeologici e le numerose chiese in stile romanico**, queste ultime in considerevole migliore stato di conservazione e la cui accessibilità è quasi sempre garantita da strade e percorsi agevoli.

In generale, dunque, l'impianto entra in relazione con un sistema culturale rappresentato da un paesaggio nel suo complesso, in cui i valori ambientali sono dominanti rispetto a quelli storico-culturali; questi ultimi comunque di notevole interesse. Di conseguenza il rischio paesaggistico relativo all'effetto di **modificazione dell'integrità di paesaggi culturali** è medio sotto il profilo storico-archeologico e medio relativamente agli aspetti ambientali.

Dai beni puntuali di spiccato valore storico-culturale tra quelli presenti, l'impianto risulta talvolta visibile portando a definire medio il rischio che si verifichi l'effetto di decontestualizzazione di beni storico-culturali. A tal proposito si segnalano in modo particolare, in ragione dell'ottimo stato di conservazione dei beni, della loro ampia frequentazione e rappresentatività per le comunità locali:

- la Chiesa della Madonna di Seunis, all'interno del centro abitato di Thiesi, dalla quale si può godere di una vista di insieme che verrebbe modificata a seguito della realizzazione del parco in progetto (Tav. 50 delle fotosimulazioni);
- la Chiesa di San Pietro nel centro abitato di Pozzomaggiore (Tav. 22 delle fotosimulazioni).

Risulta essere un impatto negativo di considerevole entità, con conseguente modifica dell'assetto percettivo, scenico e panoramico, quello relativo alla modificazione dello skyline naturale; infatti i generatori sono disposti in modo tale da occupare un ampio spettro del cono visivo umano (come conseguenza della disposizione lineare e non compatta degli aerogeneratori del parco) risultando spesso percepibili contemporaneamente in numero consistente, nonostante l'orografia faccia sì che parte dello sviluppo in altezza delle turbine risulti coperto dai rilievi, riducendo l'impatto visivo. L'interesse tra gli aerogeneratori è stato tenuto quanto più possibile regolare.

L'alterazione del sistema paesaggistico causerebbe un **moderato effetto intrusione** (elementi estranei e incongrui rispetto ai caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici), in quanto sono già presenti diversi impianti simili in tutta l'area vasta. **Si prospetta, dunque, la possibilità che si verifichi l'effetto concentrazione (o "effetto selva") dovuto alla presenza in un ambito territoriale ristretto di altri interventi simili a particolare incidenza paesaggistica. Tale impatto sarebbe comunque moderato in quanto risultano essere cinque gli impianti esistenti in un buffer di 30 km. Tale impatto diverrebbe severo qualora dovessero essere approvati tutti gli impianti eolici proposti e attualmente in fase di valutazione da parte del MASE (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica).**

Tutte le aree nell'intorno dell'impianto sarebbero interessate da tale impatto, comprese le vie di comunicazione principali e le strade a valenza paesaggistica.

Nella **fase di realizzazione** gli impatti diretti sul paesaggio derivano principalmente dalla perdita di suolo e vegetazione per poter consentire l'installazione delle strutture e delle attrezzature e la creazione della viabilità di cantiere. Tale impatto sarà locale e avrà durata a breve termine e si annullerà al termine degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale.

L'impatto visivo è generato dalla presenza delle strutture di cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, e di eventuali cumuli di materiali (si vedano le relative fotosimulazioni). Considerando che le attrezzature di cantiere, che verranno utilizzate temporaneamente, a causa della loro modesta altezza (fatta eccezione per le gru), non altereranno significativamente le caratteristiche del paesaggio, è possibile affermare che l'impatto avrà durata a breve termine ed estensione locale.

In **fase di dismissione** si prevedono impatti sul paesaggio simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati alla presenza delle macchine e dei mezzi di lavoro, oltre che dei cumuli di materiali.

7.2 Possibili impatti sulla componente atmosfera

Al fine di quantificare tale impatto positivo esistono dei fattori di conversione che permettono di produrre un dato certo circa le emissioni evitate. In particolare, l'impianto consentirà di evitare di utilizzare combustibili fossili per fini di generazione termoelettrica, con una sensibile diminuzione circa il consumo di risorse non rinnovabili; il risparmio di combustibili fossili conseguente alla produzione di 1 kWh è di $1,87 \cdot 10^{-4}$ tep⁴. Utilizzando il fattore di conversione **449,1 gCO₂/kWh⁵**, a fronte di **2.861 ore equivalenti**

⁴Delibera EEN 3/08[2] del 20-03-2008 (GU n. 100 del 29.4.08 - SO n.107)

⁵Rapporto ISPRA 363/2022: Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei.

all'anno, l'impianto determinerà un risparmio di energia fossile di 35.310,46 Tep/anno (1.059.313,86 in 30 anni).

Di seguito sono riportati i valori di risparmio in combustibile ed emissioni evitate in atmosfera dell'intero impianto:

Potenza nominale "Aregu": [KW]		66.000		
Ore equivalenti anno		2.861		
Produzione elettrica prevista: [KWh]		188.826.000		
Risparmio combustibile fossile				
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]		0,187		
Risparmio combustibile fossile in un anno [TEP]		35.310,46		
Risparmio combustibile fossile in 30 anni [TEP]		1.059.313,86		
Emissioni evitate in atmosfera				
Emissioni evitate in atmosfera di	CO2	SO2	NOX	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	449,1000	0,0455	0,2054	0,0237
Emissioni evitate in un anno [t]	84.801,76	8,59	38,78	4,48
Emissioni evitate in 30 anni [t]	2.544.052,70	257,75	1.163,32	134,26

Tabella 7: emissioni evitate in atmosfera.

In fase di cantiere, inoltre, si immetteranno in atmosfera quantitativi minimi di tali inquinanti. Pertanto alle emissioni evitate calcolate andranno sottratte le emissioni prodotte per la realizzazione dell'impianto.

I potenziali impatti negativi diretti sulla qualità dell'aria durante la fase di realizzazione sono legati alle seguenti attività:

- Utilizzo di veicoli/macchinari pesanti a motore nelle fasi di costruzione con relativa **emissione di gas di scarico** (PM, CO, SO2 e NOx).
- Lavori civili per la preparazione dell'area di cantiere (scotico) e la realizzazione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM10, PM2.5) in atmosfera, prodotto principalmente da **movimentazione terre e risospensione di polveri totali sospese (PST)** da superfici/cumuli e da transito di veicoli su strade non asfaltate.

Dai calcoli effettuati in base al numero di mezzi di cantiere ed al cronoprogramma, è risultato immediatamente evidente come i quantitativi di inquinanti emessi siano enormemente minori rispetto a quelli risparmiati.

L'analisi condotta ha restituito dei valori emissivi tali da portare a proporre delle misure di mitigazione presso i cantieri AG01, AG02, AG07, AG08, AG09 e AG11, considerando tutti i recettori cautelativamente come se fossero residenziali.

Pertanto, al fine di ridurre le emissioni dovute alle attività di cantiere, si propongono varie azioni mitiganti, oltre a quella di evitare la lavorazione in condizioni di vento elevato, che sono presentate nel paragrafo dedicato alle misure di mitigazione, con indicate le relative soglie di emissioni raggiungibili.

7.3 Possibili impatti sulla componente suolo

L'ambito territoriale su cui si propone la realizzazione del parco eolico denominato "Aregu" ricade in un contesto principalmente agro - pastorale e naturale contraddistinto da connotati morfo-pedologici che condizionano e limitano i possibili utilizzi agricoli.

Attraverso le valutazioni svolte per il calcolo della Land capability, i suoli analizzati mostrano delle limitazioni tali da non poter essere ricondotti alle classi migliori di capacità d'uso (I, II).

In totale le superfici coinvolte nella realizzazione delle stazioni corrispondono a circa 6 ettari di cui 1,82 ettari occupate dalle piazzole definitive di queste circa 0,55 ettari equivalgono alle superfici impermeabilizzate dalle fondazioni. Per quanto riguarda la viabilità le superfici coinvolte dalla creazione di strade novative corrispondono a circa 5,1 ettari, la restante verrà sviluppata sfruttando le piste già esistenti.

La realizzazione degli interventi in progetto comporterà una minima modificazione dell'attuale utilizzo delle aree. L'installazione dell'impianto eolico non comporterà condizioni di degrado del sito e non impedirà lo sviluppo di una copertura vegetale erbacea ed arbustiva nelle aree non occupate dalle piazzole delle torri eoliche e dalla viabilità di servizio.

A fronte delle analisi effettuate, valutata la modesta occupazione di suolo ed avuto riguardo delle misure progettuali previste per assicurare il recupero integrale del top-soil nelle operazioni di ricomposizione ambientale al termine dei lavori, l'ottimale drenaggio e smaltimento delle acque superficiali intercettate dalle nuove opere stradali e dalle piazzole, si ritiene opportuno applicare delle misure mitigative allo scopo di prevenire e limitare l'insorgere di processi degradativi o di attenuare quelli già in atto a carico delle risorse pedologiche per la realizzazione degli interventi proposti. Tali misure sono descritte nel paragrafo dedicato alle misure di mitigazione in fase di cantiere e di esercizio.

In conclusione la realizzazione del parco eolico consentirà di mantenere la permeabilità dei suoli contribuendo alla produzione di energia elettrica pulita e priva di emissioni nocive.

Durante la fase di esercizio, nelle superfici non occupate dalle apparecchiature dell'impianto e dalla viabilità sarà possibile lo sviluppo della vegetazione spontanea tipica dell'area, che potrà essere mantenuta ad uso pascolo, sfruttandola per attività di allevamento in accordo con gli allevatori locali. Le aree destinate ai depositi temporanei, terminata la fase di cantiere saranno smantellate e il suolo libero potrà essere ricolonizzato dalla vegetazione.

Si potrebbe verificare lo *sversamento accidentale degli idrocarburi* contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi in seguito ad incidenti durante la fase di costruzione, di esercizio e di dismissione. Tuttavia, essendo tali quantità di idrocarburi trasportati minime e ritenendo che la parte di terreno eventualmente interessato venga prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, si ritiene che non vi siano rischi specifici né per il suolo né per il sottosuolo. Gli eventuali impatti in caso di incidente sarebbero temporanei e locali.

7.4 Possibili impatti sulla componente geologia

Lo studio condotto finalizzato ad individuare le caratteristiche geologiche, geomorfologiche idrogeologiche e geostrutturali dell'area di interesse alle opere di progetto ha permesso, attraverso il rilievo diretto in sito, le indagini geognostiche e l'interpretazione sinergica tra le informazioni derivate di definire nr. 4 modelli geologici ai sensi delle NTC 2018 rappresentativi delle diverse condizioni del sito, con particolare riferimento alle posizioni degli aerogeneratori e alla viabilità di accesso e di servizio al sito.

L'area oggetto di intervento, in base delle caratteristiche suddette non presenta allo stato attuale evidenze di dissesto di natura geologico-geomorfologica in atto, mentre, potenziali fenomeni di dissesto potrebbero presentarsi con la naturale evoluzione del pendio.

Per quanto concerne l'installazione degli aerogeneratori, gli stessi prevedono opere fondanti costituite da plinti circolari a sezione troncoconica il cui piano di posa è previsto ad una profondità di riferimento di 5m da piano campagna.

L'analisi geologica ha restituito per queste profondità di scavo una condizione generalmente rappresentata da ammassi rocciosi da molto fratturati a fratturati in relazione alla tipologia litologica come definito nei diversi modelli geologici individuati.

In ordine al grado di fratturazione si identificano le seguenti criticità alle quali tener conto in fase di progettazione esecutiva quando i modelli geologici individuati verranno confermati da indagini specifiche e puntuali sui siti di imposta dei singoli aerogeneratori:

- *Azioni sulle pareti e stabilità dei fronti:* lo scavo stesso, in quanto genera depressione, può innescare locali smottamenti in corrispondenza degli orizzonti meno competenti a causa di fenomeni di detensionamento determinati dall'asportazione del materiale durante l'escavazione, sia in relazione ai livelli meno competenti sia alle direzioni del sistema di fratturazione che può generare componenti a franapoggio.
- *La profonda deformazione che le vulcaniti hanno subito genera variazioni di giacitura anche nell'ordine del metro* pertanto si ritiene importante in fase di realizzazione degli scavi di fondazione eseguire un dettagliato rilievo geostrutturale puntuale finalizzato all'esclusione di ogni possibile rischio di crollo e/o slittamento di porzioni di parete.
- *Circolazione idrica sotterranea secondaria o indotta e/o stagnazione di acque di pioggia:* pur se non è stata rilevata in fase di indagine, vanno considerati gli effetti dell'eventuale presenza d'acqua alla quota di imposta delle fondazioni in relazione ad una possibile circolazione idrica indotta dai fenomeni di detensionamento dovuti agli scavi, con particolare riferimento alla stagionalità degli apporti idrici e del relativo flusso negli ambiti più superficiali delle coltri di **depositi di flusso piroclastico**. In tal caso, in fase esecutiva, sarà opportuno provvedere a mantenere lo scavo asciutto mediante l'installazione di pompe adeguatamente dimensionate per la portata da emungere.

Per quanto riguarda la scavabilità del substrato roccioso esso, nelle facies presenti e nella parte superficiale, risulta quasi sempre da fratturato a molto fratturato per cui facilmente scavabile con ripper e martellone. Il tracciato del cavodotto si snoda lungo aree pianeggianti e tracciati stradali esistenti. Non sono previste fondazioni profonde pertanto non si rilevano particolari criticità salvo il controllo del deflusso delle acque superficiali essendo posizionata alle pendici di un versante.

7.5 Possibili impatti sulla componente acque

L'area in oggetto non ricade nelle aree classificate a rischio idraulico o di frana classificate dal P.A.I. Dieci turbine in proposta non ricadono su aree soggette a pericolo e/o rischio frana ("**Aree studiate non soggette a potenziali fenomeni franosi**" -Hg0). Solamente una parte della piazzola dell'aerogeneratore AG04 ricade su un'area soggetta a pericolosità media (Hg2) e rischio moderato (Rg1). Si segnala, inoltre, la prossimità delle piazzole degli aerogeneratori AG08 e 10 a delle aree soggette a pericolosità da frana elevata (Hg3), da cui mantengono una distanza minima di circa 10 m, e la prossimità della AG11 ad un'area Hg2, distante circa 14 m.

Inoltre non si rilevano nel sito o in prossimità dello stesso aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra', avvenuto il 18.11.2013, o superfici a rischio esondazione individuate nel P.S.F.F.

L'analisi dello stato chimico ed ecologico dei corpi idrici superficiali e sotterranei dell'area di progetto ha mostrato uno stato attuale complessivamente buono o sufficiente della componente acqua. Gli impatti conseguenti alla realizzazione del progetto non influirebbero negativamente su tale componente. La realizzazione dell'impianto, inoltre, non prevede scarichi di nessun tipo, né di natura civile, né industriale.

Pertanto gli aspetti da valutare relativamente alla componente acqua sono quelli dovuti a:

- *Circolazione idrica sotterranea secondaria o indotta e/o stagnazione di acque di pioggia* – pur se non è stata rilevata in fase di indagine, vanno considerati gli effetti dell'eventuale presenza d'acqua alla quota di imposta delle fondazioni in relazione ad una possibile circolazione idrica indotta dai fenomeni di detensionamento dovuti agli scavi, con particolare riferimento alla stagionalità degli apporti idrici e del relativo flusso negli ambiti più superficiali delle coltri di depositi di flusso piroclastico.. In tal caso, in fase esecutiva, sarà opportuno provvedere a mantenere lo scavo asciutto mediante l'installazione di pompe adeguatamente dimensionate per la portata da emungere.
 - *Consumo di acqua per necessità di cantiere*, strettamente legato alla fase di cantiere, in particolare per la realizzazione delle fondazioni e per le operazioni di bagnatura delle superfici, al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dalle operazioni di scavo e dal passaggio degli automezzi sulle strade sterrate. L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotti da fornitori locali ed il deposito temporaneo in un serbatoio in materiale plastico ubicato in prossimità dei baraccamenti. Pertanto si ritiene che l'impatto sia di breve termine ed estensione locale.
 - *Sversamento accidentale degli idrocarburi* contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di cantiere in seguito ad incidenti. Essendo le quantità di idrocarburi trasportati contenute ed essendo la parte di terreno incidentato prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, si ritiene che non vi siano rischi specifici né per l'ambiente idrico superficiale né per l'ambiente idrico sotterraneo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto questo tipo di impatto per tutte le fasi è da ritenersi temporaneo. Qualora dovesse verificarsi un'incidente in grado di produrre questo impatto, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto locale).

7.6 Possibili impatti sulla componente vegetazione e flora

FASE DI CANTIERE:

Perdita della vegetazione interferente con la realizzazione delle opere

Per la realizzazione delle opere in progetto si prevede la sottrazione di vegetazione spontanea nella misura indicata in in Tabella 8. Per la quantificazione delle superfici sottratte si è proceduto alla sovrapposizione (clip) del layout progettuale alla carta della vegetazione reale realizzata ex-novo in ambiente GIS. Le superfici di seguito riportate sono da ritenersi indicative, al netto di eventuali imprecisioni legate alla georeferenziazione su ortofoto ed all'eterogeneità della vegetazione coinvolta (mosaici), nonché al netto di eventuali ulteriori superfici limitrofe potenzialmente interessate da attività temporanee di cantiere non prevedibili in questa fase.

Tabella 8 – Stima delle superfici (in m²) coinvolte dalla realizzazione delle piazzole permanenti e temporanee e delle aree di stoccaggio pale e montaggio gru.

AG	Opera	Bol - Boscaglie e nuclei arborei di Olea europaea var. sylvestris (Oleo-Cerantonion)	Bsm - Boschi misti di querce sempreverdi e caducifoglie (Violo dehnhardtii-Quercetum suberis, Loncomelo pyrenaici-Quercetum ichnusae)	Crb - Cespuglieti e siepi di Rubus ulmifolius	Gsr - Garighe silicicole a Stachys glutinosa (Stachydi glutinosae-Genistetum corsica) su roccia; incl. garighe secondarie a Daphne gnidium	Mop - Mosaico di boscaglie e nuclei arborei di Olea europaea var. sylvestris (Oleo-Cerantonion) e pascoli nitrofilii e subnitrofilii (Artemisietea vulgaris, Stellarietea mediae)	Mpa - Mosaico di pascoli nitrofilii e subnitrofilii, arbusteti aperti di Pyrus spinosa e Rubus ulmifolius con presenza di esemplari arborei di Quercus suber e/o Quercus gr. pubescens	Nam - Nuclei arborei misti ed esemplari isolati di Quercus suber e/o Quercus gr. pubescens	Nqp - Nuclei arborei ed esemplari isolati di Quercus gr. pubescens	Nqs - Nuclei arborei ed esemplari isolati di Quercus suber	Par - Pascoli arborati a Quercus suber e/o Quercus gr. pubescens	Pas - Pascoli nitrofilii e subnitrofilii (Artemisietea vulgaris, Stellarietea mediae)	Sap - Strutture antropiche e relative pertinenze	Sem - Seminativi (prati-pascoli, erbai)	Totale complessivo
01	Piazzola permanente											1.662			1.662
	Piazzola temporanea											2.168			2.168
	Area stoccaggio pale											1.725			1.725
	Piazzole montaggio gru											576			576
	Totale											6.131			6.131
02	Piazzola permanente											1.662			1.662
	Piazzola temporanea			58					34			2.075			2.167
	Area stoccaggio pale			232					594			897			1.723
	Piazzole montaggio gru			78					90			408			576
	Totale			368					718			5.042			6.128
03	Piazzola permanente			53			42			244		1.323			1.662

AG	Opera	Boi - Boscaglie e nuclei arborei di Olea europaea var. sylvestris (Oleo-Cerantonion)	Bsm - Boschi misti di querce sempreverdi e caducifoglie (Violo dehnhardtii-Quercetum suberis, Loncomelo pyrenaici-Quercetum ichnusae)	Crb - Cespuglieti e siepi di Rubus ulmifolius	Gsr - Garighe silicicole a Stachys glutinosa (Stachydi glutinosae-Genistetum corsica) su roccia; incl. garighe secondarie a Daphne gnidium	Mop - Mosaico di boscaglie e nuclei arborei di Olea europaea var. sylvestris (Oleo-Cerantonion) e pascoli nitrofilii e subnitrofilii (Artemisietea vulgaris, Stellarietea mediae)	Mpa - Mosaico di pascoli nitrofilii e subnitrofilii, arbusteti aperti di Pyrus spinosa e Rubus ulmifolius con presenza di esemplari arborei di Quercus suber e/o Quercus gr. pubescens	Nam - Nuclei arborei misti ed esemplari isolati di Quercus suber e/o Quercus gr. pubescens	Nqp - Nuclei arborei ed esemplari isolati di Quercus gr. pubescens	Nqs - Nuclei arborei ed esemplari isolati di Quercus suber	Par - Pascoli arborati a Quercus suber e/o Quercus gr. pubescens	Pas - Pascoli nitrofilii e subnitrofilii (Artemisietea vulgaris, Stellarietea mediae)	Sap - Strutture antropiche e relative pertinenze	Sem - Seminativi (prati-pascoli, erbai)	Totale complessivo
	Piazzola temporanea			95			185			52		1.888			2.220
	Area stoccaggio pale		10							5		1.651			1.666
	Piazzole montaggio gru		192							3		381			576
	Totale		202	148			227			304		5.243			6.124
04	Piazzola permanente							11				1.652			1.663
	Piazzola temporanea											2.209			2.209
	Area stoccaggio pale														
	Piazzole montaggio gru											576			576
	Totale							119				6.010			6.129
05	Piazzola permanente											1.662			1.662
	Piazzola temporanea											2.190			2.190
	Area stoccaggio pale							265				1.437			1.702
	Piazzole montaggio gru			31								545			576
	Totale			31				265				5.834			6.130
06	Piazzola permanente											1.662			1.662
	Piazzola temporanea											2.168			2.168
	Area stoccaggio pale											1.723			1.723
	Piazzole montaggio gru											576			576
	Totale											6.129			6.129
07	Piazzola permanente			133				135				1.392			1.660
	Piazzola temporanea	115	69					8				1.977			2.169
	Area stoccaggio pale	790				263						670			1.723
	Piazzole montaggio gru	73				170						334			577
	Totale	978		202		433		143				4.373			6.129

AG	Opera	Boi - Boscaglie e nuclei arborei di Olea europaea var. sylvestris (Oleo-Cerantonion)	Bsm - Boschi misti di querce sempreverdi e caducifoglie (Violo dehnhardtii-Quercetum suberis, Loncomelo pyrenaici-Quercetum ichnusae)	Crb - Cespuglieti e siepi di Rubus ulmifolius	Gsr - Garighe silicicole a Stachys glutinosa (Stachydi glutinosae-Genistetum corsica) su roccia; incl. garighe secondarie a Daphne gnidium	Mop - Mosaico di boscaglie e nuclei arborei di Olea europaea var. sylvestris (Oleo-Cerantonion) e pascoli nitrofilii e subnitrofilii (Artemisietea vulgaris, Stellarietea mediae)	Mpa - Mosaico di pascoli nitrofilii e subnitrofilii, arbusteti aperti di Pyrus spinosa e Rubus ulmifolius con presenza di esemplari arborei di Quercus suber e/o Quercus gr. pubescens	Nam - Nuclei arborei misti ed esemplari isolati di Quercus suber e/o Quercus gr. pubescens	Nqp - Nuclei arborei ed esemplari isolati di Quercus gr. pubescens	Nqs - Nuclei arborei ed esemplari isolati di Quercus suber	Par - Pascoli arborati a Quercus suber e/o Quercus gr. pubescens	Pas - Pascoli nitrofilii e subnitrofilii (Artemisietea vulgaris, Stellarietea mediae)	Sap - Strutture antropiche e relative pertinenze	Sem - Seminativi (prati-pascoli, erbai)	Totale complessivo
08	Piazzola permanente									12		517		1.133	1.662
	Piazzola temporanea								122			219		1.828	2.169
	Area stoccaggio pale											3		1.722	1.725
	Piazzole montaggio gru											116		460	576
	Totale									134		855		5.143	6.132
09	Piazzola permanente											1.662			1.662
	Piazzola temporanea											2.174			2.174
	Area stoccaggio pale			538								1.160	25		1.723
	Piazzole montaggio gru			318								258			576
	Totale			856								5.254	25		6.135
10	Piazzola permanente													1.662	1.662
	Piazzola temporanea													2.190	2.190
	Area stoccaggio pale								12					1.690	1.702
	Piazzole montaggio gru											4		572	576
	Totale								12			4		6.114	6.130
11	Piazzola permanente										1.662				1.662
	Piazzola temporanea										2.168				2.168
	Area stoccaggio pale				12						1.711				1.723
	Piazzole montaggio gru							64			512				576
	Totale				12			64			6.053				6.129
TOTALE COMPLESSIVO		978	202	1.605	12	433	227	591	718	450	6.053	44.875	25	11.257	67.426
SE "Giave"			280					19						2651	3.033
Area deposito temporaneo di cantiere														2.837	2.837

Perdita di elementi floristici

Dal punto di vista prettamente floristico, i rilievi svolti hanno messo in evidenza la presenza di alcuni *taxa* endemici, subendemici e di interesse fitogeografico diffusi a livello locale e regionale. Dall’analisi del materiale bibliografico e dai sopralluoghi sul campo, sebbene svolti per un periodo limitato rispetto all’intero arco dell’anno, non è emersa la presenza di specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi o specie classificate come vulnerabili o minacciate dalle più recenti liste rosse nazionali ed internazionali.

Perdita di esemplari arborei

L’impatto a carico del patrimonio arboreo è legato alla necessità di rimozione di numerosi esemplari arborei d’alto fusto, di età e dimensioni variabili, appartenenti prevalentemente alle specie *Quercus suber* (sughera), *Quercus gr. pubescens* (roverella) e, in misura minore, *Olea europaea var. sylvestris* (olivastro). La stima del numero di esemplari per i quali si prevede un’interferenza diretta con la realizzazione delle piazzole permanenti, temporanee e di cantiere (area appoggio pale e piazzole ausiliarie gru) è riportato in Tabella 9. La quantificazione non tiene conto degli eventuali abbattimenti necessari in area limitrofe per altre attività di cantiere attualmente non prevedibili.

Per quanto riguarda la viabilità novativa e da adeguare, alla luce dell’elevata densità arborea e della notevole estensione dell’area in esame, il conteggio è stato eseguito mediante rilevazione indiretta tramite fotointerpretazione, sulla base della sovrapposizione del layout progettuale alle ortofoto Google 2019 e 2022 e RAS 2016 e 2019 in ambiente GIS. La quantificazione di seguito riportata è da ritenersi, pertanto, solo parzialmente rappresentativa del reale coinvolgimento, in fase di cantiere, degli esemplari arborei presenti. Inoltre, la quantificazione non tiene conto delle effettive dimensioni (altezza inferiore o superiore ai 5 m, circonferenza fusto) ed età degli esemplari (giovani o adulti), parametri non determinabili tramite conteggio indiretto. Infine, la quantificazione non tiene conto degli eventuali abbattimenti necessari per l’adeguamento della viabilità asfaltata esistente o per altre attività di cantiere attualmente non prevedibili.

Tabella 9 - Quantificazione degli esemplari arborei interferenti (* = esemplari di dubbia interferenza poichè ricadenti in are di margine)

Opera	N. esemplari interferenti			Specie (§ = prevalenti; X = secondarie)
	Piazzola permanente e temporanea	Area appoggio pale, piazzole ausiliarie	Totale	

AG_01	0	0	0	-
AG_02	0	10	10	<i>Quercus gr. pubescens</i> (§)
AG_03	5	5	10	<i>Quercus suber</i> (§)
AG_04	0	1	1	<i>Quercus suber</i>
AG_05	0	6	6*	<i>Quercus suber</i> (§), <i>Quercus gr. pubescens</i> (X)
AG_06	1	0	1*	<i>Quercus gr. pubescens</i> (§)
AG_07	4	28	32	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> / <i>O. europaea</i> (§), <i>Quercus ilex</i> (X), <i>Celtis australis</i> (X)
AG_08	6	0	6	<i>Quercus suber</i> (§)
AG_09	3	0	3	<i>Quercus gr. pubescens</i> (§)
AG_10	0	1	1*	<i>Quercus suber</i> (§)
AG_11	70	48	118	<i>Quercus suber</i> (§), <i>Quercus gr. pubescens</i> (X)
SE "Giave"			2	<i>Celtis australis</i> , <i>Pyrus spinosa</i>
Area deposito temporaneo di cantiere			0	

Impatti indiretti

Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Sulla base della configurazione del layout progettuale, facendo riferimento allo schema concettuale riportato in Figura 34, sono prevedibili fenomeni di Perforazione (perforation) e Suddivisione (dissection) di coperture arboree, arbustive ed erbacee. Per quanto riguarda la connettività ecologica, sulla base del layout progettuale si prevede l'interruzione localizzata di elementi lineari del paesaggio quali muretti a secco con annesse siepi spontanee di *Rubus ulmifolius* (ed altri elementi del Pruno-Rubion), con presenza di querce sempreverdi e/o caducifoglie.

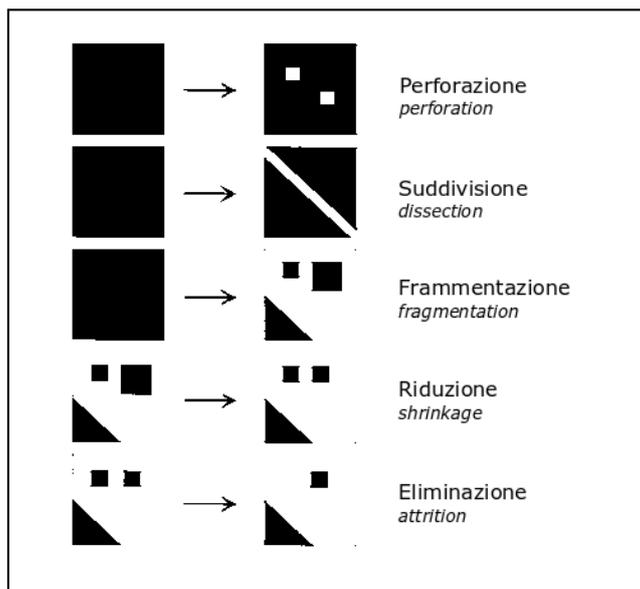


Figura 34 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001.

Sollevamento di polveri terrigene

Il sollevamento di polveri terrigene generato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere ha modo di provocare, potenzialmente, un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale terrigeno sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive. Data l'assenza di target sensibili (es. zone umide, stagni temporanei) e la temporaneità delle attività di cantiere, si prevede nel complesso un impatto a basso grado di significatività, qualora regolarmente applicate le misure di mitigazione finalizzate all'abbattimento delle polveri.

Perdita o danneggiamento di elementi arborei interferenti con il trasporto dei componenti

Per il raggiungimento delle postazioni si prevede il transito lungo strade asfaltate e sterrate costeggiate da vegetazione arborea a querce sempreverdi e caducifoglie. Risulta pertanto evidente la necessità del taglio, o quantomeno del ridimensionamento delle relative chiome, di diversi esemplari arborei. Tale impatto potenziale dovrà essere meglio valutato a livello puntuale con l'analisi del piano trasporti e mitigato mediante l'utilizzo di mezzi di trasporto dotati di dispositivo "alzapala".

Potenziale introduzione involontaria di specie aliene invasive

L'accesso dei mezzi di cantiere e l'introduzione di terre e rocce da scavo di provenienza esterna al sito determina frequentemente l'introduzione indesiderata di propaguli di specie alloctone invasive in cantiere.

Tale potenziale impatto indiretto potrà essere scongiurato mediante l'applicazione di opportune misure di mitigazione e con le attività previste dal monitoraggio in fase di *post-operam* (alla chiusura del cantiere).

FASE DI ESERCIZIO

Occupazione fisica delle superfici

L'occupazione fisica delle superfici da parte delle opere di nuova realizzazione (piazzole, sottostazione elettrica, piste sterrate) ha modo di incidere indirettamente sulla componente floristico-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli taxa floristici. Allo stato attuale delle conoscenze, non si prevede la sottrazione di habitat o *taxa* di flora strettamente legati a particolari tipologie di ambienti (rari o con distribuzione puntiforme), o quantomeno una sottrazione di entità tale da pregiudicarne lo stato di conservazione a livello locale, regionale o globale.

Alterazione degli habitat

Durante la fase di esercizio non si prevede:

- l'utilizzo o la gestione in loco di sostanze inquinanti in forma liquida (ad esempio, acque di scarico) o solide;
- apporto di nitrati o altri composti in grado di modificare la composizione chimica dei suoli circostanti rispetto alla condizione attuale;
- l'alterazione dei regimi idrici superficiali o di falda (ad esempio, emungimenti);
- l'impiego di pesticidi, biocidi e diserbanti chimici.
- la realizzazione di opere a verde ornamentale con l'utilizzo di materiale vegetale alloctono o specie esotiche o comunque estranee al contesto ambientale circostante.

Alla luce delle informazioni sopra riportate, può essere esclusa la presenza di fonti di alterazione degli habitat, delle fitocenosi e dei popolamenti delle specie in fase di esercizio dell'impianto.

FASE DI DISMISSIONE

Per la dismissione dell'impianto verranno impegnate in prevalenza le superfici prive di vegetazione. Allo stato attuale delle conoscenze non si prevede quindi la rimozione di coperture vegetazionali spontanee di rilievo in fase di decommissioning.

7.7 Possibili impatti sulla fauna

Nella Tabella 10 sono riportati gli impatti presi in considerazione nella fase di cantiere (F.C.) e nella fase di esercizio (F.E.) per ognuna delle componenti faunistiche. I giudizi riportati tengono conto delle misure mitigative eventualmente proposte per ognuno degli impatti analizzati.

Tabella 10: Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica.

TIPOLOGIA IMPATTO	COMPONENTE FAUNISTICA							
	Anfibi		Rettili		Mammiferi		Uccelli	
	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.
Mortalità/Abbattimenti	Molto basso	Assente	Basso	Assente	Assente	Basso	Assente	Medio
Allontanamento	Molto basso	Assente	Basso	Assente	Medio	Basso	Medio	Basso
Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione	Molto basso	Molto basso	Basso	Molto basso	Basso	Molto basso	Basso	Basso
Frammentazione dell'habitat	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Insularizzazione dell'habitat	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Effetto barriera	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Presenza di aree protette	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente

Gli impatti maggiori sono evidenziati a carico degli uccelli in fase di cantiere ed esercizio e dei mammiferi in fase di cantiere. **Relativamente a questi ultimi le azioni previste nella fase di cantiere potranno causare certamente l'allontanamento di individui soprattutto per quanto riguarda la lepre sarda, la volpe, la martora, e la donnola che durante le ore diurne trovano rifugio negli ambienti della gariga e macchia mediterranea limitrofa. Tale impatto lo si ritiene comunque sostenibile in quanto temporaneo e di limitata estensione.** Anche in questo caso va rilevato, inoltre, come alcune delle specie indicate dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie.

Relativamente agli uccelli le azioni previste nella fase di cantiere possono certamente causare l'allontanamento di specie avifaunistiche presenti negli habitat prima descritti. Anche in questo caso, tale impatto lo si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità limitata degli interventi; alcune delle specie indicate, inoltre, mostrano una discreta tolleranza alla presenza dell'uomo, attestata dalla loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie sono spesso associate.

Per quanto riguarda la mortalità in fase di esercizio per le specie di uccelli, nella Tabella 11, a ognuna delle specie individuate nell'ambito dell'area d'indagine avifaunistica, è stato attribuito un punteggio di sensibilità al rischio di collisione (certo o potenziale), definito in base ai riscontri finora ottenuti da diversi studi condotti nell'ambito di diversi parchi eolici in esercizio presenti in Europa.

Il valore del punteggio di sensibilità specifico è frutto della somma di punteggi conseguiti in relazione agli aspetti morfologici, comportamentali e legati alle dinamiche delle popolazioni che aumentano la loro sensibilità e incidono sul loro stato di conservazione.

In merito agli aspetti morfologici alcune specie mostrano una maggiore sensibilità al rischio di collisione in ragione della loro morfologia come ad esempio il carico alare che deriva dal rapporto tra superficie alare ed il peso del corpo. Anche il comportamento in volo determina un maggiore o minore rischio di collisione.

In relazione al punteggio complessivo ottenuto, si verifica la classe di sensibilità a cui appartiene una data specie secondo le quattro classi di seguito esposte:

Sensibilità bassa (3-5);

Sensibilità media (6-8);

Sensibilità elevata (9-14);

Sensibilità molto elevata (15-20).

Circa il 15,00% delle specie riportate nella Tabella 11 ricade nella fascia a *sensibilità elevata* in quanto alcune di esse sono considerate sensibili significativamente a impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia, per altre specie, circa il 33,00%, la classe di appartenenza è quella a media sensibilità, ed infine il 42,00% sono ritenute a bassa sensibilità in quanto non sono stati ancora riscontrati casi di abbattimento o i valori non sono significativi; a cinque specie non è stato assegnato un punteggio complessivo definitivo in quanto non essendo specie nidificanti in Sardegna non è possibile definire lo status della popolazione, tuttavia, per modalità e quote di volo durante i periodi di svernamento, si ritiene che nello specifico l'*airone cenerino* ed il *nibbio bruno* possano essere considerate specie rientranti nella categoria di specie a sensibilità elevata, la *pavoncella* a sensibilità media mentre la *ballerina gialla* a sensibilità bassa così come la *pernice sarda*. Per quest'ultima specie, nidificante in Sardegna, il punteggio complessivo non è stato attribuito a causa della non classificazione dello status conservazionistico a seguito della carenza di dati (DD).

Riguardo le 8 specie rientranti nella classe a *sensibilità elevata*, è necessario sottolineare che in alcuni casi il punteggio complessivo è condizionato maggiormente dai valori della dinamica delle popolazioni e dallo stato di conservazione, più che da modalità comportamentali e/o volo che potrebbero esporle a rischio di collisione con gli aerogeneratori; specie quali l'*averla capirossa*, la *passera sarda* e il *saltimpalo* è poco probabile che

frequentino abitualmente gli spazi aerei compresi tra i 30 ed i 200 metri dal suolo. Per queste specie, pertanto, indipendentemente dal punteggio di sensibilità acquisito, si ritiene che il rischio di collisione sia comunque molto basso e tale da non compromettere lo stato di conservazione delle popolazioni diffuse nel territorio in esame.

Tabella 11: Sensibilità al rischio di collisione per le specie avifaunistiche individuate nell'area in esame.

	Specie	Morfologia	Comportamento	Dinamica delle popolazioni	Stato di conservazione	Punteggio di sensibilità
1	Averla capirossa	1	1	4	8	14
2	Falco di palude	3	3	1	6	13
3	Saltimpalo	1	1	4	6	12
4	Rondine comune	1	3	4	2	10
5	Passera sarda	1	1	2	6	10
6	Gruccione	2	2	4	0	10
7	Balestruccio	2	3	2	2	9
8	Aquila reale	4	4	1	0	9
9	Gabbiano reale	3	4	1	0	8
10	Poiana	3	3	2	0	8
11	Gheppio	3	3	2	0	8
12	Rondone comune	1	3	3	0	7
13	Tortora selvatica	2	1	4	0	7
14	Cornacchia grigia	3	3	1	0	7
15	Corvo imperiale	3	2	2	0	7
16	Sparviere	2	2	3	0	7
17	Upupa	1	1	4	0	6
18	Storno nero	1	3	2	0	6
19	Astore sardo-corso	2	2	2	0	6
20	Taccola	2	2	2	0	6
21	Rondine montana	1	3	2	0	6
22	Passera lagia	1	1	4	0	6
23	Verdone	1	1	2	2	6
24	Strillozzo	1	1	2	2	6
25	Colombaccio	2	2	1	0	5
26	Usignolo	1	1	3	0	5
27	Picchio rosso maggiore	2	1	1	0	4
28	Cardellino	1	1	2	0	4
29	Cuculo	2	1	1	0	4
30	Assiolo	1	1	2	0	4
31	Civetta	1	1	2	0	4
32	Pettiroso	1	1	2	0	4
33	Occhiocotto	1	1	2	0	4
34	Capinera	1	1	2	0	4
35	Cincia mora	1	1	2	0	4
36	Cinciarella	1	1	2	0	4
37	Cinciallegra	1	1	2	0	4
38	Fringuello	1	1	2	0	4
39	Zigolo nero	1	1	2	0	4
40	Tottavilla	1	1	2	0	4
41	Fiorrancino	1	1	2	0	4
42	Scricciolo	1	1	2	0	4
43	Fanello	1	1	2	0	4
44	Occhione	1	1	1	0	3
45	Merlo	1	1	1	0	3
46	Ghiandaia	1	1	1	0	3
47	Usignolo di fiume	1	1	1	0	3
48	Pernice sarda	1	1	2		
49	Airone cenerino	4	3	non nidificante	0	
50	Pavoncella	2	4	non nidificante	0	
51	Nibbio bruno	3	4	non nidificante	0	
52	Ballerina gialla	1	1	non nidificante	1	

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

In sostanza il potenziale impatto da collisione determinato da un parco eolico è causato non solo dalla presenza di specie con caratteristiche ed abitudini di volo e capacità visive che li espongono all'urto con le pale, ma anche dall'estensione del parco stesso. In Di fatto l'opera proposta in termini di numero di aerogeneratori rientra nella categoria di impianti di piccole dimensioni, tuttavia le caratteristiche di potenza per aerogeneratore, pari a 6 MW, comportano una potenza complessiva pari a 66 MW grazie all'impiego di aerogeneratori di maggiori dimensioni; queste ultime determinano una maggiore intercettazione dello spazio aereo ma al contempo va sottolineato che le velocità di rotazione sono decisamente inferiori rispetto agli aerogeneratori impiegati in passato.

Sotto il profilo della connettività ecologico-funzionale, inoltre, non si evidenziano interruzioni o rischi di ingenerare discontinuità significative a danno della fauna selvatica (in particolare avifauna), esposta a potenziale rischio di collisione in fase di esercizio. Ciò in ragione delle seguenti considerazioni:

- Le caratteristiche ambientali dei siti in cui sono previsti gli aerogeneratori e delle superfici dell'area vasta circostante sono sostanzialmente omogenee e caratterizzate da estese tipologie ambientali (si veda la carta uso del suolo e carta unità ecosistemiche); tale evidenza esclude pertanto che gli spostamenti in volo delle specie avifaunistiche si svolgano, sia in periodo migratorio che durante pendolarismi locali, lungo ristretti corridoi ecologici la cui continuità possa venire interrotta dalle opere in progetto;
- Le considerazioni di cui sopra sono sostanzialmente confermate dalle informazioni circa la valenza ecologica dell'area vasta, deducibile dagli indici della Carta della Natura della Sardegna, nell'ambito della quale non sono evidenziate connessioni ristrette ad alta valenza naturalistica intercettate dalle opere proposte.

7.8 Possibili impatti sulla popolazione e salute umana

I potenziali impatti sul contesto socio-economico derivano principalmente dalla assunzione di personale locale e/o dal coinvolgimento di aziende locali per la fornitura di beni e servizi, soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione (impatti diretti). I lavori di realizzazione produrranno un indotto in una serie di attività di fornitura merci e servizi cui i professionisti e le ditte locali dovranno rivolgersi per l'attività ordinaria e straordinaria, e per tutte le forniture che un'attività come quella necessaria a questa fase di cantiere prevede. Si citano, a titolo di esempio, le forniture di materiali di consumo necessari durante la fase di cantiere, così come tutti i servizi alle aziende quali consulenti del lavoro, consulenti fiscali e consulenti specialistici necessari per la gestione amministrativa e legale delle attività. La necessità di avviare il cantiere richiederà il coinvolgimento di ditte appaltatrici sia per la fornitura sia per la posa e realizzazione delle opere in progetto, con il loro indotto che genereranno in tutta l'area, come ad esempio l'incremento delle attività legate alla ricettività e alla ristorazione.

Le attività per le quali verranno reclutate maestranze in fase di realizzazione saranno:

- Effettuate le rilevazioni di dettaglio;
- Effettuate tutte le movimentazioni di terra;
- Realizzati gli adeguamenti delle viabilità di accesso al sito;
- Realizzati gli adeguamenti della viabilità interna;
- Getto delle fondazioni piazzole e plinti;
- Messa in opera di elettrodotti interni e di collegamento alla step-up;
- Rifinite le piazzole e la viabilità;
- Montate le armature per calcestruzzo;
- Trasportati i materiali e i mezzi sul cantiere;
- Montati gli aerogeneratori;
- Messa in esercizio i generatori.

La fase di costruzione dell'impianto impiegherà un totale di circa 89 addetti in un periodo, come da Cronoprogramma, di circa 12 mesi. Questo comporterà un coordinamento di forza lavoro composta da maestranze, ingegneri e tecnici in generale e le figure legate agli aspetti tecnologici e amministrativi.

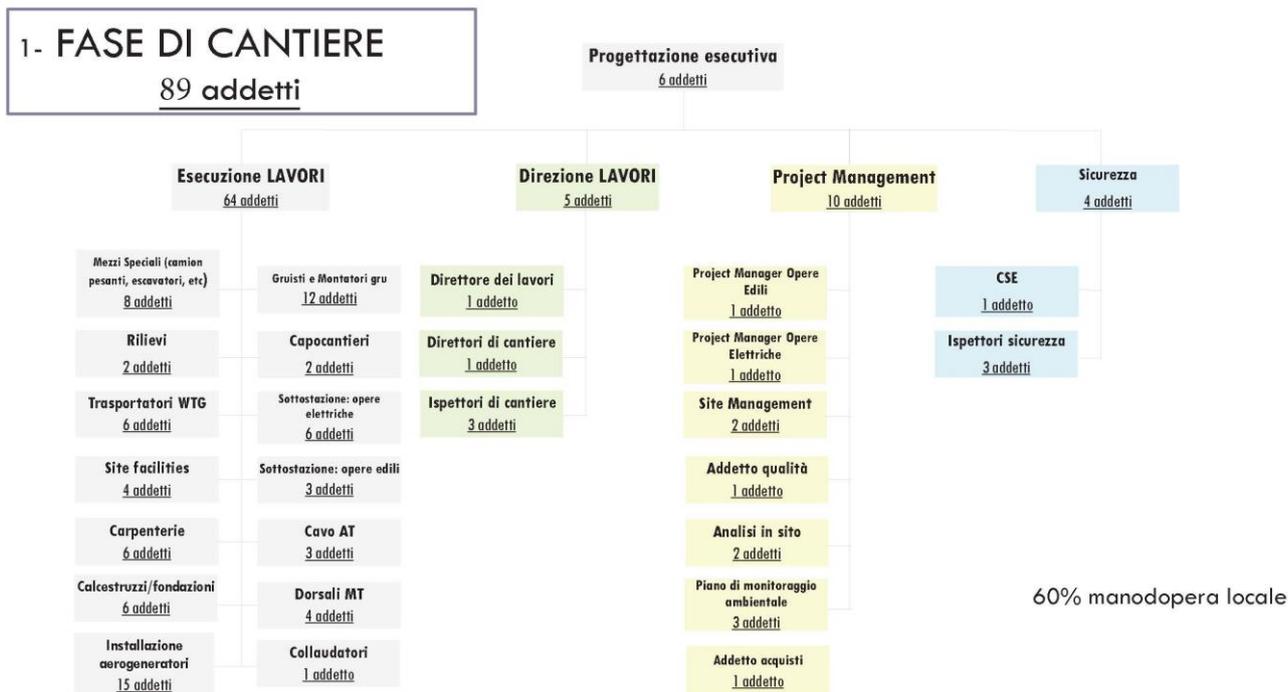


Figura 35: organigramma relativo alle figure professionali coinvolte nella realizzazione del parco.

Inoltre l'intervento in progetto costituisce un importante contributo per il raggiungimento di obiettivi nazionali, comunitari e internazionali in materia ambientale e favorisce l'utilizzo di risorse del territorio, dando impulso allo sviluppo economico locale.

In fase di esercizio gli impatti positivi sull'economia saranno più ridotti e coinvolgeranno figure professionali, preventivamente formate da personale altamente specializzato, per un periodo molto prolungato dal momento che la vita utile di un parco eolico realizzato con le attuali tecnologie e "best practices" è consolidata essere di 30 anni, periodo durante il quale le attività di manutenzioni dovranno essere periodiche e non derogabili.

Tali attività includono:

- Attività di manutenzione ordinaria e straordinaria

1. **Manutenzione ordinaria** semestrale e annuale (cambio filtri e liquidi lubrificanti delle parti meccaniche, ricarica accumulatori azoto del sistema pitch pale, pulizia dell'HUB, controllo ed eventuale sostituzione di spazzole slip ring);
2. **Manutenzione straordinaria** effettuata tempestivamente da operatori specializzati in relazione agli allarmi derivanti dal sistema di controllo (es. allarmi pressione olio idraulico sistema pitch pale, allarme surriscaldamento fasi generatore, ecc..).

- Attività di gestione e controllo sala operativa di monitoraggio SCADA

1. Reportistica degli allarmi;
2. Gestione e coordinamento delle squadre di manutenzione.

- Attività di guardiania.

Dalle attività riportate emerge che durante la fase di vita dell'impianto sarà necessario avvalersi di squadre di addetti alla manutenzione altamente specializzati che lavoreranno costantemente all'interno dell'impianto al fine di mantenere le macchine in fase di esercizio al di là della manutenzione programmata.

Saranno inoltre impiegati operatori specializzati nell'analisi dei dati di processo del sistema di controllo e manutenzione delle macchine che si occuperanno della gestione delle tempistiche delle attività manutentive.



Figura 36: organigramma relativo alle figure professionali coinvolte nella fase di esercizio del parco.

L'impianto oggetto della presente iniziativa sarà, infine, dismesso secondo quanto previsto dal piano di dismissione delle strutture e dei manufatti messi in opera, con ripristino del terreno e del paesaggio allo stato ante-operam.

Le attività di questa fase, descritte nell'apposita relazione "Piano di dismissione e ripristino" e nel relativo "Computo metrico di dismissione", constano di:

- Movimentazione terra;
- Smontaggio e conferimento in apposito sistema di riciclo dei materiali e delle apparecchiature dismesse;
- Smantellamento di cavidotti;
- Ripristino della viabilità, ove previsto;
- Rinaturalizzazione delle aree;
- Coordinamento della forza lavoro durante il cantiere.

Questo comporterà un coordinamento di forza lavoro pari a circa 73 unità.

3 - FASE DI DISMISSIONE 73 addetti



Figura 37: organigramma relativo alle figure professionali coinvolte nella dismissione del parco.

Inoltre non è da trascurare il **valore formativo** che un progetto di questa connotazione porta nelle maestranze coinvolte. Va da sé infatti che sia le professionalità più specializzate che quelle meno formate beneficeranno di una normale formazione preliminare e sul campo che darà valore aggiunto nuovamente spendibile in iniziative analoghe in successive occasioni. Il settore delle energie rinnovabili è stato, infatti, una delle maggiori occasioni per la formazione di vere eccellenze in Italia.

Inoltre, l'intervento in progetto costituisce un importante contributo per il raggiungimento di obiettivi nazionali, comunitari e internazionali in materia ambientale e favorisce l'utilizzo di risorse del territorio, dando impulso allo sviluppo economico locale.

Gli impatti negativi sulle **attività agro-silvo-pastorali** saranno minimi in quanto minima è l'occupazione di suolo e nulle sono le emissioni di reflui o in atmosfera che potrebbero alterare l'equilibrio ecosistemico esistente.

Sono, invece, da valutarsi come impatti positivi quelli derivanti dall'adeguamento e manutenzione (e in qualche tratto dalla realizzazione) di strade di accesso e di servizio di non esclusivo supporto al parco eolico. Gli impatti del progetto sul **turismo**, con particolare riferimento all'agriturismo, e sulle **attività ricreative all'aperto** (ad esempio: escursionismo, equitazione, turismo naturalistico, attività sportive), è di difficile definizione. **Nei pressi dell'area di progetto (entro un buffer di 6 km circa) non sono presenti agriturismi che potrebbero subire un impatto rilevante dalla realizzazione del parco.**

Non sono presenti a brevi distanze neanche attività ricettive quali hotel o B&B, se non nei vicini centri abitati.

Esperienze simili in altre isole hanno dimostrato che lo sviluppo turistico non viene precluso dall'installazione di impianti di energia da fonte rinnovabile: si consideri a tal proposito il dossier di Legambiente su 20 isole nel mondo in transizione verso uno scenario 100% rinnovabile (Legambiente, 2016). Come visibile nella tabella successiva l'energia da fonte eolica riguarda quasi tutte le isole per le quali si è condotto lo studio.

Le isole nel mondo verso 100% rinnovabili					
	Stato	Abitanti	Superficie Km ²	FER presenti	OBIETTIVO 100%
KODIAK	USA	15.000	8.975	Idroelettrico, eolico	Raggiunto
HAWAII	USA	1.420.000	28.311	Fotovoltaico, eolico	2045
KING	AUSTRALIA	2.000	1.000	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
ORKNEY	SCOZIA	17.000	523,25	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
JAMAICA	JAMAICA	2.741.052	11.000	Idroelettrico, eolico, fv	2040
GRACIOSA	PORTOGALLO	4.400	60	Fotovoltaico, eolico, geoterm	60% al 2019
CAPO VERDE	CAPO VERDE	500.000	4.033	Fotovoltaico, eolico	2020
SUMBA	INDONESIA	640.000	11.000	Idroelettrico, eolico, fv	2025
TILOS	GRECIA	535	64	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
EL HIERRO	SPAGNA	10.162	268,71	Idro, eolico	Raggiunto
SAMSO	DANIMARCA	3.860	112	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
EIGG	SCOZIA	83	30,49	Idroelettrico, eolico, fv	Raggiunto
BONAIRE	PAESI BASSI	18.000	288	Eolico	2017
BORNHOLM	DANIMARCA	43.000	588	Fotovoltaico, eolico, biomass	2025
PELLWORM	GERMANIA	1.200	37,44	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
TOKELAU	NUOVA ZELANDA	1.500	10	Fotovoltaico	Raggiunto
ARUBA	PAESI BASSI	110.000	193	Eolico	50% al 2016
MUCK	SCOZIA	70	5,6	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
WIGHT	INGHILTERRA	132.731	380	Fv, eolico, maree, geoterm	2020
GIGHA	SCOZIA	130	14	Fotovoltaico, eolico	75% al 2016

Figura 38: Isole verso lo scenario 100% rinnovabile. Fonte: (Legambiente, 2016).

Sempre a cura di Legambiente risulta di particolare interesse la Guida turistica dei parchi eolici italiani: "Parchi del vento" (Legambiente, 2022), che vede nei parchi eolici correttamente progettati dei laboratori interessanti per la transizione energetica. Tali parchi diventano occasione per conoscere dei territori bellissimi, fuori dai circuiti turistici più frequentati, valorizzando le risorse locali.

Il Parco Eolico nei comuni di Giave, Cossoine e Cheremule rappresenta un'importante opportunità per lo sviluppo dell'economia locale, sia nell'immediato che in prospettiva.

Durante l'iter autorizzativo del progetto, di concerto con le amministrazioni locali di Giave, Cossoine e Cheremule, verranno stabilite adeguate misure di compensazione ambientale che saranno a vantaggio della collettività, così come meglio descritte nel paragrafo dedicato alle misure di compensazione.

La dismissione degli impianti, che sarà affidata a società specializzate nella demolizione e recupero dei materiali, prevede sia costi (smontaggi, demolizioni, trasporto materiali a discarica, ecc.) che ricavi (essenzialmente per vendita materiali a rottamazione).

In conclusione, gli aspetti socio-economici legati alla presente iniziativa, sono da considerarsi positivi in un territorio segnato dalla crisi occupazionale e dal fenomeno dello spopolamento. Il progetto garantisce alle comunità insediate nel territorio un'utilizzazione del suolo che ne assicuri la resa, pur garantendone salvaguardia e riproducibilità, secondo un modello di sviluppo sostenibile con prestazioni rilevanti per l'economia locale.

7.9 Possibili impatti sulla componente rumore

FASE DI CANTIERE:

Sono stati realizzati dei **modelli previsionali** relativi a tre tipologie di lavorazione, una relativa al cantiere per la realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori, una relativa alla realizzazione dei nuovi stradelli e all'adeguamento di quelli esistenti, e l'ultima relativa alla fase di realizzazione e ripristino degli scavi dei cavidotti elettrici. Per la valutazione del rispetto dei valori limite sono state considerate le fasi di cantiere valutate nel solo periodo diurno di operatività del cantiere.

Dall'analisi delle simulazioni appare chiaro che i ricettori che subiscono un impatto rilevante, dal rumore generato dalle lavorazioni di cantiere, sono esclusivamente i ricettori ricadenti dentro il buffer dei 300 m dagli aerogeneratori e 300 m dalle strade, dagli elettrodotti interrati e dalla sottostazione produttore. Gli altri ricettori presenti nell'area si trovano tutti a distanze considerevoli e tali da supporre che il rumore del cantiere si possa ritenere trascurabile.

Dall'analisi dei risultati delle verifiche dei rumori generati dalle lavorazioni durante la fase di cantiere, modellizzate nella valutazione previsionale, è emerso che le lavorazioni più impattanti, in prossimità dei ricettori considerati, sono:

- Scavo della fondazione (durata della lavorazione 5-6 giorni - orario giornaliero dalle 7.30 alle 16.30)
- le fasi di scavo nella realizzazione delle strade (durata della lavorazione nel tratto più prossimo al ricettore circa 2 giorni non consecutivi orario giornaliero dalle 7.30 alle 16.30)
- le fasi di scavo dei cavidotti in prossimità dei ricettori (durata 1 giorno orario giornaliero dalle 7.30 alle 16.30).

Si può ragionevolmente supporre che al di fuori dei periodi nei quali si svolgono le lavorazioni più rumorose in prossimità del ricettore, il valore dell'emissione acustica prodotto dalle attività di cantiere rientrino all'interno dei limiti di legge.

Tuttavia nei periodi nei quali si svolgono le attività più rumorose verranno previste tutte le azioni volte alla riduzione del rumore del cantiere in prossimità dei ricettori.

Tutte le azioni correttive che verranno proposte nel seguito sono state armonizzate ai criteri di minimizzare sia le esposizioni agli agenti fisici (rumore) sia gli effetti dovuti a diffusione di polveri. Entro tale intento si

inserisce il criterio di individuare le aree di cantiere e stradali dove le lavorazioni risultano più prossime a ricettori in modo da apportare puntualmente le opportune azioni correttive.

FASE DI ESERCIZIO:

I livelli di rumore aerodinamico del rotore prodotti dall'aerogeneratore possono essere ridotti utilizzando delle bande dentellate da applicare alle pale dell'aerogeneratore (BLADES WITH SERRATED TRAILING EDGE) senza peraltro ridurre la potenza elettrica generata dalla macchina.



Figura 39: pala di aerogeneratore con bande dentellate.

Sulla base dei dati acustici degli aerogeneratori acquisiti, della natura dei luoghi, della posizione relativa di sorgenti sonore e ricettori potenzialmente esposti al rumore, è possibile effettuare delle previsioni quantitative relative alle future emissioni sonore verso i ricettori stessi.

È stato realizzato un modello previsionale ricreando lo scenario tridimensionale dell'area inserendovi la morfologia del terreno, i ricettori presenti e le sorgenti sonore costituite dagli aerogeneratori. In particolare ciascun aerogeneratore è stato simulato come una sorgente puntiforme omnidirezionale posizionata al centro dell'area spazzata in corrispondenza dell'altezza del mozzo. La potenza della sorgente puntiforme verrà posta pari alla massima potenza prodotta dall'aerogeneratore dotato di bande dentellate nelle pale (massima potenza prodotta pari a 104,3 dB).

Il modello considera come situazione meteorologica base, quella “sottovento”, cioè in condizioni favorevoli alla propagazione del suolo.

Nella presente valutazione le attività di produzione vengono considerate continue sull'arco delle 24 ore senza distinzione tra giornate feriali e festive.

Dallo studio acustico del progetto del parco eolico nella fase di esercizio si è evidenziato come la configurazione prevista per gli 11 aerogeneratori VESTAS – V162-6 MW, riesce a verificare, nel periodo diurno e nel periodo notturno, limiti acustici assoluti di emissione e immissione sonora e il livello di immissione differenziale con riferimento alla classe acustica III di destinazione d'uso del territorio.

7.10 Possibili impatti sulla componente rifiuti

La realizzazione e il funzionamento di un impianto eolico, come quello proposto, non comporta nessun tipo di emissione liquida o gassosa, per cui la componente considerata si riduce alla sola valutazione circa i materiali di scarto, quali imballaggi e terre e rocce da scavo, nella fase di realizzazione e lo smaltimento degli aerogeneratori e strutture accessorie nella fase di dismissione.

Vestas (società controllante la Proponente Aregu Wind srl), con l’obiettivo di essere il leader globale delle soluzioni energetiche sostenibili, ha lanciato una strategia denominata **“Sustainability in everything we do”** (*Sostenibilità in tutto ciò che facciamo*), e un **Programma di Economia Circolare**, volto a incrementare la percentuale di riciclabilità delle proprie turbine, fino al raggiungimento dell’obiettivo di *zero rifiuti* entro il 2040 (si veda Paragrafo 3).

Durante la fase di realizzazione si avranno sicuramente rifiuti tipicamente connessi all’attività cantieristica quali quelli prodotti nella realizzazione degli scavi per il posizionamento dei cavidotti e delle stazioni di trasformazione e consegna.

I **rifiuti prodotti durante le lavorazioni** (sfridi di lavorazione, imballaggi, ecc.) saranno opportunamente separati; nell’area di cantiere saranno organizzati gli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto. Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno poi consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore.

Le acque di scarico dei baraccamenti per il personale operante in cantiere saranno convogliate all’impianto di depurazione a fanghi attivi.

L’attuale quadro normativo include nel processo di gestione come sottoprodotti quelle terre da scavo non contaminate che vengono riutilizzate allo stato naturale, nell’ambito dei lavori di costruzione (scotico e scavi per viabilità, cavidotti e basamenti degli aerogeneratori) direttamente nel luogo dove sono state generate.

Si evidenzia che l'area in cui ricade il sito di produzione delle terre di scavo si colloca in una porzione di ambiente pseudo-rurale, **in totale assenza di fonti di inquinamento prodotte da impianti od attività potenzialmente a rischio, depositi di rifiuti, scarichi e concentrazione di effluvi fognari, ecc.** I terreni di scavo provengono infatti da terreno precedentemente adibito ad uso agricolo non intensivo per produzioni utili al sostentamento di singoli nuclei familiari. In relazione alle attività di cantiere, si evidenzia inoltre che non sono previsti metodi di scavo tali da comportare il rischio di contaminazione.

In sintesi si può affermare che i materiali escavati:

1. non saranno rocce e terre interessate da tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da poterle contaminare;
2. provengono da zone di scavo non ricadenti in aree industriali, artigianali, o soggette a potenziale contaminazione ed in particolare:
 - non sono mai state interessate da serbatoi o cisterne interrato, sia dismesse che rimosse che in uso, contenenti, nel passato o attualmente, idrocarburi o sostanze etichettate pericolose ai sensi della direttiva 67/548/CE e successive modifiche ed integrazioni;
 - non interessate dalla localizzazione di impianti ricadenti nell'Allegato A del D.M. 16/05/89, nella disciplina del Dlgs 334/1999 (incidenti rilevanti) e ss.mm.ii., nella disciplina del Dlgs 372/99 (tipologie di impianti di cui all'all. 1- IPPC), nella disciplina di cui al Dlgs 22/97: impianti di gestione dei rifiuti eserciti in regime di autorizzazione (artt. 27 e 28 DI 22/97) o di comunicazione (artt. 31 e 33 del DI 22/97), non interessate da impianti con apparecchiature contenenti PCB di cui al Dlgs. 209/99;
 - non sono siti interessati da interventi di bonifica;
 - non si evidenziano aste fluviali o canali su cui sono presenti potenziali fonti di contaminazione (es. scarichi di acque reflue industriali e/o urbani);
 - non si sospettano contaminazioni dovute a fonti diffuse (limitrofe al bordo stradale di strutture viarie di grande traffico).

Pertanto, I tracciati in progetto, allo stato attuale delle conoscenze, non risultano interferire con aree contaminate o potenzialmente contaminate.

Si prevede, dunque, il riutilizzo di terre da scavo, sia per rinterrati e riempimenti, sia per il terreno di copertura vegetale. Nello specifico, sarà redatto un Piano di Riutilizzo, in fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'inizio dei lavori, ai sensi dell'allegato 5 del DPR 120/2017.

Il bilancio delle terre e rocce da scavo evidenzia un disavanzo di materiale proveniente dagli scavi per una quota da destinare a recupero/smaltimento è pari a 82.852,43mc.

Per quanto riguarda il materiale di scotico, esso sarà accantonato previa separazione della porzione vegetale e riutilizzato per i ripristini ambientali, per la sistemazione finale delle piazzole e per la sistemazione scarpe

strade. **Non si esclude inoltre la possibilità che parte del materiale attualmente computato in esubero possa essere riutilizzato come sottoprodotto in altri siti, idonei e conformi alle direttive del DLgs 152/2006 e DPR 120/2017 riducendo pertanto il volume da trattare come rifiuto. Il materiale proveniente degli scavi, non contaminato ovvero conforme ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con codice CER 17.05.04 e conforme alle caratteristiche geotecniche richieste dal progetto verrà riutilizzato in sito secondo quanto previsto all'art.24 del DPR 120/2017.**

Durante la fase di esercizio non ci sarà produzione di rifiuti se non i materiali derivanti dalla possibile rimozione e **sostituzione di componenti difettosi o deteriorati**. Ulteriori rifiuti potranno essere l'erba falciata o piccole quantità derivanti dalla **manutenzione delle opere civili e accessorie**. Tutti i rifiuti verranno opportunamente separati e conferiti alle apposite strutture autorizzate per il loro recupero e/o smaltimento. Le quantità totali prodotte si prevedono esigue.

Sarà fondamentale assicurare l'adeguato smaltimento degli oli derivanti dalla lubrificazione del moltiplicatore di giri a tenuta, freno meccanico e centralina idraulica per i freni delle punte delle pale in considerazione delle caratteristiche di pericolosità degli stessi; lo smaltimento deve avvenire conformemente alle prescrizioni di cui al D.lgs. n. 152 del 2006, così come successivamente modificato. La sostituzione degli olii è generalmente prevista ogni 5 anni (da confermare in fase di progetto esecutivo).

Nella fase di dismissione dell'impianto, cioè quella della sua dismissione, si procederà con il disassemblaggio di tutti i componenti delle strutture al fine di poter fare una separazione appropriata dei diversi tipi di materiali (dismissione selettiva). In questa fase risulterà fondamentale prevedere una accurata politica di differenziazioni e recupero dei materiali che compongono l'impianto.

Tutte le lavorazioni saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori.

La gestione dei materiali di risulta derivanti dal cantiere di dismissione sarà improntata al rispetto della normativa vigente e nell'ottica della:

- massimizzazione dell'alienazione della componentistica ancora dotata di valore commerciale;
- massimizzazione del recupero dei rifiuti prodotti tramite soggetti autorizzati;
- minimizzazione dello smaltimento in discarica dei rifiuti prodotti; verranno conferiti a soggetti autorizzati allo smaltimento solo quelle tipologie di rifiuti non recuperabili. I rimanenti quantitativi di materiali di risulta saranno o recuperati nell'ambito della disciplina dei rifiuti tramite soggetti autorizzati o riutilizzati nei termini di legge previsti.

I materiali di risulta previsti saranno:

Lavorazione	Tipologia rifiuto
-------------	-------------------

Rimozione delle opere fuori terra	apparecchiature elettriche ed elettroniche dismesse
Smontaggio degli aerogeneratori	pale dismesse (vetroresina e fibra di carbonio); carpenteria metallica
Smontaggio delle navicelle	carpenteria metallica (strutture della navicella); vetroresina (copertura della navicella); componenti meccanici (riduttore, sistema di trasmissione); componenti elettromeccanici (generatore elettrico, motori elettrici ausiliari); componenti elettrici (trasformatore, inverter, quadri elettrici, cavi elettrici); componenti elettronici (sistemi di regolazione/controllo/monitoraggio)
Smontaggio delle torri	acciaio (materiale di cui sono composti gli elementi della torre)
Rimozione delle opere interrato	calcestruzzo armato pulito.

La dismissione delle fondazioni degli aerogeneratori prevederà l'annegamento della struttura di fondazione in calcestruzzo sotto il profilo del suolo per almeno 1 m. Tale condizione viene garantita tramite la demolizione e rimozione totale del solo soprizzo finale della fondazione (evidenziato nell'immagine), progettato appunto per risultare interrato di almeno un metro e garantire una più facile dismissione.

Rifiuti pericolosi:

- Coibentazioni (CER 170603*);
- Oli di circuiti idraulici e di lubrificazione (130208*);
- Oli isolanti (CER 130310*).

Le **pavimentazioni stradali di nuova realizzazione**, una volta accertata l'inopportunità della permanenza per altri usi verrà in parte dismessa, in particolare verranno eliminati i tratti di pista realizzati ex novo di collegamento fra la viabilità e le piazzole degli aerogeneratori. Nell'eventualità in cui alcuni tratti della rete viaria risultassero utili, non saranno rimossi ma lasciati a servizio delle aziende agricole locali.

Per quanto riguarda la **sottostazione MT/AT** è possibile che il Gestore della Rete possa renderla disponibile per altre attività come stallo per nuove utenze. Nell'eventualità in cui sia, invece, prevista la sua dismissione, le apparecchiature elettriche presenti all'interno della sottostazione, come i trasformatori, sezionatori AT, Interruttori AT, scaricatori AT, i quadri MT, ecc., saranno prioritariamente commercializzate come usato nelle reti di vendita specializzate. Tutte le restanti apparecchiature risultanti non commercializzabili saranno rimosse e conferite presso idoneo impianto di smaltimento. Per quanto concerne la dismissione delle strutture edilizie della sottostazione produttore, verrà prevista la demolizione selettiva con la quale si aumenta la possibilità di riciclo e riutilizzo dei materiali.

La parte del **cavidotto** che collega gli aerogeneratori tra loro e alla SSE, come riportato negli elaborati di progetto, è direttamente interrato e segue la viabilità principale. In particolare, il cavo è interrato ad una profondità di posa pari a 1,2 m rispetto al piano di campagna.

La dismissione del cavo, a fine vita dell'impianto, non risulta conveniente per i seguenti motivi:

- I materiali di cui è costituito il cavo Mt sono sostanzialmente inerti e non costituiscono un pericolo per l'inquinamento delle falde sotterranee;
- per contro la loro dismissione, dopo 30 anni di utilizzo, comporta la riapertura dell'intero scavo per tutta la sua lunghezza con conseguenti scavi e movimenti di terra importanti;
- il cavidotto, a fine vita dell'impianto eolico, è ancora in piena efficienza e potrebbe essere utilizzato proficuamente dal Distributore (e-distribuzione) per alimentare infrastrutture di elettrificazione rurale sicuramente in modo meno invasivo delle usuali condutture aeree. Il Produttore si impegna fin da ora a cedere gratuitamente il cavidotto al distributore.

Verranno invece dismessi i cavi MT nei tratti che interessano la "nuova viabilità" anch'essa da dismettere. L'operazione di dismissione nei tratti di nuova viabilità degli elettrodotti prevede la rimozione, in sequenza, di nastro segnalatore, tritubo, cavi MT e corda di rame. Dopo aver rimosso in sequenza i materiali, saranno ricoperti gli scavi con il materiale di risulta. Naturalmente, dove il percorso interessa il terreno vegetale, sarà ripristinato come ante-operam, effettuando un'operazione di costipatura del terreno.

I materiali estratti dagli scavi saranno trasportati in appositi centri di smaltimento/recupero e per essi sarà valutato l'utilizzo più opportuno.

7.11 Possibili impatti sui campi elettrici ed elettromagnetici

Le centrali elettriche da fonte eolica, essendo caratterizzate dalla presenza di elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono potenzialmente interessate dall'emissione di campi elettromagnetici.

Le apparecchiature elettromeccaniche previste nella realizzazione del parco eolico in oggetto generano normalmente, durante il loro funzionamento, campi elettromagnetici con radiazioni non ionizzanti.

Le DPA calcolate risultano essere:

Componenti	Relative DPA												
Aerogeneratori	Trovandosi la navicella stessa ad una altezza di 125 metri dal piano di campagna, le aree di rispetto individuate (aree con $B > 3 \mu T$), non interessano zone di territorio frequentate da persone.												
Cavidotti	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="466 810 730 891"></th> <th data-bbox="730 810 1043 891">Dpa (m)</th> <th data-bbox="1043 810 1441 891">Fascia di rispetto (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="466 891 730 949">CAVO MT 500 mmq</td> <td data-bbox="730 891 1043 949">1,5</td> <td data-bbox="1043 891 1441 949">+/-2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="466 949 730 1079">2 CAVI MT 500 mmq in unica trincea</td> <td data-bbox="730 949 1043 1079">2,0</td> <td data-bbox="1043 949 1441 1079">+/-2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="466 1079 730 1151">CAVO 150 kV</td> <td data-bbox="730 1079 1043 1151">2,75</td> <td data-bbox="1043 1079 1441 1151">+/- 3</td> </tr> </tbody> </table>		Dpa (m)	Fascia di rispetto (m)	CAVO MT 500 mmq	1,5	+/-2	2 CAVI MT 500 mmq in unica trincea	2,0	+/-2	CAVO 150 kV	2,75	+/- 3
	Dpa (m)	Fascia di rispetto (m)											
CAVO MT 500 mmq	1,5	+/-2											
2 CAVI MT 500 mmq in unica trincea	2,0	+/-2											
CAVO 150 kV	2,75	+/- 3											
Stazioni di trasformazione 30/150 kV "Giave" e 150 kV "condivisa"	Dai calcoli effettuati si evince che i $3 \mu T$ si ottengono alla distanza di circa 22 m dall'asse sbarra e conseguentemente la fascia di rispetto vale +/- 22 m centrata in asse sbarre .												

All'interno dell'area di prima approssimazione (Dpa) precedentemente calcolata, non ricadono edifici o luoghi adibiti ad abitazione con permanenza non inferiore alle 4 ore.

Pertanto, dal punto di vista della compatibilità elettromagnetica le opere elettriche progettate, sono conformi alla normativa vigente.

7.12 Cumulo con altri progetti

La valutazione degli impatti cumulativi valuta la somma e l'interazione dei cambiamenti indotti dall'uomo nelle componenti ambientali di rilievo. Gli impatti cumulativi di tipo additivo sono impatti dello stesso tipo che possono sommarsi e concorrere a superare valori di soglia che sono formalmente rispettati da ciascun intervento.

Gli impatti cumulativi di tipo interattivo possono, invece, essere distinti in sinergici o antagonisti a seconda che l'interazione tra gli impatti sia maggiore o minore della loro addizione.

La zona di progetto è inserita in un contesto caratterizzato dalla presenza da terreni adibiti a pascolo e seminativi non irrigui. In tale contesto non sono presenti altri impianti eolici. Gli impianti presenti nell'area vasta, esistenti o in istruttoria di valutazione di impatto ambientale sono mostrati nell'elenco e nella mappa sotto riportati, estratti dall'Atlante ATLAIMPIANTI degli impianti del GSE (https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti_Internet.html) e aggiornati a luglio 2021:

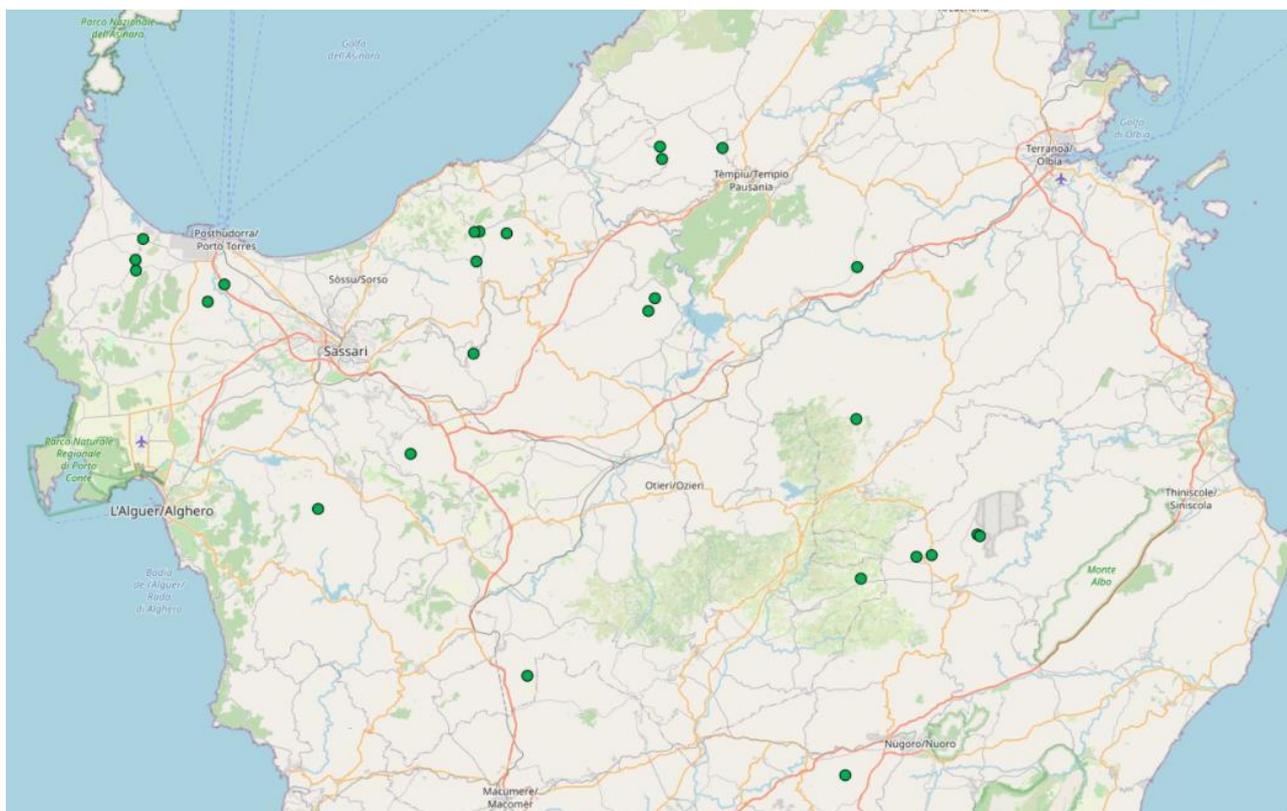
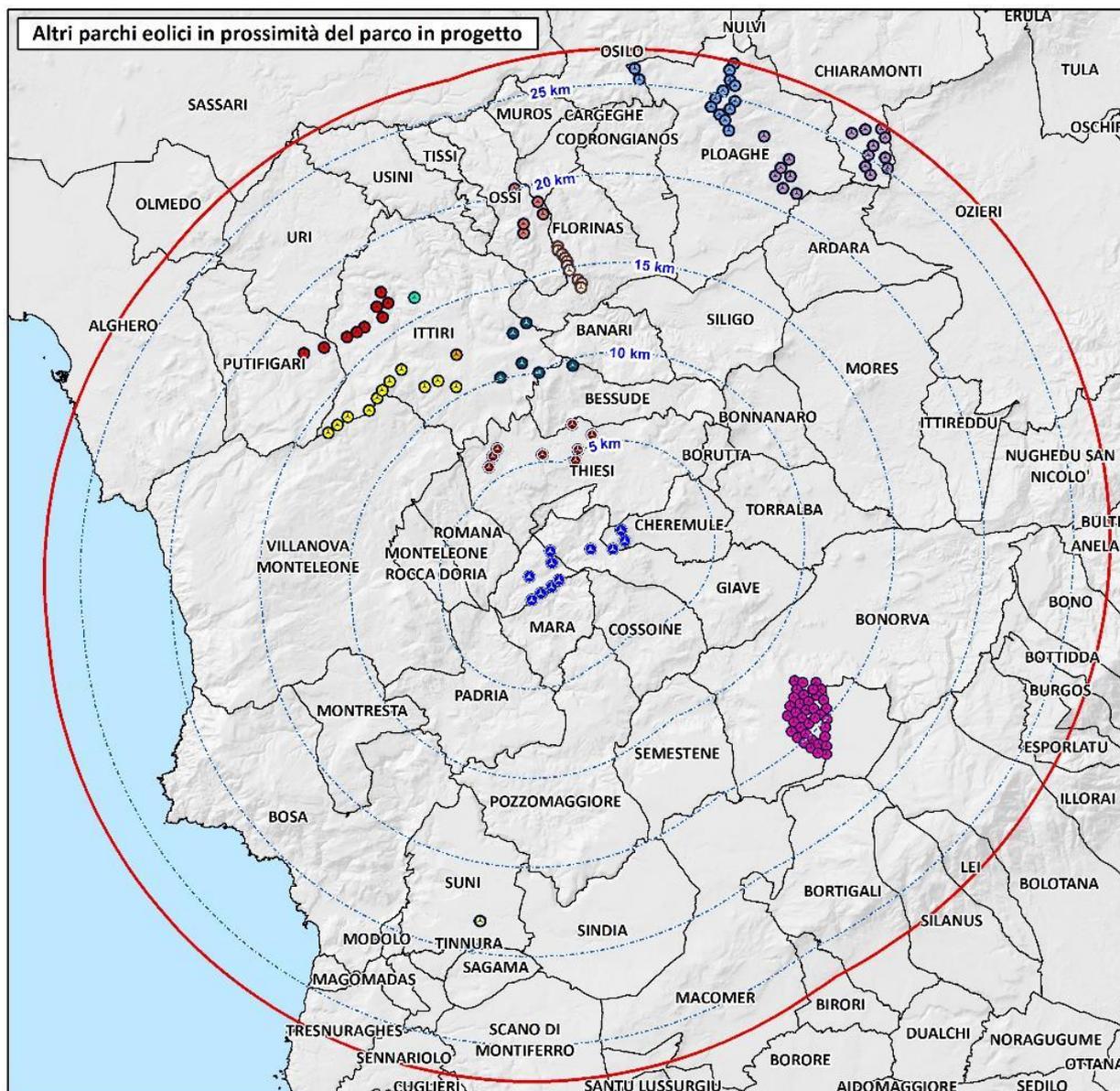


Figura 40: mappa degli impianti a fonte eolica di grande taglia (>60KW) nell'intorno dell'impianto in oggetto (segnlati in verde). Fonte: atlaimpianti.



--- Buffer distanze da area di progetto **Altri parchi eolici**

⊙ Aerogeneratori

○ Buffer 27km

⊞ Confini comunali

⊞ Mare

⊙ Alas-V.I.A. positiva-11WTG-D=170m-H=115m-SG170

⊙ Bighizzi-in istruttoria-1 WTG-D=61m-H=84m-EWT TNN 61

⊙ Bonorva-esistente-37 WTG-D=90 m-H=80 m-Vestas V90-2MW

⊙ Florinas-esistente-10 WTG-D=80 m-H=78 m-Gamesa G80

⊙ Ittiri Giundali-In istruttoria-1WTG-D=61m-H=69-EWT DW61

⊙ Ittiri Ros de Porru-In istruttoria-1WTG-D=61m-H=70-EWT DW61

⊙ Ittiri-in istruttoria-6 WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162

⊙ Ittiri-in istruttoria-9 WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162

⊙ Nulvi-Ploaghe Revamping-in istruttoria-27WTG-121,50MW

⊙ Ossi-In istruttoria-5 WTG- D)162m-H)125m-Vestas V162

⊙ Su Sassittu-in istruttoria-18 WTG-D=170m-H=165m-SiemensGamesa SG170

⊙ Suni-in istruttoria-1 WTG-D=61m-H=84m-EWT DW61

⊙ Thiesi Bentu Energy-in istruttoria-8 WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162

Figura 41: parchi eolici esistenti e in istruttoria nell'intorno dell'impianto in proposta.

ELENCO IMPIANTI ESISTENTI NELL'AREA CIRCOSTANTE

Fonte: atlaimpanti - GSE

Comune	Pot. nom. (kW)
BONORVA	74000
FLORINAS	20000
ITTIRI	200
NULVI	200
NULVI	29750
PLOAGHE	43350
SASSARI	170
SASSARI	198
SASSARI	3170
SASSARI	6340
SASSARI	12250
SEDINI	65620
TERGU	200
TULA	32800
TULA	51000

Gli impatti cumulativi relativi alla realizzazione di impianti eolici posso essere ricondotti in sintesi alle sole **componenti paesaggio e uso del suolo** (oltre che alla fauna, per la quale si rimanda alla relazione specialistica). Una eccessiva estensione degli impianti tale da coprire percentuali significative del suolo agricolo ha certamente un impatto importante sulle componenti citate. Nel caso in esame le superfici utilizzate sono minime e non presentano colture di pregio.

La sommatoria di più impianti, in particolare per quanto riguarda l'occupazione del suolo, su areali poco estesi o su terreni di pregio per le coltivazioni realizzate potrebbero rendere problematica un'integrazione ottimale di questo genere di impianti.

Nel caso specifico, nei territori dei comuni limitrofi sono presenti altri impianti (sia esistenti che in istruttoria) e saranno, dunque, contemporaneamente percepibili visivamente più impianti da un osservatore posto dai principali punti di vista o dalle vie di transito (co-visibilità - impatto additivo). L'entità di tale impatto è stata analizzata nelle mappe dell'intervisibilità teorica cumulativa e nelle mappe delle zone di impatto visuale cumulative. La covisibilità è, inoltre, evidente anche in alcune fotosimulazioni.

È possibile che si verifichino effetti sequenziali di percezione di più impianti per un osservatore che si muove nel territorio, con particolare riferimento alle strade principali. Tale impatto può considerarsi comunque compatibile allo stato attuale; potrebbe invece configurarsi un “effetto selva” qualora fossero approvati tutti i parchi in fase di istruttoria di VIA.

Anche sotto il profilo botanico e faunistico, non sono valutabili significativi impatti cumulativi in merito alla sottrazione di habitat derivante dalla realizzazione di tutte le opere proposte in progetto.

Sotto il profilo faunistico, nell’eventualità dovessero essere realizzati i parchi eolici attualmente in istruttoria di V.I.A. non sono valutabili impatti cumulativi in merito sottrazione di habitat derivante dalla realizzazione di tutte le opere proposte in progetto.

Tabella 12: impatti cumulativi conseguenti la realizzazione dell’impianto in progetto rispetto a progetti in fase di VIA.

	n. AG	Pascolo naturale	Prati artificiali	Colture temp.+ colture perm.	gariga	Seminativi in aree non irrigue	sugherete	Macchia mediterr.
Impianto eolico in fase di VIA	8		0,90 ha	1.0 ha	0.50 ha	0.50 ha	0.20 ha	0.04 ha
Impianto eolico in progetto	11	0.15 ha	1,05 ha			0.45 ha		
Impatto cumulativo in %	+ 137,5%	+ 100%	+ 116,6%	0%	0%	+ 90%	0%	0%

Come riportato in tabella, l’aumento percentuale determinato dall’istallazione degli aerogeneratori previsti in progetto è pari a un + 137,5%, mentre in merito ai valori riguardanti la sottrazione delle varie tipologie di uso del suolo in relazione all’ubicazione delle piazzole di servizio, le percentuali variano dallo 0% fino a un + 116%.

Accertati i valori di cumulabilità conseguenti la proposta progettuale in esame, si ritiene che la portata dell’impatto sia di tipo lieve per le seguenti considerazioni:

- L’aumento del numero di aerogeneratori non comporta l’insorgenza di effetti selva e/o barriera significativi a carico delle componenti faunistiche avifauna e chiroterofauna, ciò in ragione delle distanze minime tra gli aerogeneratori dei due impianti e di quelle tra aerogeneratori dello stesso impianto che sono al di sopra della soglia critica suggerita;
- I due impianti per numero di aerogeneratori sono considerati, sotto il profilo degli impatti potenziali a carico della componente faunistica, di medio-grandi dimensioni;
- Nonostante la cumulabilità degli impatti espressa in valore percentuale sia significativa, i valori corrispondenti in termini di sottrazione di suolo (Ha) sono molto bassi e le tipologie ambientali interessate sono quelle più diffuse negli ambiti d’intervento.

8 Analisi degli impatti attesi e misure di mitigazione

Per la tipologia di proposta progettuale, la componente ambientale relativa all'inserimento nel paesaggio risulta evidentemente la più delicata. Infatti gli impianti eolici, essendo privi di emissioni inquinanti, hanno in generale una bassa o non significativa incidenza sull'ambiente. Pertanto i confini massimi di influenza dell'opera sull'ambiente possono coincidere con quelli di visibilità del progetto per quasi tutte le componenti (impatto locale).

La stima quantitativa dell'impatto ha preso in considerazione le seguenti variabili: **intensità, estensione, probabilità dell'impatto, persistenza dell'impatto, reversibilità.**

Gli impatti indicati con **segno negativo (-)** indicano un effetto negativo sull'ambiente. Viceversa, gli impatti indicati con **segno positivo** indicano un effetto positivo sull'ambiente.

I valori riassuntivi pesati ottenuti sono poi valutati secondo la seguente scala:

> 0 **Impatto positivo:** esiste un effetto positivo sull'ambiente;

0-4 **Impatto non significativo:** non esiste nessun effetto negativo sull'ambiente;

5-9 **Impatto compatibile:** non sarà necessario adottare misure di protezione e correzione;

10-14 **Impatto moderato:** sarà necessario adottare misure di protezione e correzione che ristabiliranno nel breve periodo le condizioni iniziali;

15-18 **Impatto severo:** sarà necessario adottare misure di protezione e correzione che ristabiliranno in un lungo periodo le condizioni iniziali;

19-22 **Impatto critico:** nonostante l'adozione di misure correttive e di protezione, l'impatto negativo è tale da non poter ristabilire le condizioni iniziali. Si ha pertanto un'impossibilità di recupero.

	Impatti negativi (-)
0 -4	Impatto non significativo
5 -9	Impatto compatibile
10 -14	Impatto moderatamente negativo
15 -18	Impatto severo
19 -22	Impatto critico
>0	Impatti positivi (+)

Di seguito verranno visualizzate le matrici in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione.

FASE DI CANTIERE (realizzazione)

		AV viabilità e opere accessorie 10%	EL elettrdotto 10%	AE trasporto e montaggio aerogeneratori 70%	OC opere civili 10%	valore riassuntivo pesato	giudizio sul valore dell'impatto
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-4	-5	-8,5	-2,5	-7,10	compatibile
	Patrimonio culturale	-4	-3	-7	0	-5,60	compatibile
ATMOSFERA	Clima	-0,5	-1,5	-1,5	-1	-1,35	non significativo
	Qualità dell'aria	-4	-5	-4	-3	-4,00	non significativo
	Emissione di polveri	-5	-5	-5,2	-3	-4,94	compatibile
SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	-3,5	-5	-6	-2	-5,25	compatibile
GEOLOGIA E ACQUE	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	-1	-3	-5	-2	-4,10	compatibile
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	-4	-3	-4	0	-3,50	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	-1	0	-0,70	non significativo
ECOSISTEMI	Ecosistemi	-4,5	-4,5	-6	-3,5	-5,45	compatibile
	Vegetazione e Flora	-5	-4,5	-7	-1	-5,95	compatibile
	Fauna	-4,5	-4,5	-7	-3,5	-6,15	compatibile
AGENTI FISICI	Impatto Acustico	-5	-5	-5	-3	-4,80	non significativo
	Produzione di rifiuti	-3	-3	-3	-3	-3,00	non significativo

	Contesto sociale, culturale, economico	3	4	6	3	5,20	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	0	0,00	nullo
	Radiazioni ottiche	0	0	0	0	0,00	nullo

FASE DI ESERCIZIO

	AV <small>viabilità e opere accessorie 5%</small>	EL <small>elettrodotto 5%</small>	AE <small>presenza aerogeneratori 85%</small>	OC <small>opere civili 5%</small>	valore riassuntivo pesato	giudizio sul valore dell'impatto
--	---	---	---	---	----------------------------------	---

PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-3	-4	-9,5	-4,5	-8,65	compatibile
	Patrimonio culturale	3,5	0	-8	-4,5	-6,85	compatibile

ATMOSFERA	Clima	0	0	7	0	5,95	positivo
	Qualità dell'aria	0	0	6	0	5,10	positivo
	Emissione di polveri	0	0	0	0	0,00	nullo

SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	-3	0	-7	-2	-6,20	compatibile
--	------------------------------	----	---	----	----	-------	-------------

GEOLOGIA E ACQUE	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	0	0	-5,5	-1	-4,73	compatibile
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	-2	0	-3	0	-2,65	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	0	0	0,00	nullo

ECOSISTEMI	Ecosistemi	-1,5	-2	-1,5	-1	-1,50	non significativo
-------------------	------------	------	----	------	----	-------	-------------------

	Vegetazione e Flora	-5	0	-4	-3	-3,80	non significativo
	Fauna	-2,5	0	-3,5	0	-3,10	non significativo
AGENTI FISICI	Impatto Acustico	0	0	-3	-1	-2,60	non significativo
	Produzione di rifiuti	0	0	-2,5	0	-2,13	non significativo
	Contesto sociale, culturale, economico	3,5	0	6	3	5,43	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	-1,5	-0,08	non significativo
	Radiazioni ottiche	0	0	-7	0	-5,95	compatibile

FASE DI CANTIERE (dismissione)							
		AV dismissione opere accessorie	EL dismissione elettrodotto	AE Dismissione aerogeneratori 83%	OC dismissione opere civili 7%	valore riassuntivo pesato	giudizio sul valore dell'impatto
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-1	-1	-3	-1	-2,66	non significativo
	Patrimonio culturale	-2,2	-1,2	-2,2	0	-2,0	non significativo
ATMOSFERA	Clima	0	0	-1,3	-0,2	-1,09	non significativo
	Qualità dell'aria	-1	-1	-3	0	-2,59	non significativo
	Emissione di polveri	-2	-2	-3	-1	-2,76	non significativo
SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	-1	-2	-3,5	-2	-3,20	non significativo

GEOLOGIA E ACQUE	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	-1,5	-1,5	-1,5	-1	-1,47	non significativo
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	-2	-1	-1	0	-0,98	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	-1	0	-0,83	non significativo
ECOSISTEMI	Ecosistemi	-1,5	-2	-1,5	-1	-1,49	non significativo
	Vegetazione e Flora	-2	0	-3	0	-2,59	non significativo
	Fauna	-3	-3	-4	-2	-3,76	non significativo
AGENTI FISICI	Impatto Acustico	-3	-3	-4	-2	-3,76	non significativo
	Produzione di rifiuti	-3	-3	-5,5	-2	-5,01	compatibile
	Contesto sociale, culturale, economico	3	3	4	1	3,69	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	0	0,00	nullo
	Radiazioni ottiche	0	0	0	0	0,00	nullo

9 Opere di mitigazione

9.1 Opere di mitigazione in fase di cantiere

La fase di cantiere determinerà condizioni di alterazione per alcune delle componenti ambientali per la durata dei lavori relativamente agli aspetti del paesaggio, dell'emissione di polveri, del rumore, dell'uso del suolo, dell'assetto idrogeologico, della flora e della fauna. Gli impatti hanno tutti un'estensione puntuale e una persistenza temporale limitata alla fase di cantiere. L'entità degli impatti, dunque, è bassa e l'estensione dell'azione è generalmente locale (ad eccezione della fase di trasporto degli aerogeneratori), tale da non rendere necessarie importanti opere di mitigazione.

Le opere di mitigazione previste sono riportate di seguito per ogni componente per la quale è stato individuato un impatto negativo, seppure poco significativo.

Paesaggio:

Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate.

Al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi; tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.

Gli scavi saranno contenuti al minimo necessario e gestiti secondo quanto descritto nel Progetto Definitivo; ciò comporterà una possibile riduzione della sottrazione di habitat e della presenza antropica.

Atmosfera:

Come emerso è necessario adottare misure mitigative presso i cantieri AG01, AG02, AG07, AG08, AG09 e AG11.

Per ridurre le emissioni dovute alle attività di cantiere si propongono varie azioni mitiganti, oltre a quella di evitare la lavorazione in condizioni di vento elevato:

- 1) trattamento della superficie tramite **bagnamento** (wet suppression) con acqua;
- 2) **Bagnatura delle gomme degli automezzi** per limitare la produzione di polveri ed all'umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco.

L'efficienza media della bagnatura dipende sia dalla frequenza delle applicazioni sia dalla quantità di acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario e al potenziale medio di evaporazione giornaliera. **Per ottenere un abbattimento del 75% sarà necessario bagnare il terreno (1 l/m²) ogni 23 ore. Tale soluzione dovrà essere adottata per i cantieri AG01 e AG02.**

Per i cantieri AG07, AG08, AG09 e AG11 sarà sufficiente ottenere un abbattimento del 50%, attraverso la bagnatura del terreno (1 l/m²) ogni 46 ore.

Applicando le misure di mitigazione esposte, le emissioni rientrerebbero all'interno del valore soglia per quasi tutti i cantieri. I cantieri AG01 e AG02 richiederebbero comunque un grado di attenzione in più in fase di cantiere.

Inoltre, sarà fondamentale il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, la regolare manutenzione e il mantenimento di buone condizioni operative; dal punto di vista gestionale si limiterà la velocità dei veicoli (massimo 30 Km/h) e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari.

Le emissioni delle macchine di cantiere devono soddisfare, in riferimento all'anno di fabbricazione, le esigenze definite per le macchine mobili non stradali secondo la direttiva 97/68/CE. Le emissioni delle macchine di cantiere non devono inoltre superare 1×10^{12} 1/kWh di particelle solide di diametro superiore a 23 nm nei gas di scarico, misurate secondo lo stato della tecnica riconosciuto, segnatamente in base al programma UN/ECE sulla misurazione delle particelle e in base ai cicli di prova della Direttiva 97/68/CE. Tali esigenze si considerano soddisfatte se la macchina di cantiere è munita di un sistema di filtro antiparticolato. Il detentore o il gestore delle macchine di cantiere dovrà eseguire o far eseguire la manutenzione del sistema antinquinamento almeno una volta ogni 24 mesi. In alternativa si potranno utilizzare macchinari a motore elettrico. I risultati delle misurazioni e dei controlli dell'equipaggiamento devono essere registrati con data e visto dell'incaricato delle misurazioni nel documento di manutenzione del sistema antinquinamento secondo la misurazione ufficiale dello strumento di misura dei gas di scarico. I risultati delle misurazioni devono essere conservati nell'azienda in cui è stato eseguito il servizio di manutenzione fino all'esecuzione di un nuovo servizio. I risultati devono poter essere attribuiti, durante questo periodo, ad ogni macchina e apparecchio in questione.

I processi di movimentazione devono avere scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi.

È consigliabile utilizzare prodotti ecologici per l'eventuale trattamento delle superfici delle cabine (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti.

Si dovranno impiegare apparecchi di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico. Per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e apparecchi per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncatura, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, separare).

Si provvederà alla **bagnatura delle gomme degli automezzi** per limitare la produzione di polveri ed all'umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco.

Naturalmente, affinché tali misure siano poi concretamente attuate, la committenza o un servizio idoneo da essa incaricato dovrà:

- vigilare sulla corretta attuazione dei provvedimenti per la limitazione delle emissioni stabiliti nella procedura di autorizzazione;
- accertarsi che il personale edile sia istruito in merito a produzione, diffusione, effetti e riduzione di inquinanti atmosferici in cantieri, affinché tutti sappiano quali siano i provvedimenti atti a ridurre le emissioni nel proprio campo di lavoro e quali siano le possibilità personali di contribuire alla riduzione delle emissioni.

Suolo e patrimonio agroalimentare:

A fronte delle analisi effettuate, valutata la modesta occupazione di suolo ed avuto riguardo delle misure progettuali previste per assicurare il recupero integrale del top-soil nelle operazioni di ricomposizione ambientale al termine dei lavori, l'ottimale drenaggio e smaltimento delle acque superficiali intercettate dalle nuove opere stradali e dalle piazzole, si ritiene opportuno applicare le seguenti misure mitigative allo scopo di prevenire e limitare l'innesco di processi degradativi o di attenuare quelli già in atto a carico delle risorse pedologiche per la realizzazione degli interventi proposti:

- Preventivamente alla fase di livellamento della viabilità e delle piazzole sia effettuata la rimozione degli strati superficiali di terra vegetale, con abbancamento temporaneo nelle superfici adiacenti. Allo scopo di favorire il successivo recupero dei suoli, il terreno vegetale sarà asportato avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali evitando accuratamente rimescolamenti con strati di suolo profondo sterile o con altri materiali di risulta.
- L'asportazione degli strati superficiali di suolo sia effettuata con terreno "in tempera" attraverso l'uso di macchinari idonei al fine di minimizzare la miscelazione del terreno superficiale con gli strati profondi; gli orizzonti più fertili e superficiali saranno asportati e accumulati ordinatamente in aree idonee, prestando particolare attenzione alla direzione del vento dominante in modo da ridurre la potenziale dispersione eolica della frazione fine (particelle limo-argillose) del terreno.
- Dovrà essere evitato il rimescolamento di suoli appartenenti ad Unità di terra differenti in modo da mantenere il più possibile intatte le caratteristiche intrinseche dei suoli asportati. Pertanto il successivo ricollocamento dovrà essere predisposto in base all'Unità di Terra corrispondente da cui è stato rimosso.
- Tutte le aree di accumulo del suolo vegetale saranno tenute lontane da micro-impluvi e da superfici soggette da eccessivo dilavamento o erosione da parte delle acque di deflusso superficiale.
- Al termine dei lavori di movimento terra si provveda al ricollocamento della terra vegetale precedentemente stoccata, con spandimento regolare ed omogeneo finalizzato alla ricostituzione dell'orizzonte A (orizzonte vegetale) del suolo.

- I sistemi di regolazione dei deflussi siano costantemente mantenuti in efficienza e che sia garantita e monitorata la rapida ripresa della copertura vegetale nelle aree di cantiere oggetto di ripristino. Secondo questa logica le movimentazioni di terra e l'azione dei mezzi saranno limitate il più possibile.
- Prevedere la realizzazione di coperture erbacee perenni e la piantumazione di essenze arbustive autoctone al fine di velocizzare il ripristino della copertura vegetale sufficiente da indurre un'attenuazione delle piogge e scongiurare fenomeni erosivi durante le precipitazioni. Il consumo del suolo è modesto e non interrompe alcuna continuità agricola e non grava su unità di particolare importanza. Sarà possibile formulare un loro ripristino sostanziale a fine vita dell'impianto con l'utilizzazione della piattaforma già realizzata e la possibilità di ripristino delle superfici alterate.
- In caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti, in particolare idrocarburi, oli, e più in generale sostanze inquinanti contenute nei mezzi meccanici per il normale funzionamento degli stessi, tali sostanze inquinanti riversate nel terreno, possono raggiungere l'eventuale falda superficiale e profonda, soprattutto nei periodi di maggiori precipitazioni. Nell'eventualità di uno sversamento su terreno dovranno essere adottate tutte le misure di contenimento con la tempestiva rimozione della porzione di suolo contaminato compromesso con il ripristino con terreno idoneo. Si potranno utilizzare **kit anti-inquinamento** in caso di sversamenti accidentali dai mezzi. Tali kit saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con sé a bordo dei mezzi.

Geologia e acque:

L'analisi geologica ha restituito per queste profondità di scavo una condizione generalmente rappresentata da ammassi rocciosi da molto fratturati a fratturati in relazione alla tipologia litologica come definito nei diversi modelli geologici individuati.

In ordine al grado di fratturazione si identificano le seguenti criticità alle quali tener conto in fase di progettazione esecutiva quando i modelli geologici individuati verranno confermati da indagini specifiche e puntuali sui siti di imposta dei singoli aerogeneratori:

- Azioni sulle pareti e stabilità dei fronti: lo scavo stesso, in quanto genera depressione, può innescare locali smottamenti in corrispondenza degli orizzonti meno competenti a causa di fenomeni di detensionamento determinati dall'asportazione del materiale durante l'escavazione, sia in relazione ai livelli meno competenti sia alle direzioni del sistema di fratturazione che può generare componenti a franapoggio.
- La profonda deformazione che le vulcaniti hanno subito genera variazioni di giacitura anche nell'ordine del metro, pertanto si ritiene importante in fase di realizzazione degli scavi di fondazione eseguire un dettagliato rilievo geostrutturale puntuale finalizzato all'esclusione di ogni possibile rischio di crollo e/o slittamento di porzioni di parete.

- Circolazione idrica sotterranea secondaria o indotta e/o stagnazione di acque di pioggia: pur se non è stata rilevata in fase di indagine, vanno considerati gli effetti dell'eventuale presenza d'acqua alla quota di imposta delle fondazioni in relazione ad una possibile circolazione idrica indotta dai fenomeni di detensionamento dovuti agli scavi, con particolare riferimento alla stagionalità degli apporti idrici e del relativo flusso negli ambiti più superficiali delle coltri di **depositi di flusso piroclastico**. In tal caso, in fase esecutiva, sarà opportuno provvedere a mantenere lo scavo asciutto mediante l'installazione di pompe adeguatamente dimensionate per la portata da emungere. Il cantiere e le aree connesse saranno accuratamente gestite nel prevedere opere provvisorie di controllo dell'equilibrio idrogeomorfologico anche in relazione ad occupazioni temporanee di aree o la realizzazione di lavorazioni specifiche.

Per quanto riguarda la scavabilità del substrato roccioso esso, nelle facies presenti e nella parte superficiale, risulta quasi sempre da fratturato a molto fessurato per cui facilmente scavabile con ripper e martellone. Il tracciato del cavidotto si snoda lungo aree pianeggianti e tracciati stradali esistenti. Non sono previste fondazioni profonde pertanto non si rilevano particolari criticità salvo il controllo del deflusso delle acque superficiali essendo posizionata alle pendici di un versante.

In caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti in particolare idrocarburi, oli, e più in generale sostanze inquinanti, contenute nei mezzi meccanici per il normale funzionamento degli stessi, riversate nel terreno possono raggiungere l'eventuale falda superficiale e profonda soprattutto nei periodi di maggiore precipitazioni. Nell'eventualità di uno sversamento su terreno dovranno essere adottate tutte le misure di contenimento con la tempestiva rimozione della porzione di suolo compromesso e il ripristino con terreno idoneo.

La manutenzione, la pulizia e il ricovero dei mezzi meccanici dovranno avvenire in apposite aree ben identificate ed impermeabilizzate, possibilmente coperte, al fine di impedire che di acque utilizzate per la pulizia dei mezzi, di carburanti, oli o altre sostanze inquinanti vengano a contatto con terreno.

Le acque utilizzate in queste attività dovranno essere convogliate in apposite vasche a perfetta tenuta stagna e trattati come rifiuti speciali pericolosi e gestiti secondo la normativa del settore o, in alternativa, l'installazione di idoneo impianto di depurazione dimensionato per il trattamento di acque reflue contenenti tali sostanze.

L'acqua utilizzata in cantiere dovrà provenire da fonti di approvvigionamento con caratteristiche qualitative e quantitative tali da rispettare i massimi livelli di compatibilità ambientale per il sito, onde evitare l'alterazione chimico-fisica e idraulica della componente acqua superficiale e sotterranea.

La viabilità interna dovrà essere tenuta in perfetto stato, con il ripristino del manto drenante per evitare l'istaurarsi di superfici impermeabili, che possono influenzare il regime idraulico superficiale dando origine a fenomeni di ristagno ed erosione differenziale.

Ecosistemi:

il sito è stato individuato sulla base dell'assenza di vincoli ambientali, in un contesto caratterizzato da coltivazioni non di pregio.

L'area dell'impianto, sia in fase di cantiere che di esercizio, sarà raggiungibile perlopiù tramite viabilità già esistente, pertanto verranno minimizzati l'ulteriore sottrazione di habitat ed il disturbo antropico.

Flora:

- Il coinvolgimento della vegetazione arborea ed arbustiva dovrà essere limitato al minimo indispensabile per la realizzazione delle opere, prediligendo, in fase di cantiere, l'occupazione temporanea di superfici prive di coperture legnose.
- Gli esemplari arborei di *Quercus suber* (quercia da sughero) ricadenti in area di piazzola, qualora idonei al trapianto per dimensione e forma, verranno espantati e reimpiantati in area limitrofa; seguiranno le opportune cure colturali post-trapianto, incluse le irrigazioni di soccorso, per i successivi tre anni dal trapianto.
- In caso di parziale interferenza con esemplari arborei di grandi dimensioni, dovranno essere eseguiti interventi conservativi di ridimensionamento delle chiome, eseguiti da esperto arboricoltore, finalizzati al mantenimento dell'esemplare in uno stato fitosanitario ottimale.
- Il trasporto delle componenti in cantiere dovrà avvenire con l'impiego di mezzo con dispositivo "alzapala", al fine di limitare l'impatto sugli esemplari arborei ricadenti al margine dei percorsi viari.
- I suoli asportati durante le operazioni di movimento terra dovranno essere mantenuti in loco, avendo cura di mantenere separati gli strati superficiali da quelli più profondi, e riutilizzati per il ripristino delle superfici coinvolte temporaneamente durante le fasi di cantiere, al fine di favorire la naturale ricostituzione della copertura vegetazionale.
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.
- Successivamente al taglio meccanizzato della vegetazione parzialmente interferente, dovrà essere eseguito un secondo intervento di regolarizzazione dei tagli con l'impiego di attrezzi manuali, al fine di preservare lo stato fitosanitario degli esemplari arbustivi ed arborei coinvolti.
- Le superfici di cantiere (incluse le piste sterrate), dovranno essere periodicamente inumidite al fine di limitare il sollevamento delle polveri e quindi la loro deposizione sulla vegetazione circostante.
- Anche al fine di evitare l'introduzione accidentale di specie aliene invasive, verranno riutilizzate, ove possibile, le terre e rocce asportate all'interno del sito, e solo qualora questo non fosse possibile, i

materiali da costruzione come pietrame, ghiaia, pietrisco o ghiaietto verranno prelevati da cave autorizzate e/o impianti di frantumazione e vagliatura per inerti autorizzati.

- Su tutte le superfici interessate dalla rimozione della vegetazione e non più funzionali alle ulteriori fasi di cantiere ed alle successive fasi di esercizio, si dovrà prevedere la posa di terreno vegetale (ricavato dalle precedenti operazioni di scotico o di nuovo reperimento, a costituire uno strato di profondità non inferiore ai 30 cm) e quindi la seminagione di specie erbacee autoctone coerenti con il contesto vegetazionale, bioclimatico e geopedologico del sito (ad es. miscugli locali per prati-pascolo). Tale operazione dovrà essere svolta, all'occorrenza, anche prima della chiusura dei cantieri, con lo scopo di assicurare una rapida stabilizzazione dei suoli denudati e quindi impedirne l'erosione superficiale.

Seguirà, alla chiusura del cantiere, la piantumazione di essenze basso-arbustive autoctone pioniere con elevata funzione stabilizzatrice, quali:

- *Cistus salviifolius* (cisto femmina);
- *Lavandula stoechas* (lavanda selvatica);
- *Helichrysum italicum subsp. tyrrhenicum* (elicriso italiano).

Gli individui da mettere a dimora dovranno essere reperiti da vivai locali autorizzati alla cessione di materiale vegetale.

- In presenza di scarpate e rilevati, il rinverdimento dovrà avvenire sulla base di idonee tecniche di ingegneria naturalistica finalizzata alla stabilizzazione delle superfici (es. idrosemina, biostuoia, piantumazione di arbusti bassi precedentemente indicati).

Fauna:

Relativamente agli uccelli, si ritiene opportuno **evitare l'avvio della fase di cantiere durante il periodo compreso tra il mese di aprile e la prima metà di giugno nelle superfici destinate ad ospitare le piazzole di cantiere, lungo i tracciati della rete viaria di nuova realizzazione, di quella in adeguamento, qualora sia rilevata la presenza di siepi, e nelle superfici in cui è prevista l'ubicazione della sottostazione elettrica e la cabina primaria.** Tale misura mitigativa è volta a escludere del tutto le possibili cause di mortalità diretta per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva direttamente al suolo o nella vegetazione diffusa nelle superfici occupate da macchia mediterranea, gariga e prati pascolo oggetto d'intervento; la misura è valida anche per evitare il disturbo e successivo abbandono dei siti riproduttivi con conseguente mortalità dei pulli per quelle specie che si riproducono in ambito boschivo, nella gariga e nella macchia mediterranea limitrofi alle aree d'intervento. Si specifica che le attività da escludere nel periodo suddetto, sono in particolar modo quelle che determinano i maggior impatti sotto il profilo delle emissioni acustico, ottiche e di modifica degli

habitat; pertanto scavi per le fondazioni, realizzazione/adequamento viabilità e predisposizione delle piazzole di servizio; sono invece ritenuti compatibili tutti gli altri interventi anche nel periodo aprile-giugno.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi **“alta”**.

Qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali in aree di cantiere, si ritiene necessario indicare delle misure mitigative quali:

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

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi **“medio-alta”**.

Agenti fisici - rumore:

Dall'analisi dei risultati delle verifiche dei rumori generati dalle lavorazioni durante la fase di cantiere, modellizzate nella valutazione previsionale, è emerso che le lavorazioni più impattanti, in prossimità dei ricettori considerati, sono preliminarmente:

- Scavo della fondazione (durata stimata della lavorazione 5-6 giorni - orario giornaliero 7.30 alle 16.30);
- le fasi di scavo nella realizzazione delle strade (durata stimata della lavorazione nel tratto più prossimo al ricettore circa 2 giorni non consecutivi orario giornaliero 7.30 alle 16.30);
- le fasi di scavo dei cavidotti in prossimità sei ricettori (durata stimata 1 giorno orario giornaliero 7.30 alle 16.30).

Si può ragionevolmente supporre che al di fuori dei periodi nei quali si svolgono le lavorazioni più rumorose in prossimità del ricettore, il valore dell'emissione acustica prodotto dalle attività di cantiere rientrino all'interno dei limiti di legge.

Tuttavia nei periodi nei quali si svolgono le attività più rumorose verranno previste tutte le azioni volte alla riduzione del rumore del cantiere in prossimità dei ricettori.

Tutte le azioni correttive che verranno proposte nel seguito sono state armonizzate ai criteri di minimizzare sia le esposizioni agli agenti fisici (rumore) sia gli effetti dovuti a diffusione di polveri. Entro tale intento si inserisce il criterio di individuare le aree di cantiere e stradali dove le lavorazioni risultano più prossime a ricettori in modo da apportare puntualmente le opportune azioni correttive.

Tale strategia fornisce infatti la possibilità di intraprendere azioni di tipo locale, confinando le zone di volta in volta più rumorose con elementi schermanti mobili (barriere fonoisolanti) e disponendo della possibilità di avvicinare quanto più possibile tali barriere alle sorgenti (condizione di migliore abbattimento acustico).

In particolare l'aspetto delle emissioni acustiche sarà affrontato nell'intento di mitigazione dell'impatto acustico nei confronti dei ricettori più impattati.

Viene di seguito descritto l'intervento di mitigazione previsto e cioè l'utilizzo delle recinzioni fonoassorbenti mobili.

Le recinzioni consistono in pannelli aventi una certificazione acustica con valori R_w adeguati ovvero:

- a) massa sufficiente per garantire una attenuazione sonora efficace;
- b) proprietà superficiali di fonoassorbimento.

A tal fine saranno utilizzati, nelle attività che producono maggior rumore nei ricettori, dei pannelli costituiti da un involucro esterno in telo di PVC armato con un lato perforato.

All'interno è alloggiato un materassino fonoassorbente in fibra di poliestere ad alta densità di spessore 5 cm. Grazie a queste caratteristiche il pannello è in grado di assicurare un isolamento acustico $R_w = 14$ dB certificato in laboratorio secondo prova UNI EN ISO 140-3 2006 + UNI EN ISO 717-1 2007.

È stato ipotizzato di utilizzare dei pannelli di altezza 2 metri, posati su blocchi di cemento per recinzioni da cantiere, da utilizzare in prossimità dei ricettori maggiormente esposti ai rumori causati dalle lavorazioni di cantiere maggiormente impattanti e, in prossimità dei ricettori abitativi, svolgere le attività più rumorose dalle ore 7.30 alle ore 13.00 in modo da salvaguardare il riposo pomeridiano degli occupanti.

È stato ipotizzato di utilizzare dei pannelli di altezza 2 metri, posati su blocchi di cemento per recinzioni da cantiere, da utilizzare in prossimità dei ricettori maggiormente esposti ai rumori causati dalle lavorazioni di cantiere maggiormente impattanti.

Le azioni di mitigazione proposte evidenziano un contributo notevole all'abbattimento del rumore delle lavorazioni sui ricettori, ciò nonostante in alcuni ricettori (Ricettori R15 e R34) potrebbero verificarsi dei superamenti temporanei dei limiti di emissione sonora in occasione di specifiche lavorazioni svolte in vicinanza di essi. In questi casi si può fare riferimento alla gestione delle attività temporanee di cantiere in deroga ai limiti massimi di zona. Tale deroga è disciplinata dai regolamenti acustici comunali in base a quanto disposto dalla Legge 447/1995, art.6 comma 1 lettera h e in assenza di regolamento acustico da quanto disposto dal DPCM 01/03/1991.

Alla luce di questa possibilità si prevede di poter eseguire le potenziali attività maggiormente rumorose col ricorso ad esplicite autorizzazioni in deroga da richiedere ai sindaci dei comuni di Giave e Cossoine.

9.2 Opere di mitigazione in fase di esercizio

La fase di esercizio non comporta impatti negativi severi sull'ambiente. L'aspetto di maggior rilievo riguarda la modifica del quadro paesaggistico, **sia per la presenza del parco in progetto che consiste di 11 aerogeneratori che a causa dell'eventuale effetto cumulo che potrebbe generarsi nell'eventualità venissero approvati altri parchi eolici attualmente in istruttoria.**

La matrice evidenzia, inoltre, degli impatti positivi sul contesto economico, sul clima e sulla qualità dell'aria. L'opera progettata, infatti, si integra nel territorio rispettando tutte le realtà esistenti e rafforza le azioni intraprese a livello europeo e nazionale di aumento di fornitura di energia tramite fonti rinnovabili.

Le opere di mitigazione previste sono riportate di seguito per ogni componente per la quale è stato individuato un impatto negativo, seppure poco significativo.

Paesaggio:

Come emerso dalle simulazioni fotografiche, la morfologia del terreno, la distanza dai punti sensibili di osservazione e l'assenza di significativi con visivi, sono in grado di mitigare parzialmente l'impatto visivo. Da alcuni punti di vista, invece, si avrebbe una modifica dello skyline di difficile mitigazione (ad esempio dalla Chiesa di San Pietro a Pozzomaggiore e dalla Chiesa di Seunis a Thiesi).

Nella progettazione del parco si è tenuto conto delle norme di buona progettazione degli impianti eolici (distanza adeguata tra le turbine, utilizzo di torri tubolari, distanza dagli insediamenti e dai beni paesaggistici, ecc..).

Si utilizzeranno tracciati viari già esistenti (salvo brevi tratti di nuova realizzazione) per il raggiungimento delle piazzole di installazione, evitando la possibilità che si concretizzi l'effetto frammentazione del tessuto ecosistemico-paesaggistico locale.

Inoltre nella configurazione del parco si sono rispettate le seguenti distanze, come da Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna. Allegato e) alla Delib.G.R. 59/90 del 27.11.2020:

Distanza delle turbine dai perimetri delle aree urbane

Ogni turbina dell'impianto eolico dista **almeno 500 m** dagli "edificati urbani", così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR e perimetrato nella cartografia allegata al piano, o, se più cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio della autorizzazione alla installazione.

Le turbine più vicine ai centri abitati distano in linea d'aria più di 3,1 Km (AG07 dal centro abitato di Romana).

Distanza della turbina dal confine di proprietà di una tanca

La distanza minima di una turbina dal confine della tanca in cui ha la fondazione è pari alla lunghezza del diametro del rotore (**162 m**), a meno che non risulti l'assenso scritto ad una distanza inferiore da parte del proprietario confinante. A tal proposito la società acquisirà tutti gli assensi necessari, fatte salve eventuali soluzioni differenti che dovessero essere individuate in fase di Autorizzazione Unica.

Distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie

La distanza di una turbina da una strada provinciale o statale o da una linea ferroviaria deve essere superiore alla somma dell'altezza dell'aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, più un ulteriore 10%, ossia **226,6 m**. **La distanza delle turbine dalla SP77 è sempre maggiore ai 300 m.**

Distanza dell'elettrodotto AT dall'area urbana

La Delibera 59_90 del 27.11.2020 ribadisce che la sottostazione di smistamento e trasformazione in Alta Tensione per il collegamento alla RTN, comprensiva di trasformatori ed edifici pertinenti, debba rispettare una distanza di almeno 1.000 m dall'edificato urbano, così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR e perimetrato nella cartografia allegata al piano, o, se più cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio della autorizzazione alla installazione. La stessa prescrizione è valida per la connessione AT dell'impianto eolico alla RTN.

Nel caso in esame, la sottostazione di trasformazione disterà più di 3'600 m dal centro abitato di Ittiri.

Suolo e patrimonio agroalimentare:

La realizzazione dell'impianto eolico sarà compatibile con l'uso a pascolo del terreno.

Il sito, sia in fase di cantiere che di esercizio, sarà raggiungibile perlopiù tramite viabilità già esistente, pertanto verranno minimizzati l'ulteriore sottrazione di habitat ed il disturbo antropico.

In riferimento all'area della sottostazione utente, in cui non può evitarsi l'impermeabilizzazione del suolo pari a circa 0,3 ettari, l'impatto potrà essere mitigato attraverso la realizzazione di sistemi di subirrigazione delle acque meteoriche intercettate dai piazzali impermeabili della stazione e scaricate sul suolo, previa depurazione, dai previsti sistemi di raccolta e trattamento acque di prima pioggia. Tale sistema dovrà prevedere delle tubazioni di scarico che interessino anche l'area impermeabilizzata.

La potenziale perdita di suolo che origina dalle attività preparatorie del terreno dell'area della sottostazione elettrica potrà essere efficacemente compensata avendo cura di accantonare gli strati superficiali di suolo (primi 30-40 cm) al fine di risistamarli integralmente nelle superfici limitrofe a scavi terminati.

Tali azioni permetterebbero di conseguire le finalità proposte dalla Commissione Europea in merito alle buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo.

Ecosistemi:

Flora:

Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente vietato l'impiego di diserbanti e disseccanti per la manutenzione delle piazzole permanenti e della viabilità interna.

Fauna:

Ad oggi le azioni preventive immediate per ridurre il rischio di collisione con i chiroterri, che sono di fatto adottate anche nell'ambito della progettazione dell'impianto eolico in oggetto, sono il contenimento del numero di aerogeneratori (riduzione "effetto selva"), l'istallazione degli aerogeneratori in aree non particolarmente idonee a specie di elevato valore conservazionistico (presenza di siti coloniali per rifugio/svernamento), riduzione "dell'effetto barriera" evitando di adottare distanze minime tra un aerogeneratore e l'altro in maniera tale da impedire la libera circolazione aerea dei chiroterri su vaste aree, ed infine la velocità di rotazione delle pale ad oggi ridotta conseguente il modello di aerogeneratore adottato rispetto alle apparecchiature adottate negli anni precedenti.

Qualora dagli accertamenti periodici da condurre nelle fasi di esercizio dell'impianto dovessero emergere valori di abbattimento critici, potrebbero essere adottate misure mitigative specifiche di attenuazione del rischio di mortalità; ad esempio l'eventuale impiego di dissuasori acustici ad ultrasuoni, o l'avvio della produzione tenendo in considerazione che la mortalità è maggiore in notti con bassa velocità del vento.

Per ulteriori misure mitigative più specifiche, si rimanda al report delle attività di monitoraggio ante-operam riguardante la chiroterrofauna.

È, inoltre, necessario attuare delle misure mitigative per le specie che mostrano una sensibilità marcata all'impatto da collisione e contemporaneamente sono classificate sotto il profilo conservazionistico in categorie di attenzione.

Sulla base di quanto sinora evidenziato si ritiene opportuno indicare quali misure mitigative:

- Impiego di un sistema di monitoraggio automatico dell'avifauna per la riduzione del rischio di collisione; il sistema, costituito da un set di telecamere, può essere settato in relazione alle specie bersaglio prescelte e può eseguire due azioni separate: allarme acustico e, qualora strettamente necessario, arresto delle turbine sia in condizioni diurne sia in condizioni notturne.

Inoltre, quale azione di miglioramento ambientale volta a ridurre il rischio di mortalità di specie contemporaneamente sensibili all'impatto da collisione ed elettrocuzione, si suggerisce, in accordo con l'ente gestore per la distribuzione di energia elettrica, di valutare la necessità di interventi specifici in prossimità delle linee elettriche della MT ricadenti nell'ambito delle aree dell'impianto eolico o nelle immediate

vicinanze, volti a mettere in sicurezza le tipologie di sostegni che potrebbero favorire la sosta e conseguente mortalità di avifauna per elettrocuzione.

Il primo periodo di collaudo e di esercizio degli aerogeneratori determinerà certamente un locale aumento delle emissioni sonore che potrebbero causare l'allontanamento dell'avifauna. Di conseguenza, ed in relazione alla presenza di aree occupate a pascolo e in parte bosco, che favoriscono principalmente la presenza di avifauna nidificante al suolo, si ritiene opportuna una calendarizzazione delle fasi di collaudo che preveda l'avvio al termine del periodo di riproduzione o prima dell'inizio dello stesso, escludendo il mese di aprile, maggio e giugno.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi medio-alta.

Considerata la realizzazione di nuove piste d'accesso e di quelle in adeguamento per un totale di 5,2 km, si suggerisce, quale misura mitigativa e di miglioramento ambientale a favore delle specie di mammiferi, l'impiego di siepi arbustive/arboree in adiacenza alla rete viaria di nuova realizzazione. L'impiego delle specie floristiche da adottare nella realizzazione delle siepi dovrà essere coerente con le caratteristiche del sito e secondo le indicazioni riportate nella relazione botanica.

Inoltre nelle aree immediatamente adiacenti alle piazzole, ma anche nelle stesse, possono potenzialmente verificarsi nidificazioni da parte di specie come ad esempio l'occhione e latottavilla. Le operazioni di sfalcio dovrebbero, quindi, avvenire con attrezzatura non motorizzata e previo controllo che nelle aree d'intervento non ci siano nidificazioni in atto qualora non possa essere rispettato i periodi di fermo sopra indicato.

Agenti fisici - rumore:

Gli esiti delle valutazioni hanno documentato livelli di impatto pienamente conformi ai limiti di legge con buoni margini di sicurezza. Non risulta pertanto necessario alcun specifico intervento di mitigazione.

9.3 Opere di compensazione

Le misure di compensazione proposte si prefiggono lo scopo di migliorare la qualità ambientale del sito e valorizzare gli elementi territoriali di pregio precedentemente evidenziati, in linea con i principi della *restoration ecology*. Sulla base di tale analisi, si ritiene opportuno adottare i seguenti interventi compensativi:

- **Riforestazione compensativa:** la vegetazione arborea ed arbustiva complessivamente sottratta dalla realizzazione delle opere permanenti e temporanee dovrà essere compensata mediante riforestazione di una superficie minima pari o superiore a quella persa, con l'impiego delle specie *Quercus suber* e *Quercus gr. pubescens*. in numero pari o superiore ai 1.000 esemplari ad ettaro. La

localizzazione e l'esatta estensione dell'opera di riforestazione dovrà essere preliminarmente concordata con le autorità competenti.

- **Potenziamento dei sistemi di rilevazione degli incendi boschivi.** Contestualmente all'inserimento dell'opera proposta, si ritiene opportuno provvedere all'inserimento di strumenti utili a preservare le coperture boschive del compendio dagli eventi incendiari. In particolare, si propone l'inserimento di sistemi automatici di monitoraggio e allertamento degli incendi boschivi, costituiti da telecamere termiche e nello spettro del visibile con sistema panoramico 360° HD su più bande, con ottiche "Night & Day" e da telecamere Speed Dome manovrabili da remoto, integrate con sistemi di rilevamento di spot termici a grandi distanze.
- **Creazione di siepi.** Lungo i tratti di viabilità novativa non costeggiati da vegetazione arborea ed arbustiva spontanea esistente, verranno predisposte siepi arbustive plurispecifiche costituite da specie già presenti nel sito allo stato spontaneo, caratterizzate da un elevato potere nettario e capacità di produzione di frutti carnosì (a favore dei servizi ecosistemici legati all'impollinazione e del foraggiamento da parte della fauna selvatica), quali *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Pyrus spinosa*.

Durante l'iter autorizzativo del progetto, di concerto con le amministrazioni locali di Giave, Cossoine e Cheremule, verranno stabilite adeguate misure di compensazione ambientale che saranno a vantaggio della collettività, quali, miglioramento dei servizi ai cittadini, progetti di valorizzazione territoriale e ambientale, potenziamento delle capacità attrattive del territorio, ecc.

A titolo meramente esemplificativo, potranno riguardare i seguenti aspetti:

- **iniziative nel campo delle rinnovabili** da realizzare nel territorio come, ad esempio, l'installazione di impianti fotovoltaici in edifici comunali, la creazione di punti di ricarica per la mobilità sostenibile;
- **Progetti di educazione ambientale da attuarsi nelle scuole** al fine di promuovere l'assunzione di valori ambientali, ritenuti indispensabili affinché, sin da piccoli, gli alunni e le rispettive famiglie imparino a conoscere e ad affrontare i principali problemi connessi all'utilizzo del territorio e ad un uso non sostenibile e siano consapevoli del proprio ruolo attivo per salvaguardare l'ambiente naturale per le generazioni future;
- **sostegno economico volto a valorizzare le tradizioni culturali locali o a preservare luoghi di interesse archeologico.** Sotto il profilo archeologico, i beni presenti nel territorio rappresentano potenzialità sulle quali investire sotto diversi punti di vista: ricerca archeologica (anche in collaborazione con le Università), conservazione delle emergenze culturali, radicamento delle popolazioni locali ai luoghi e alla loro storia

in un rapporto di rinnovata e ritrovata identità, possibilità di occupazione per professionalità locali a differenti livelli nelle attività di cantiere prima e successivamente nelle azioni volte alla valorizzazione di tali beni.

- sostegno allo studio tramite acquisto di strumenti/materiali didattici;
- promozione di una mobilità sostenibile tramite l’acquisto di veicoli ecocompatibili;
- sostegno per la creazione di zone ricreative.

10 Conclusioni

In merito alle norme paesaggistiche e urbanistiche che regolano le trasformazioni del territorio, il progetto risulta sostanzialmente coerente con gli strumenti programmatici e normativi vigenti e non vi sono forme di incompatibilità rispetto a norme specifiche che riguardano l’area e il sito di intervento.

In merito alla localizzazione, l’intervento insiste in un’area agricola, servita da una rete infrastrutturale esistente ed in cui l’installazione di un impianto di energia rinnovabile rappresenta un utilizzo compatibile ed efficace.

Le analisi effettuate hanno portato a valutare non significativi o compatibili gli impatti su tutte le componenti ambientali:

Paesaggio	<p>Il PPR non individua in corrispondenza degli aerogeneratori la presenza di beni paesaggistici e identitari, nonostante il territorio circostante sia ricco di testimonianze storiche e culturali. Il bene individuato più vicino all’area è il nuraghe classificato dal Piano con codice BUR n.3469, posto a circa 400 m di distanza dalla AG10 sul territorio comunale di Cheremule.</p> <p>Le fotosimulazioni e l’analisi dell’intervisibilità hanno mostrato come l’impianto risulterà visibile nelle immediate vicinanze del parco e in particolare nei territori di Mara, Romana e Giave e quelle nel quadrante a sud e, in particolare, a sud-est nel Comune di Bonorva. Inoltre sarà visibile dai rilievi di Montresta e Bosa e nei territori comunali di Suni, Semestene, Macomer, Bortigali e Bonorva; tali aree sono anche quelle maggiormente interessate dagli impatti cumulativi.</p> <p>In conclusione, dall’analisi delle fotosimulazioni emerge che l’impianto risulta visibile sia nelle vicinanze dell’impianto che da punti a maggiori distanze a valle o panoramici. Anche dai siti a valenza paesaggistica o dalla viabilità risulta di frequente visibile.</p>
-----------	---

Nell'area vasta, anche all'interno del bacino di visibilità dell'impianto, è stata individuata la presenza di numerosi siti in cui insistono resti archeologici che testimoniano la frequentazione di tali aree sin dall'epoca prenuragica. Tali siti archeologici versano perlopiù in stato di abbandono e degrado e non conservano caratteristiche di integrità e sistematicità nella testimonianza storica. Inoltre si evidenzia la complessa accessibilità di una parte di tali siti e la scarsa o assente segnalazione degli stessi dalle infrastrutture viarie e tramite i mezzi di comunicazione e diffusione culturale e turistica cartacei e digitali. Per tali ragioni non è possibile affermare che si possa configurare un paesaggio storico-archeologico strutturato con caratteristiche di organicità e tali da restituire un ambito territoriale avente valori paesaggistici articolati sul tessuto archeologico. **Risultano, comunque, di notevole interesse diversi siti archeologici e le numerose chiese in stile romanico**, queste ultime in considerevole migliore stato di conservazione e la cui accessibilità è quasi sempre garantita da strade e percorsi agevoli.

In generale, dunque, l'impianto entra in relazione con un sistema culturale rappresentato da un paesaggio nel suo complesso, in cui i valori ambientali sono dominanti rispetto a quelli storico-culturali; questi ultimi comunque di notevole interesse. Di conseguenza il rischio paesaggistico relativo all'effetto di **modifica dell'integrità di paesaggi culturali** è medio sotto il profilo storico-archeologico e medio relativamente agli aspetti ambientali.

Dai beni puntuali di spiccato valore storico-culturale tra quelli presenti, l'impianto risulta talvolta visibile portando a definire medio il rischio che si verifichi l'effetto di decontestualizzazione di beni storico-culturali. A tal proposito si segnalano in modo particolare, in ragione dell'ottimo stato di conservazione dei beni, della loro ampia frequentazione e rappresentatività per le comunità locali:

- **la Chiesa della Madonna di Seunis, all'interno del centro abitato di Thiesi, dalla quale si può godere di una vista di insieme che verrebbe modificata a seguito della realizzazione del parco in progetto (Tav. 50 delle fotosimulazioni);**
- **la Chiesa di San Pietro nel centro abitato di Pozzomaggiore (Tav. 22 delle fotosimulazioni).**

Risulta essere un impatto negativo di considerevole entità, con conseguente modifica dell'assetto percettivo, scenico e panoramico, quello relativo alla modificazione dello skyline naturale; infatti i generatori sono disposti in modo tale da occupare un ampio spettro del cono visivo umano (come conseguenza della disposizione lineare e non

	<p>compatta degli aerogeneratori del parco) risultando spesso percepibili contemporaneamente in numero consistente, nonostante l'orografia faccia sì che parte dello sviluppo in altezza delle turbine risulti coperto dai rilievi, riducendo l'impatto visivo. L'interasse tra gli aerogeneratori è stato tenuto quanto più possibile regolare.</p> <p>L'alterazione del sistema paesaggistico causerebbe un moderato effetto intrusione (elementi estranei e incongrui rispetto ai caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici), in quanto sono già presenti diversi impianti simili in tutta l'area vasta. Si prospetta, dunque, la possibilità che si verifichi l'effetto concentrazione (o "effetto selva") dovuto alla presenza in un ambito territoriale ristretto di altri interventi simili a particolare incidenza paesaggistica. Tale impatto sarebbe comunque moderato in quanto risultano essere cinque gli impianti esistenti in un buffer di 30 km. Tale impatto diverrebbe severo qualora dovessero essere approvati tutti gli impianti eolici proposti e attualmente in fase di valutazione da parte del MASE.</p> <p>Tutte le aree nell'intorno dell'impianto sarebbero interessate da tale impatto, comprese le vie di comunicazione principali e le strade a valenza paesaggistica.</p> <p>Sotto il profilo archeologico, le ricognizioni hanno dato esito negativo in tutti i casi esaminati. Il grado di potenziale archeologico e il rischio per il progetto appaiono alti solamente nell'area di cantiere, dove è stata individuata un'area di possibile interesse archeologico.</p>
Atmosfera	<p>Il bilancio sugli impatti positivi e negativi sull'atmosfera risulta fortemente a favore degli impatti positivi. Gli impatti negativi riguardano la fase di cantiere e sono mitigabili attraverso le misure indicate ed in particolare la bagnatura delle superficie e delle gomme degli automezzi durante i lavori di movimento terra, con particolare attenzione alle operazioni di scotico del terreno ed agli scavi.</p>
Suolo e sottosuolo	<p>L'ambito territoriale su cui si propone la realizzazione del parco eolico ricade in un contesto principalmente agro-pastorale e naturale contraddistinto da connotati morfo-pedologici che condizionano e limitano i possibili utilizzi agricoli.</p> <p>Attraverso le valutazioni svolte per il calcolo della Land capability, i suoli analizzati mostrano delle limitazioni tali da non poter essere ricondotti alle classi migliori di capacità d'uso (I, II).</p> <p>In totale le superfici coinvolte nella realizzazione delle stazioni corrispondono a circa 6 ettari di cui 1,82 ettari occupate dalle piazzole definitive di queste circa 0,55 ettari</p>

	<p>equivalgono alle superfici impermeabilizzate dalle fondazioni. Per quanto riguarda la viabilità le superfici coinvolte dalla creazione di strade novative corrispondono a circa 5,1 ettari, la restante verrà sviluppata sfruttando le piste già esistenti.</p> <p>La realizzazione degli interventi in progetto comporterà una minima modificazione dell'attuale utilizzo delle aree. L'installazione dell'impianto eolico non comporterà condizioni di degrado del sito e non impedirà lo sviluppo di una copertura vegetale erbacea ed arbustiva nelle aree non occupate dalle piazzole delle torri eoliche e dalla viabilità di servizio.</p> <p>Relativamente al sottosuolo, la profonda deformazione che le vulcaniti hanno subito genera variazioni di giacitura anche nell'ordine del metro pertanto si ritiene importante in fase di realizzazione degli scavi di fondazione eseguire un dettagliato rilievo geostrutturale puntuale finalizzato all'esclusione di ogni possibile rischio di crollo e/o slittamento di porzioni di parete.</p>
Ambiente idrico	<p>Dagli studi e dalla cartografia del PAI non emergono sull'area di interesse ulteriori condizioni di pericolo e rischio geomorfologico.</p> <p>Inoltre non si rilevano nel sito o in prossimità dello stesso aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra', avvenuto il 18.11.2013, o superfici a rischio esondazione individuate nel P.S.F.F.</p> <p>Ai fini della tutela della risorsa idrica si è operata una valutazione qualitativa della vulnerabilità degli acquiferi presenti in relazione alle opere da realizzare e in relazione alle varie attività di cantiere.</p> <p>Non sono presenti sorgenti alle quote di realizzazione delle opere che prevedono gli scavi più profondi (fondazioni degli aerogeneratori, piazzole e aree di deposito temporaneo) e la profondità dell'acquifero così come deriva dalle informazioni geologiche è tale che quest'ultimo non venga influenzato dalle opere in possesso e con il normale deflusso delle acque sotterranee. Altresì le opere in progetto non determinano per loro natura produzione di agenti inquinanti che possono riversarsi nella circolazione idrica sotterranea se non per accidentale guasto meccanico che andrà trattato con le opportune misure di salvaguardia dettate dal T.U. sull'Ambiente.</p> <p>L'analisi dello stato chimico ed ecologico dei corpi idrici superficiali e sotterranei dell'area di progetto ha mostrato uno stato attuale complessivamente buono o sufficiente della componente acqua. Gli impatti conseguenti alla realizzazione del progetto non influirebbero negativamente su tale componente. La realizzazione</p>

	<p>dell'impianto, inoltre, non prevede scarichi di nessun tipo, né di natura civile, né industriale.</p>
Ecosistemi	<p>La vegetazione a maggior grado di maturità è rappresentata da estesi boschi misti di querce sempreverdi (<i>Quercus suber</i> e, secondariamente, <i>Q. ilex</i>) e querce caducifoglie (<i>Quercus gr. pubescens</i>). Tali formazioni risultano particolarmente estese nel settore sud-occidentale del sito, interessando i territori comunali di Mara, Cossoine, Giave e Cheremule.</p> <p>I rilievi collinari interessati dall'inserimento degli aerogeneratori, ricadenti a nord-est rispetto alle più estese formazioni boschive a querce, risultano maggiormente influenzati dalle storiche modificazioni del territorio a fini agro-pastorali. Tali ambienti risultano infatti dominati da estesi pascoli e pascoli arborati, mentre le coperture boschive risultano meno estese, ma sempre ben rappresentate, impostate prevalentemente sui versanti più acclivi sottoforma di nuclei e fasce boscate.</p> <p>Sulla base dell'analisi degli impatti, si sono proposti i seguenti interventi compensativi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Creazione di siepi; ▪ Potenziamento dei sistemi di rilevazione degli incendi boschivi; ▪ Riforestazione compensativa. <p>Gli impatti previsti sulla fauna sono quasi sempre bassi o assenti in fase di cantiere e di esercizio. È, invece, probabile che si verifichi l'allontanamento delle specie (in particolare mammiferi e uccelli) in fase di cantiere.</p> <p>Gli impatti sulla fauna saranno mitigati attraverso una serie di interventi che possono essere così riassunti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Previsione di una fase di monitoraggio per i primi due anni di esercizio; - Si consentirà il pascolo del bestiame che attualmente utilizza le superfici in oggetto; - Si eviterà l'avvio della fase di cantiere durante il periodo compreso tra <u>il mese di aprile e la prima metà di giugno</u>; - Qualora necessario sulla base della possibile interferenza con l'avifauna locale, Impiego di un sistema di monitoraggio automatico dell'avifauna per la riduzione del rischio di collisione; il sistema, costituito da un set di telecamere, può essere settato in relazione alle specie bersaglio prescelte e può eseguire due azioni separate: allarme acustico e, qualora strettamente

	necessario, arresto delle turbine sia in condizioni diurne sia in condizioni notturne.
Salute pubblica	Gli impatti sulla salute pubblica possono essere così riassunti: <ul style="list-style-type: none"> - Impatto acustico: gli impatti individuati sono relativi alla fase di cantiere e mitigabili attraverso gli accorgimenti descritti. - Produzione di rifiuti: impatti compatibili in virtù della elevata percentuale di recupero dei materiali componenti l'impianto. - Contesto sociale, culturale ed economico: impatti complessivamente positivi. - Radiazioni ottiche: impatti compatibili. - Radiazioni non ionizzanti: impatti non significativi.

In conclusione, l'analisi degli impatti negativi sulle componenti ambientali ha mostrato la compatibilità dell'intervento con il quadro ambientale in cui si inserisce, seppure con delle criticità sull'inserimento paesaggistico.

Si sottolineano, in particolare, gli impatti positivi individuati: contributo alla riduzione del consumo di combustibili fossili, privilegiando l'utilizzo delle fonti rinnovabili con un conseguente impatto positivo sulla componente atmosfera; impulso allo sviluppo economico e occupazionale locale.

Considerata, inoltre, la reversibilità dell'intervento, quest'ultimo non inficia la possibilità di un diverso utilizzo del sito in relazione a futuri ed eventuali progetti di riconversione del territorio.