

PARCO EOLICO "ALIENTU"

COMUNE DI SEUI

PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA (SU)



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Elaborato:

ELABORAZIONI SIA

Sintesi Non tecnica

Codice elaborato:

SE_SIA_A011

Data: Febbraio 2024

Il committente: Sardeolica s.r.l.

Coordinamento: FAD SYSTEM SRL - Società di ingegneria

Dott. Ing. Ivano Distinto

Dott. Ing. Carlo Foddis

Elaborazione SIA:

BIA s.r.l.

Società di ingegneria

Elaborato a cura di:

Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas

rev.	data	descrizione revisione	rev.	data	descrizione revisione
00	03/02/2024	Emesso per procedura di VIA			

Sommario

1. Premessa e dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi.....	3
2. Localizzazione e caratteristiche del progetto.....	5
2.1 Descrizione degli aerogeneratori	11
2.2 Opere civili	13
2.3 La viabilità	14
2.3.1 Aree di accantieramento e aree provvisorie di stoccaggio terre	19
2.3.2 Piazzole di montaggio	22
2.3.4 Fondazioni aerogeneratori	24
2.3.5 Opere elettriche	25
2.4 Cavidotto elettrodotto	26
2.5 Nuovo stallo sottostazione elettrica utente.....	27
2.6 Dismissione e ripristino del contesto	28
3. Società proponente.....	30
4. Autorità competente	32
5. La pianificazione che regola le trasformazioni nell'area di progetto	32
6 Alternative progettuali.....	34
6.1 Alternativa zero	34
6.2 Alternativa tecnologica.....	39
6.3 Alternativa di localizzazione	41
7 Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio	60
7.1 Possibili impatti sul paesaggio.....	60
7.2 Possibili impatti sulla componente atmosfera	80
7.2 Possibili impatti sulla componente suolo	81
7.3 Possibili impatti sulla componente geologia.....	84

7.5 Possibili impatti sulla componente acque	85
7.6 Possibili impatti sulla componente vegetazione e flora	88
7.7 Possibili impatti sulla fauna	92
7.8 Possibili impatti sulla popolazione e salute umana	96
7.9 Possibili impatti sulla componente rumore	102
7.10 Possibili impatti sulla componente rifiuti	104
7.11 Possibili impatti sui campi elettrici ed elettromagnetici	109
7.12 Cumulo con altri progetti	110
8 Analisi degli impatti attesi e misure di mitigazione.....	115
9 Opere di mitigazione	120
9.1 Opere di mitigazione in fase di cantiere.....	120
9.2 Opere di mitigazione in fase di esercizio	129
9.3 Opere di compensazione	132
10 Conclusioni.....	136

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 nel Comune di **Seui** (SU), 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 del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica,	PSFF

	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

L'impianto eolico in progetto avrà una potenza complessiva pari a **66 MWp** e si intende localizzare su aree ricadenti nel **Comune di Seui (SU)** nell'area centrale della Sardegna, nella regione storica della Barbagia di Seulo. L'impianto è composto da **10 aerogeneratori** del tipo tripala ad asse orizzontale di potenza nominale pari a 6.800 kW ciascuno (Potenza massima di esercizio in progetto 6.600 kW). L'energia elettrica prodotta è convogliata, attraverso una rete a 30 kV realizzata con cavo interrato sino alla sottostazione 30/150 kV sita nel territorio comunale di Escalaplano e poi immessa sulla rete a 150 kV del Gestore della Rete mediante la stazione elettrica di nuova installazione illustrata nel progetto delle opere di rete del progetto eolico "Amistade", attualmente in fase di procedura di Valutazione di Impatto Ambientale Ministeriale Codice identificazione ID 9693, e da qui alla futura Stazione Elettrica (SE) a 150 kV RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN 150 kV "Goni – Ulassai", mediante un collegamento in antenna.

Il progetto prevede l'installazione degli aerogeneratori in terreni di proprietà comunale, per i quali è in corso da parte di Sardeolica la predisposizione della documentazione relativa all'ottenimento della disponibilità di tali aree, secondo i criteri e le indicazioni che verranno forniti dall'Amministrazione Comunale e sulla base del quadro normativo applicabile.

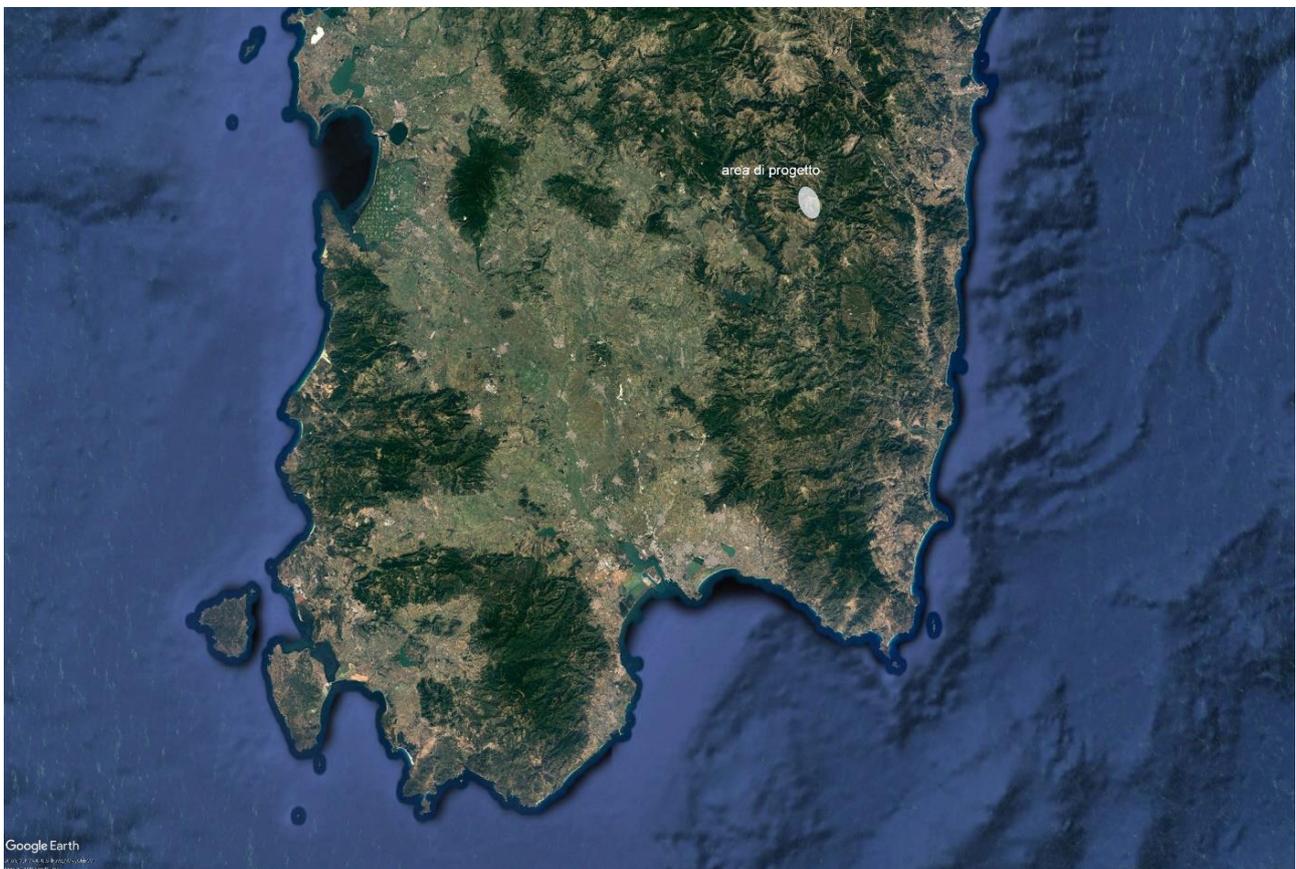


Figura 1: inquadramento territoriale dell'area di progetto.

Le turbine sono poste ad un'altitudine media compresa tra i 725 e gli 860 m e distano in linea d'aria circa 3,8 km (SE01), in direzione sud-est dal centro urbano di Ussassai, e circa 6,7 km (SE01) a sud di Seui, e sono situate su dei terreni classificati dallo strumento urbanistico come **aree agricole (E)**.

L'impianto eolico può essere identificato dalle seguenti coordinate geografiche Gauss Boaga:

WTG	Italy GAUSS-BOAGA		Geografiche WGS84		QUOTA base torre m s.l.m.	ALTEZZA HUB torre m
	EST	NORD	EST	NORD		
SE_01	1531446,8843	4403649,6585	9°22'0,98"	39°46'55,70"	855,80	119
SE_02	1531760,1164	4402917,2809	9°22'14,02"	39°46'31,91"	835,00	119
SE_03	1532404,957	4402414,0743	9°22'41,04"	39°46'15,50"	864,00	119
SE_04	1531640,4897	4402330,9761	9°22'8,89"	39°46'12,91"	856,00	119
SE_05	1531445,8862	4401883,7954	9°22'0,64"	39°45'58,43"	832,00	119
SE_06	1532045,764	4401496,2774	9°22'25,78"	39°45'45,78"	807,00	119
SE_07	1531408,1381	4401395,0591	9°21'58,97"	39°45'42,58"	794,50	119
SE_08	1531305,0632	4400937,569	9°21'54,55"	39°45'27,76"	795,00	119
SE_09	1532049,0444	4400839,4208	9°22'25,80"	39°45'24,47"	773,50	119
SE_10	1532701,7622	4400366,3425	9°22'53,15"	39°45'9,04"	725,20	119

L'area in cui ricadono gli aerogeneratori in progetto è situata sui rilievi orientali della Regione, compresi tra i territori comunali di Seui, Esterzili, Ussassai e Ulassai, a sud della SS198 di Seui e Lanusei.

I siti indicati per la realizzazione dell'impianto sono situati in prossimità di alcuni corsi d'acqua secondari, affluenti del bacino artificiale del Flumineddu, situato a sud dell'impianto in proposta, a circa 2,7 km in linea d'aria dalla IS10 (la più vicina). A circa un chilometro, in linea d'aria, dal fianco est del parco eolico si trova il perimetro dell'oasi di protezione faunistica in proposta di Ussassai (IS01, 02 e 03), mentre a circa 2,5 chilometri a nord/nord-est si trovano i confini dei siti SIC, ZPS e IBA dei Monti del Gennargentu, al cui interno è perimetrato il parco nazionale omonimo (c.ca 5,6 km).

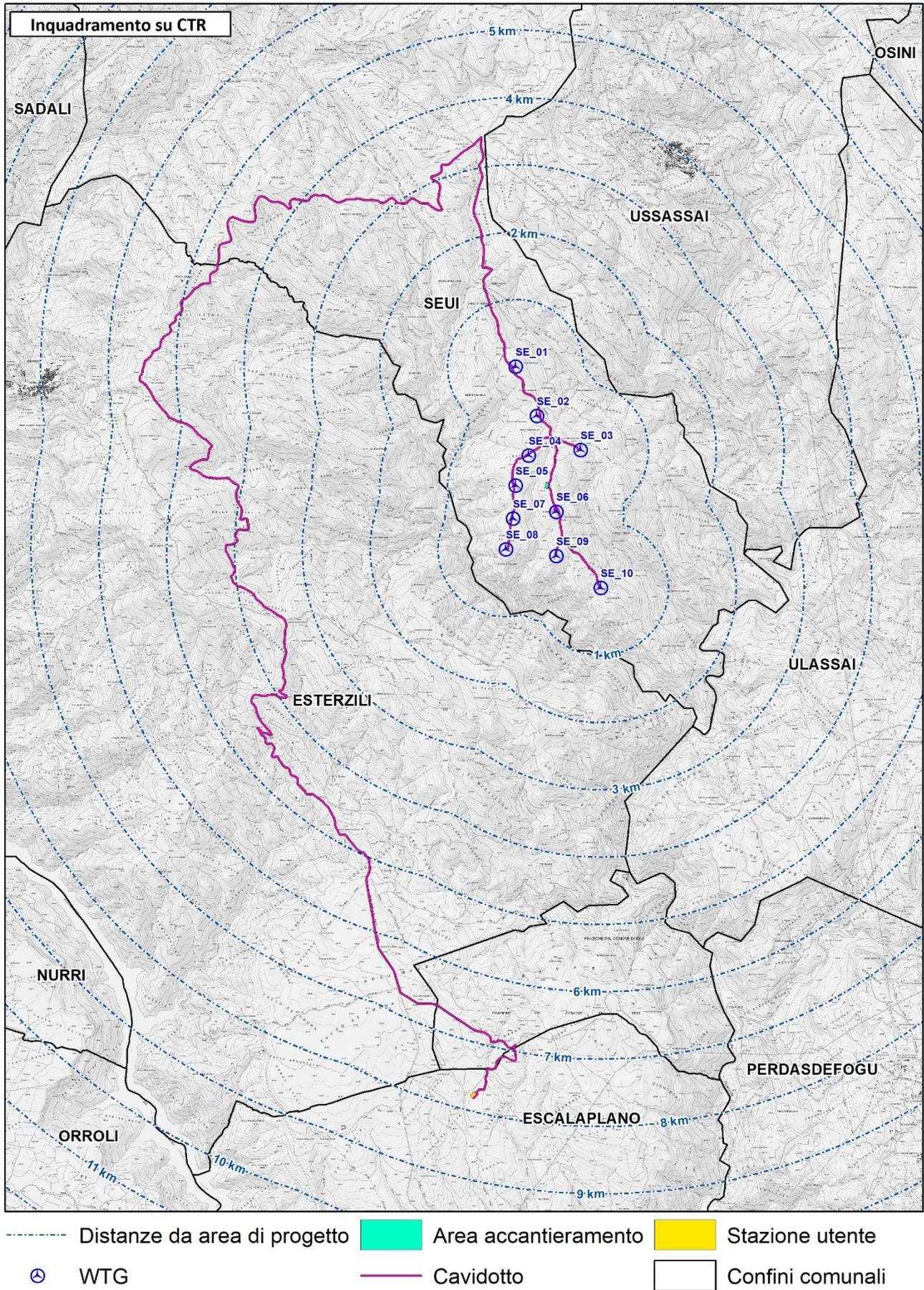


Figura 2: inquadramento area impianto su CTR.

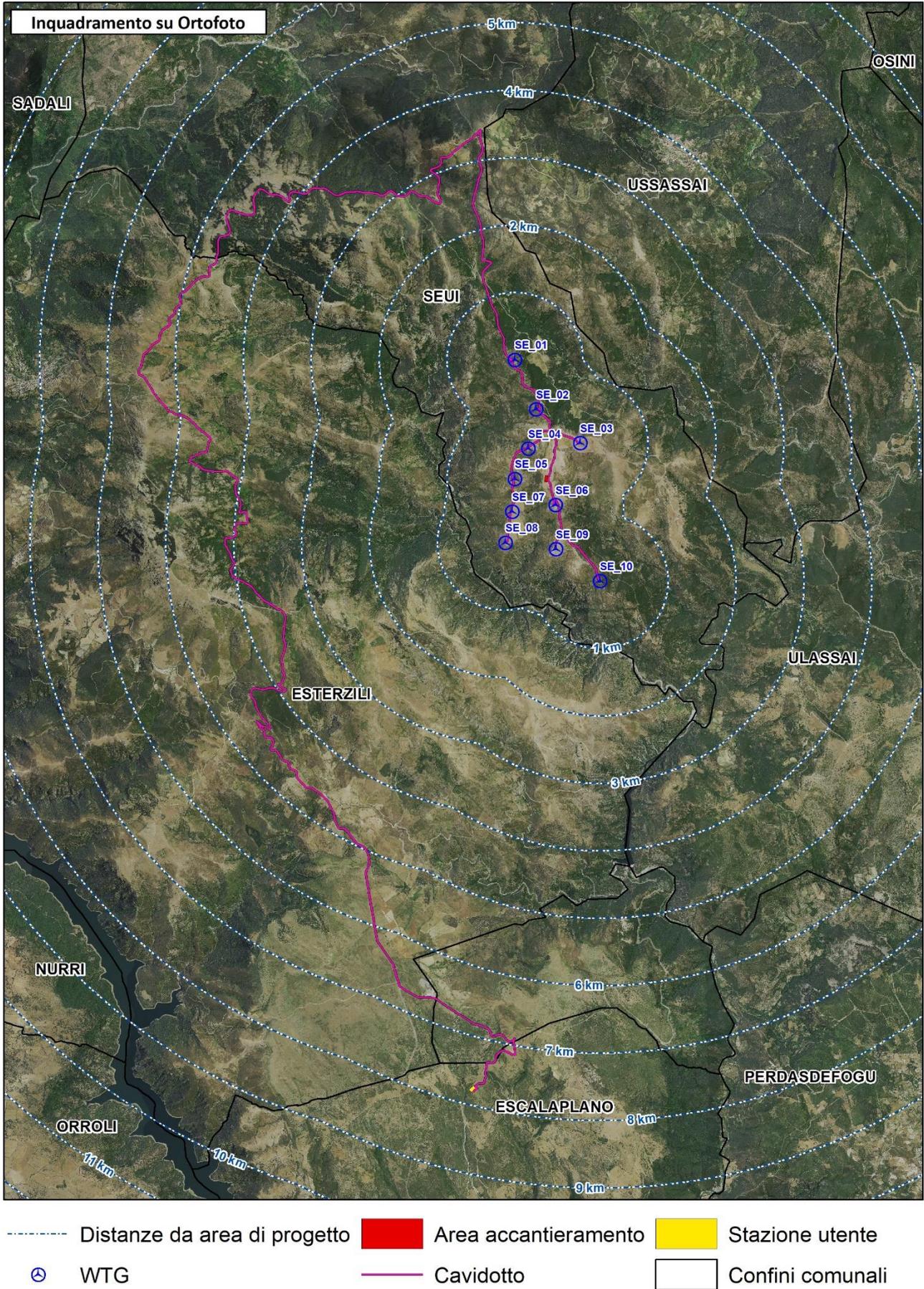
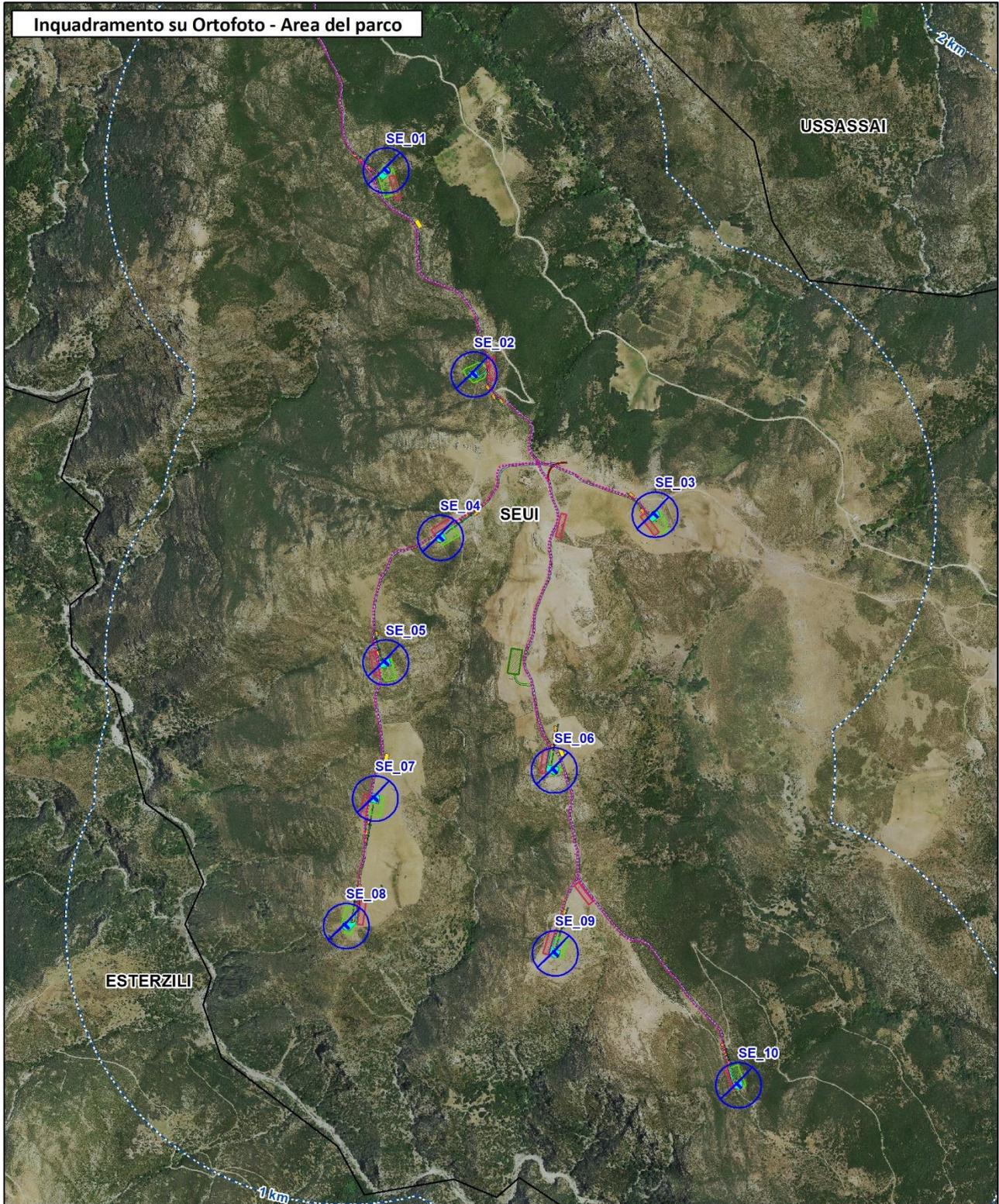
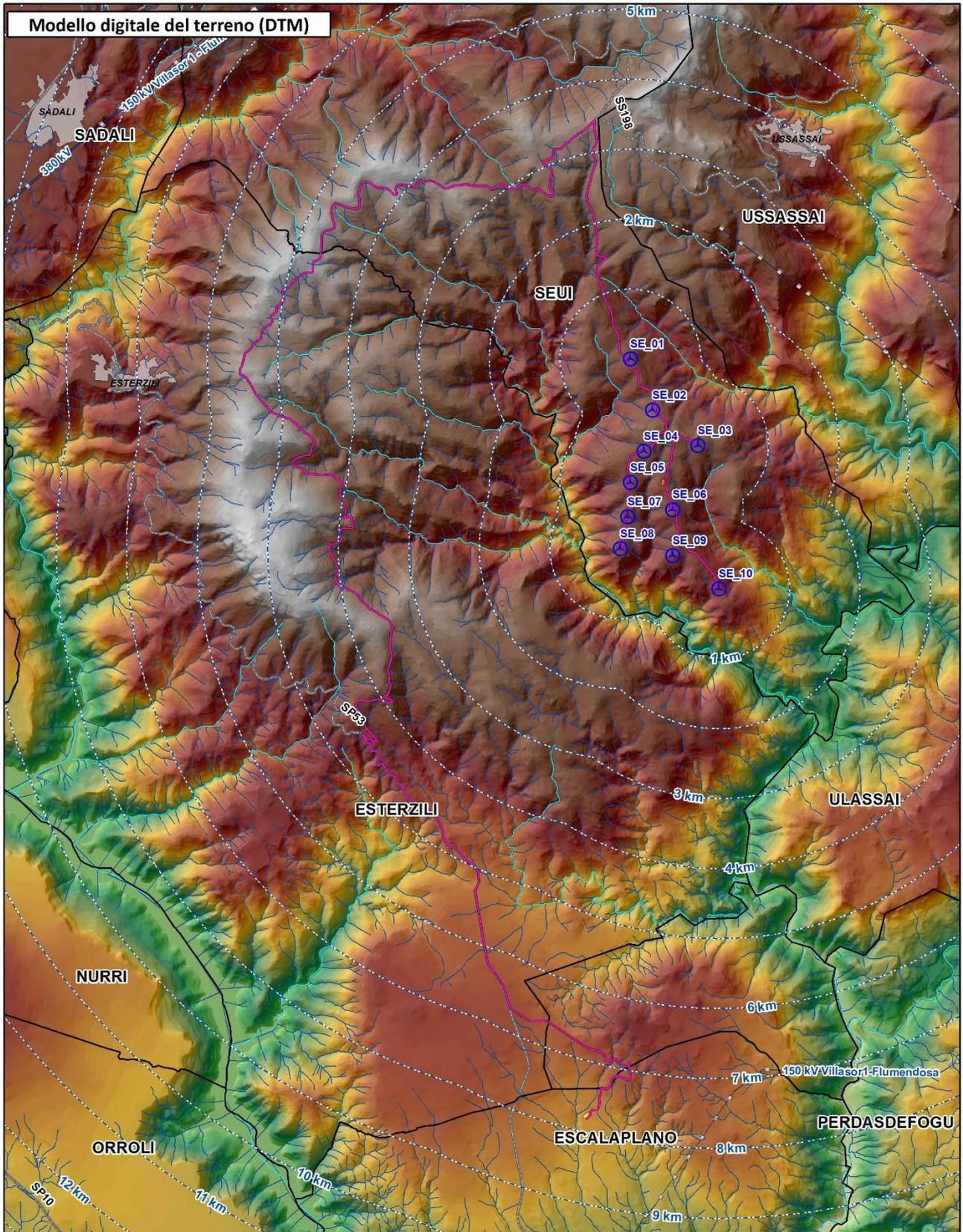


Figura 3: inquadramento su ortofoto del parco eolico e della connessione elettrica.



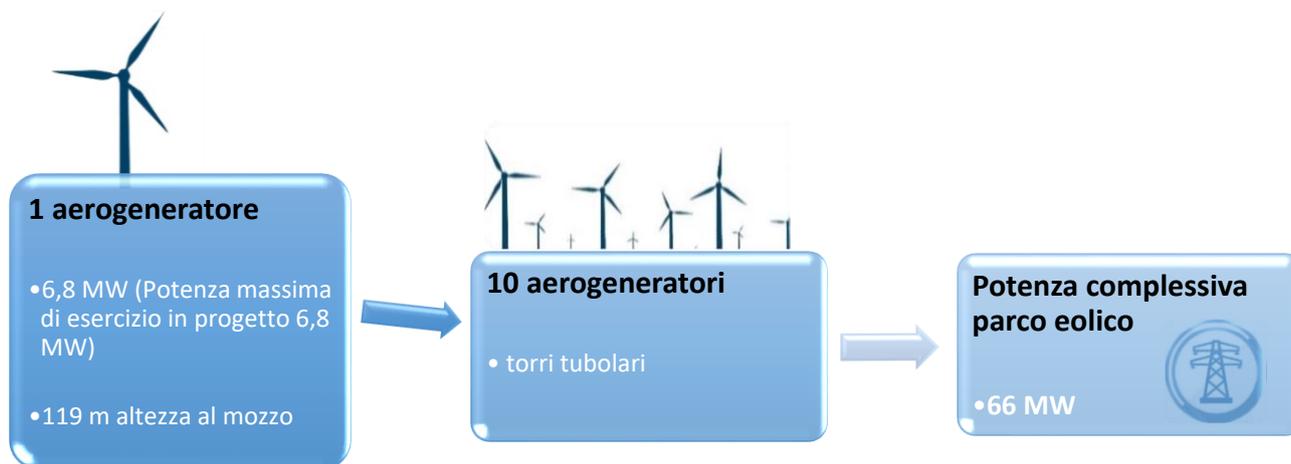
- | | | |
|------------------------------------|------------------------|---|
| ----- Distanze da area di progetto | ▨ Piazzole rivegetate | ■ Adeguamenti localizzati |
| ⊗ WTG | ■ Ingombro gru | ■ Viabilità_Tracciati nuovi di progetto |
| ■ Piazzole definitive | ■ Componenti WTG | ■ Viabilità_Strade vicinali e interpoderali |
| Cavidotto | ■ Aree deposito | |
| ▨ Ingombro pale | ▨ Area accantieramento | |

Figura 4: inquadramento su ortofoto degli aeogeneratori.



- | | | | | | | | |
|-------|------------------------------|---|------------------|---|-----------------|---|----------------|
| ----- | Distanze da area di progetto | — | Cavidotto | — | Acque pubbliche | — | Strade SS e SP |
| ⊗ | WTG | ■ | Stazione utente | — | Elementi idrici | ■ | Centri Urbani |
| ■ | Area accantieramento | □ | Confini comunali | — | Linea elettrica | | |

Figura 5: inquadramento DTM delle aree di progetto.



2.1 Descrizione degli aerogeneratori

Gli aerogeneratori individuati per la realizzazione del parco eolico sono i VESTAS V162 ed hanno potenza nominale di 6,8 MW e potenza massima di esercizio in progetto 6,6 MW. **Sono posti in cima a torri tronco coniche in acciaio con un'altezza massima fuori terra, misurata al mozzo, di 119 m; il generatore è azionato da elica tripala con diametro di 162 m. L'altezza massima raggiunta dalle pale dell'aerogeneratore è quindi pari a 200 m.**

L'aerogeneratore è essenzialmente costituito da:

- rotore a tre pale che capta l'energia del vento, avente il mozzo collegato ad una navicella in cui avviene il processo di trasformazione dell'energia cinetica del vento in energia elettrica;
- torre o sostegno che ha il compito di sostenere l'apparato di produzione (navicella+rotore) alla quota individuata come ideale attraverso le simulazioni di produttività.

L'aerogeneratore ipotizzato per le valutazioni progettuali è stato scelto tra quelli maggiormente efficienti e sofisticati presenti attualmente sul mercato, tuttavia in fase di installazione si potranno avere variazioni tipologiche con macchine simili per caratteristiche dimensionali e tecnico-produttive, ferme restando le caratteristiche dimensionali massime dell'aerogeneratore.

DATI TIPOLOGICI E DIMENSIONALI AEROGENERATORI	
NUMERO TOTALE AEROGENERATORI IN PROGETTO	10
POTENZA NOMINALE AEROGENERATORE	6800 KW
POTENZA MASSIMA DI ESERCIZIO IN PROGETTO DELL' AEROGENERATORE	6600 KW
ALTEZZA MASSIMA HUB	119 m
DIAMETRO ROTORE	162 m
ALTEZZA MASSIMA RAGGIUNGIBILE	200 m
AREA SPAZZATA DAL ROTORE	20612 mq
NUMERO PALE	3
LUNGHEZZA PALE	79,35 m

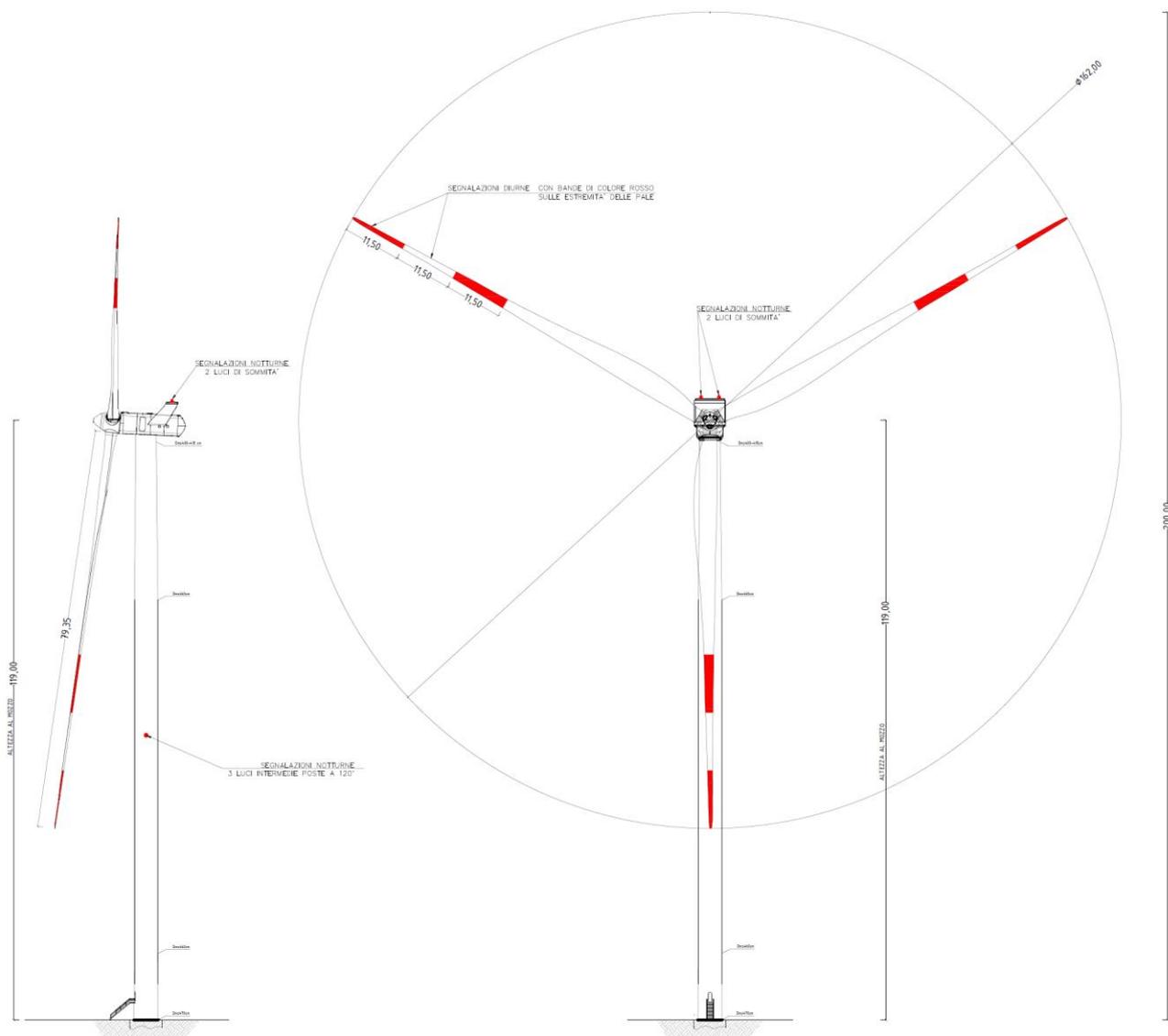


Figura 6: tipologia aerogeneratori in progetto.

L'area su cui saranno ubicati gli aerogeneratori è stata scelta nelle località sopra descritte in seguito ad una serie di sopralluoghi e indagini preliminari. Le scelte progettuali per l'individuazione dei siti di installazione si sono basate sulle caratteristiche anemometriche, sull'esistenza di viabilità e percorsi esistenti, sulla bassa acclività (al di sotto del 15%) delle aree investigate rispetto a quelle circostanti prese in considerazione dalla società proponente e sulla minore interferenza con la vegetazione d'alto fusto o comunque rilevante da un punto di vista paesaggistico.

2.2 Opere civili

Le opere civili necessarie per la realizzazione e il funzionamento del parco eolico sono costituite da:

- Preparazione delle aree necessarie durante la fase di realizzazione per l'accantieramento e per le operazioni di stoccaggio provvisorio delle terre e dei componenti degli aerogeneratori;
- Realizzazione e adeguamento della viabilità di progetto per consentire il transito degli automezzi deputati al trasporto dei componenti degli aerogeneratori, nonché di quelli necessari per l'esecuzione degli scavi e per la fornitura dei materiali per la realizzazione delle fondazioni;
- Realizzazione fondazioni delle torri, comprendenti le operazioni di scavo, la fornitura e posa in opera del calcestruzzo per la sottofondazione e la fondazione vera e propria, nonché il ricoprimento ad opera ultimata e la sistemazione dello strato di terra superficiale;
- Realizzazione delle piazzole necessarie in fase di montaggio, nonché la successiva sistemazione per soddisfare la fase di gestione dell'impianto e garantire una perfetta conservazione dei luoghi;
- Realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali tramite l'approntamento di cavalcafosse, cunette, canali di scolo e tombinamenti stradali funzionali al convogliamento delle acque di ruscellamento diffuso per l'incanalamento verso i compluvi naturali;
- Realizzazione della trincea per la posa dei cavidotti, comprendenti le operazioni di scavo per la messa in opera e il ricoprimento successivo alla posa delle tubazioni;
- Sistemazione dell'area per la realizzazione della cabina collettore, comprendente il livellamento dell'area, la realizzazione del locale servizi, delle opere di fondazione per gli apparati, degli impianti idrico e di scarico per le acque reflue, la sistemazione di tutti gli spazi esterni e la realizzazione delle recinzioni e degli accessi per l'area.

Al completamento dei lavori di installazione e collaudo funzionale degli aerogeneratori si prevedono le ulteriori attività di:

- Realizzazione delle opere di ripristino e rinverdimento delle aree soggette alle lavorazioni, eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti, reimpianto delle alberature eventualmente asportate ed eventuale ripristino di recinzioni o manufatti di qualsiasi genere rimossi durante le lavorazioni, sistemazione morfologico-

ambientale in corrispondenza delle piazzole di cantiere e dei tracciati stradali al fine di contenere opportunamente il verificarsi di fenomeni erosivi;

- Rimozione e riconfigurazione secondo lo stato ante opera delle aree oggetto di trasformazione e non più necessarie per la fase di esercizio come ad esempio l'area utilizzata per l'accantieramento;
- Esecuzione di mirati interventi di mitigazione, compensazione e recupero ambientale, come definito negli elaborati dello studio ambientale;
- Manutenzione periodica della viabilità, delle piazzole e dei sistemi di deflusso delle acque quali cunette, tombini etc.

È da sottolineare che durante le operazioni di scavo si procederà preliminarmente allo scotico e all'accantonamento dello strato superficiale di terreno per il suo riutilizzo nelle successive opere di ripristino e rinverdimento. L'accantonamento temporaneo avverrà nei pressi dei punti di scotico e successivo riutilizzo per quanto riguarda ciascuna piazzola, dove ciò non risulta possibile, verosimilmente lungo alcuni tracciati stradali, il deposito avverrà utilizzando le apposite aree individuate in progetto.

2.3 La viabilità

I lavori stradali necessari per consentire il trasporto degli aerogeneratori consistono nella sistemazione delle strade esistenti e nella creazione delle piste di accesso alle singole postazioni eoliche qualora distaccate dalla viabilità esistente.

Le strade devono essere realizzate tenendo conto delle dimensioni e degli ingombri dei mezzi di trasporto dei componenti degli aerogeneratori e degli spazi necessari per l'accesso delle gru deputate all'installazione.

Se per i componenti di minore grandezza possono essere utilizzati automezzi con misure standard, per il trasporto dei componenti quali la navicella e i conci delle torri si dovranno utilizzare mezzi di trasporto eccezionale caratterizzati da dimensioni elevate. Per il trasporto delle pale solitamente si utilizzano mezzi con bilico ribassato e pianale posteriore allungabile, a seconda della taglia dell'aerogeneratore tali veicoli possono raggiungere dimensioni notevoli con lunghezze anche di circa settanta metri. Oggi, sempre più spesso, per ridurre gli spazi di manovra e limitare gli interventi di adeguamento stradale, vengono utilizzati mezzi dotati di meccanismo "alza pala" o "Blade Lifter" che hanno il vantaggio di richiedere spazi di manovra e raggi di curvatura contenuti consentendo, tramite la movimentazione della pala, di evitare parte degli ostacoli presenti nella viabilità senza prevederne la rimozione.

Per le motivazioni sopra esposte i percorsi devono rispettare determinati requisiti dimensionali indicati nelle specifiche indicazioni tecniche fornite delle ditte produttrici degli aerogeneratori.

Il numero di viaggi necessari per trasportare i componenti di ogni aerogeneratore a piè d'opera è stimato in circa 12-13 variabile in funzione del numero di tronchi componenti la torre e delle modalità di pre-assemblamento delle navicelle.



Figura 7: Fasi di trasporto e tipologia dei mezzi utilizzati per i trasporti.

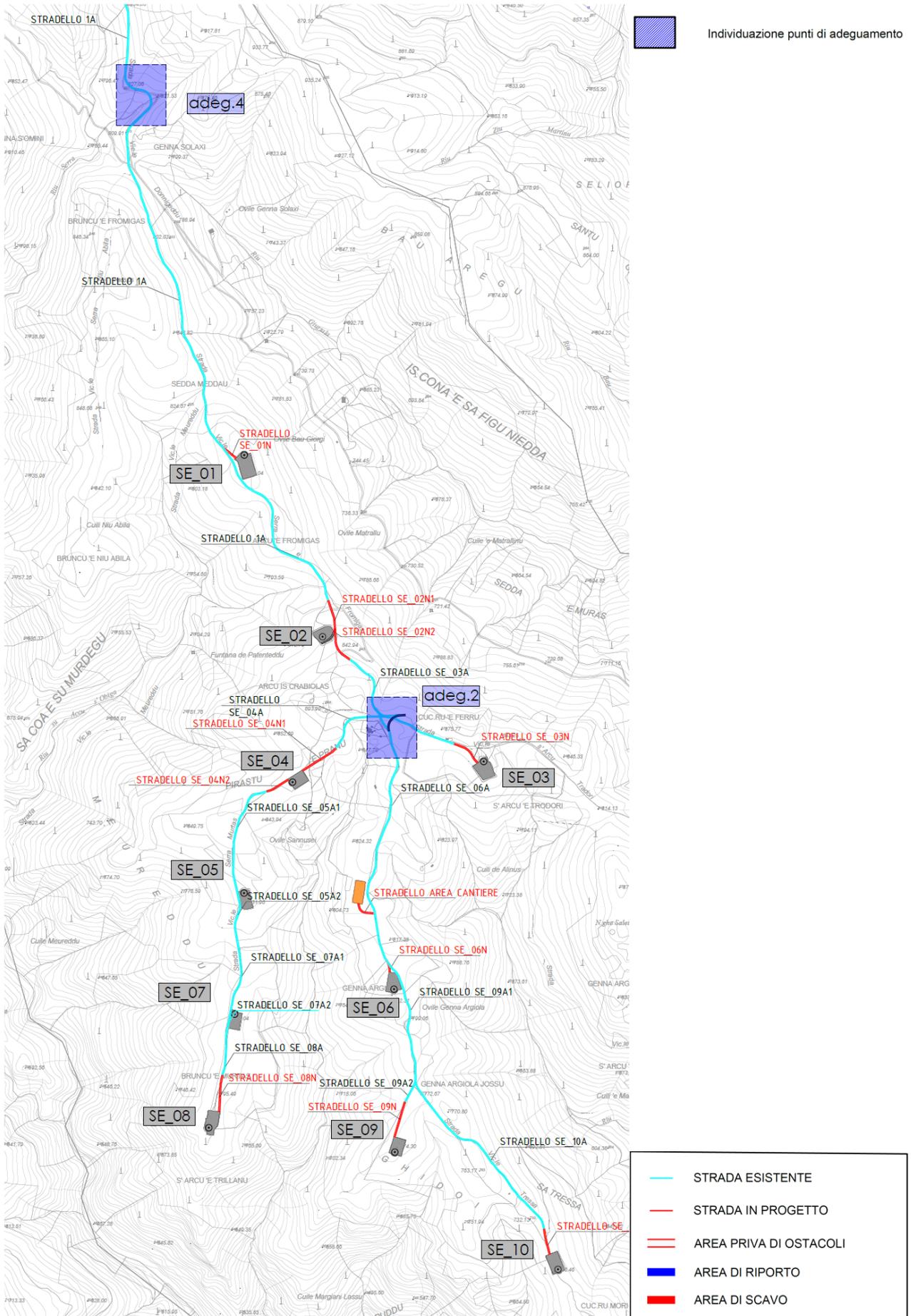


Figura 8 – Viabilità secondaria esistente e tratti stradali di nuova realizzazione.

Il parco eolico in progetto "Alientu" è raggiungibile dal porto di Arbatax, individuato per l'arrivo e lo sbarco della componentistica in Sardegna, percorrendo per circa 110 km le arterie stradali principali individuate nel report di trasporto allegato, sino alla viabilità locale a Nord del sito da quale partono le strade in adeguamento. La viabilità principale di accesso al sito, dal porto sino all'imbocco delle strade comunali e vicinali per il raggiungimento dell'area produttiva, è stato individuato e analizzato tramite apposito report di trasporto "Road Survey – Escalaplano-Esterzili-Seui MO 94-20_rev01" (SE_PC_A010), elaborato da una ditta specializzata nella realizzazione di trasporti per componenti di parchi eolici.

La viabilità secondaria di accesso al sito è costituita dalle strade asfaltate e sterrate locali esistenti di tipo comunali, vicinali e interpoderali (verde e celeste nell'immagine sopra) che consentono di raccordarsi alla viabilità di nuova realizzazione per il raggiungimento delle singole postazioni eoliche (vedi elaborato SE_PC_T006).

Tutti i componenti delle WTG, comprese le sezioni di torre saranno caricate direttamente sul Blade Lifter e di semirimorchi special.

Lungo tutto il tratto dovrà essere garantita una carreggiata larga 4,5 m nel rettilineo della strada e 6,0 m nelle curve e uno spazio aereo di 6,0 x 6,0 m, privo di ostacoli. È necessario che gli ostacoli non indicati in rimozione (cavi, rami, ecc.) debbano trovarsi ad una quota superiore a 6,0 metri di altezza. Inoltre, in prossimità delle curve, 100 m prima e 100 m dopo, sarà necessario lasciare, al centro della carreggiata, uno spazio aereo privo di ostacoli (rami e cavi) per consentire il sollevamento della pala. Nelle curve è necessario garantire il sollevamento con un angolo massimo di 15-20°.

L'utilizzo Blade Lifter per il trasporto delle pale e di semirimorchi speciali consente la manovrabilità degli automezzi su spazi nettamente ridotti rispetto ai mezzi e rimorchi tradizionali consentendo di fatto una riduzione degli interventi di adeguamento.

Per il raggiungimento dell'area di impianto occorrerà realizzare degli adeguamenti del tracciato stradale per consentire la corretta manovra dei mezzi di trasporto.

Le caratteristiche dei tracciati sono sostanzialmente idonee al transito dei mezzi speciali di trasporto a meno di modesti puntuali interventi di adeguamento. Gli interventi temporanei necessari per consentire il transito dei mezzi di trasporto consistono principalmente: in limitati spianamenti temporanei, nella rimozione temporanea di alcuni cartelli di segnaletica stradale, nella rimozione temporanea di alcuni cordoli/barriere stradali, nella rimozione di piccole parti di recinzioni, nell'adeguamento per la carrabilità di alcune rotatorie stradali e nella potatura o rimozione di alcuni arbusti dal bordo strada e la rimozione locale di alcuni lampioni di illuminazione stradale e cavi elettrici posti a quote interferenti con i transiti.

Per tutte le strade sterrate di nuova realizzazione sarà necessario un idoneo strato di fondazione di circa 35 cm costituito da "tout venant" proveniente dagli scavi e, in assenza di materiale idoneo, da materiale proveniente da cava o frantoio con curva granulometrica in accordo con le Norme CNR-UNI 10006. Al di sopra

dello strato di fondazione verrà realizzato apposito strato di finitura in ghiaia, pietrisco o materiale idoneo di recupero proveniente dagli scavi o da cava di prestito autorizzata.

Per le strade esistenti, laddove le caratteristiche di portanza lo permettano, si provvederà alla sola regolarizzazione del fondo di percorrenza e alla finitura della sovrastruttura stradale con materiale arido (ghiaia, pietrisco o materiale idoneo di recupero proveniente dagli scavi o fornito da cave di prestito autorizzate). Per la realizzazione degli allargamenti della carreggiata esistente, ove previsto, si provvederà all'esecuzione dello scavo necessario per ottenere l'ampliamento della sede stradale come da progetto prevedendo una adeguata sovrapposizione con la sede stradale esistente in modo da "legare" l'ampliamento e garantirne la continuità e uniformità della sede carrabile.

La viabilità in progetto verrà dotata di cunette per lo scolo delle acque superficiali e di appositi attraversamenti stradali. Nelle cunette in corrispondenza dell'accesso carrabile ai fondi rurali saranno realizzati appositi cavalcafossi. Le opere di deflusso e regimazione dovranno essere tali da garantirne il naturale scorrimento delle acque superficiali.

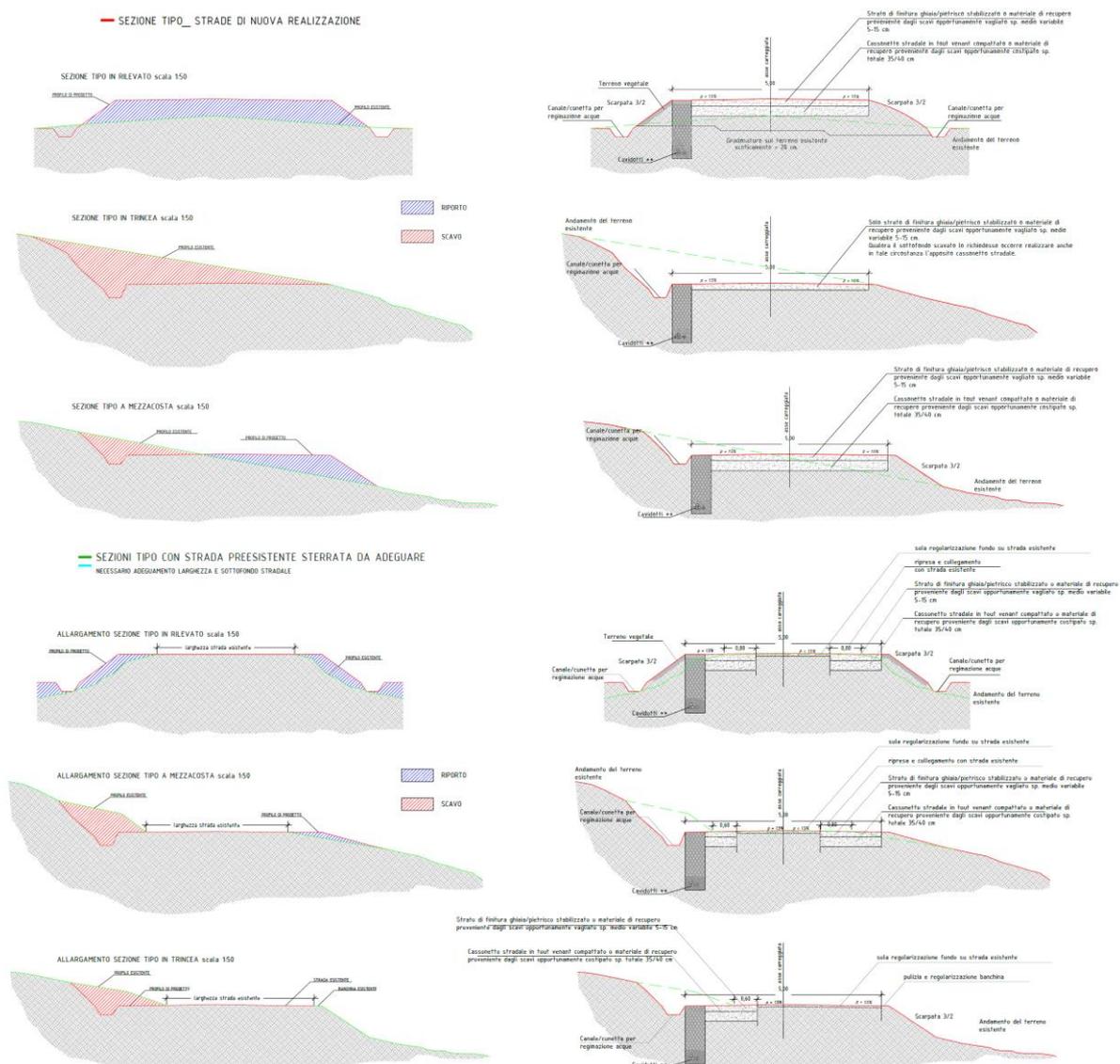


Figura 9: stratigrafie stradali per strade di nuova realizzazione e strade preesistenti sterrate da adeguare.

La nuova viabilità verrà dimensionata tenendo conto degli ingombri dei mezzi di trasporto per i componenti degli aerogeneratori e quindi delle specifiche tecniche richieste dai produttori e trasportatori.

Una parte degli interventi sulla viabilità sarà di tipo permanente, in quanto anche dopo il termine delle operazioni di montaggio sarà utilizzata dai mezzi ordinari per la manutenzione del parco. Solo con la dismissione dell'impianto potranno essere rimossi e ripristinato lo stato antecedente.

Secondo quanto riportato negli elaborati grafici, la superficie attualmente occupata dai percorsi sterrati esistenti interessati dai trasporti, adeguati e non, è di 31.829 m², mentre la superficie complessiva occupata a fine lavori comprendendo gli ampliamenti dell'esistente e i tracciati ex novo sarà di 51.630 m², ne discende che le nuove aree occupate per la realizzazione della viabilità complessiva è di 19.801 m².

TIPO INTERVENTO	SUPERFICIE OCCUPATA
<p>Sistemazione strade di progetto esistenti e nuove per accesso agli aerogeneratori</p> <p>(carreggiata esistente e ampliamenti + nuove strade: 31829+13641+6160)</p> <p>La valutazione è stata volutamente assunta per eccesso, considerando anche le superfici delle strade vicinali e interpoderali già esistenti che verranno comunque adeguate e utilizzate a servizio anche del parco eolico</p>	51630 mq
Piazzole (area in piano)	39.655 mq
Ingombri esterni alla carreggiata stradale, al piano piazzole (aree banche di riporto e scavo)	23.761 mq
TOTALE	115.046 mq

2.3.1 Aree di accantieramento e aree provvisorie di stoccaggio terre

La dislocazione delle aree descritte nel seguito è indicata nelle tavole di progetto e nell'immagine sotto.

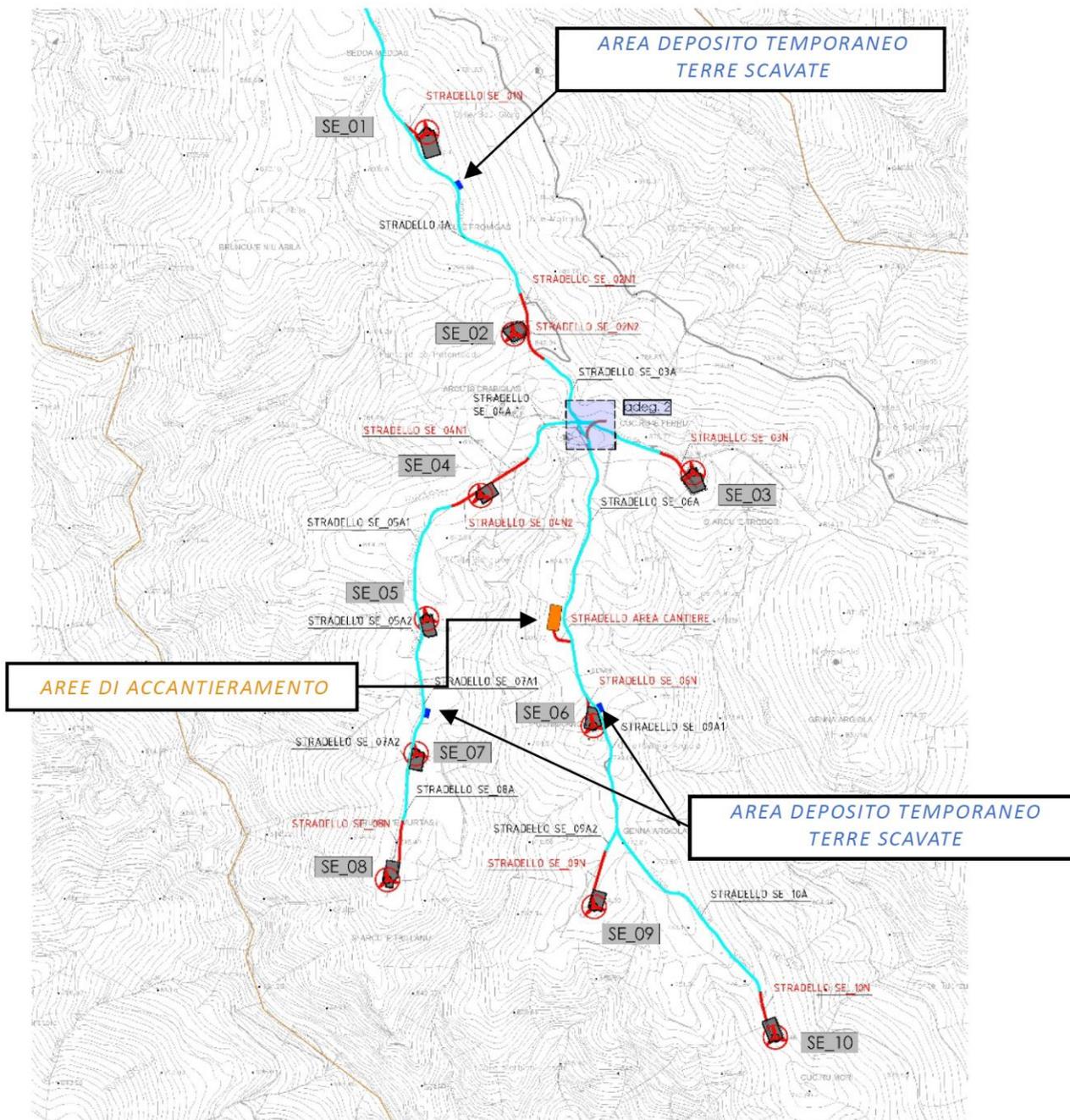


Figura 10: area di accantieramento principale (arancione) e aree di deposito temporaneo terre (blu).

Area di accantieramento principale

Per la realizzazione del progetto, che richiederà il coinvolgimento di diverse imprese esecutrici (imprese per i lavori civili, elettrici, elettromeccanici e di installazione WTG), occorrerà allestire un'area di accantieramento principale di circa 3600 m² che ospiterà i baraccamenti e servizi delle diverse ditte, i container per l'utensileria e gli spazi di manovra e parcheggio dei mezzi d'opera. L'accantieramento principale è stato scelto poco distante dall'aerogeneratore SE_06A.

L'area presenta un andamento morfologico pressoché pianeggiante privo di vegetazione d'alto fusto e di particolare pregio. Tale scelta eviterà elevati movimenti terra e impatti sulla vegetazione esistente.

Al completamento dell'installazione degli aerogeneratori e dopo la messa in esercizio dell'impianto tale area di cantiere verrà dismessa e il sito verrà risistemato secondo la configurazione ante opera.



Figura 11: area di accantieramento in prossimità dell'aerogeneratore SE_06.

Aree di deposito temporaneo terre

Durante la fase di esecuzione dei lavori occorrerà occupare ulteriori spazi per ospitare provvisoriamente parte delle terre provenienti dagli scavi. Tali superfici sono state individuate all'interno del sito produttivo in prossimità degli aerogeneratori SE_01 e SE_06 e lungo lo stradello SE_07 tra l'aerogeneratore SE_05 e SE_07 in aree pianeggianti o sub pianeggianti con scarsa presenza di vegetazione.

La scelta di individuare tre aree, dislocate in maniera tale da ricoprire le varie zone dell'impianto, consente di ottimizzare e ridurre sensibilmente le operazioni di trasporto all'interno del sito.

Le tre aree individuate per il deposito temporaneo delle terre scavate hanno una superficie di circa 450 m² per un totale di circa 1350 m² e saranno in grado di assicurare lo stoccaggio temporaneo di tutte le terre scavate e non immediatamente riutilizzate. Il materiale proveniente dagli scavi e stoccato nelle aree sopradette verrà poi utilizzato per la sistemazione delle sedi stradali e per il ripristino finale dello strato vegetale superficiale in corrispondenza di piazzole, fondazioni, strade e in generale in corrispondenza dei rilevati realizzati.

Parte della terra asportata dal primo scotico superficiale nelle aree oggetto di intervento, verrà depositata in prossimità della piazzola interessata, solo la parte eccedente verrà trasportata nelle aree di stoccaggio provvisorio per essere poi riutilizzata al completamento delle opere, per i ripristini delle scarpatine stradali e delle superfici piane delle piazzole dove è prevista la rivegetazione e la restituzione agli usi precedenti.

2.3.2 Piazzole di montaggio

Durante la realizzazione del parco eolico in prossimità di ciascun aerogeneratore verrà realizzata una apposita piazzola di montaggio. Le dimensioni dell'area saranno tali da consentire le manovre di scarico dei componenti dai mezzi di trasporto, il loro temporaneo stoccaggio, il posizionamento della gru principale di sollevamento e montaggio e il posizionamento della gru ausiliaria. Le piazzole dovranno avere una superficie piana o con pendenza minima di dimensioni tali da contenere tutti i mezzi e le apparecchiature, garantendo ai mezzi all'interno di essa buona libertà di movimento (vedi SE_PC_T008).

Non tutti i componenti costituenti la turbina necessitano per il loro stoccaggio di una superficie livellata, scarificata e compattata come quella della piazzola, infatti per il deposito delle pale è sufficiente garantire solo due punti di appoggio per tutta la loro lunghezza in modo da potervi deporre le "selle" che le accolgono. La superficie occupata da ogni singola pala dovrà essere priva di alberi e ostacoli alti e dovrà avere una pendenza limitata. Qualora per la presenza di ostacoli non eliminabili non sia possibile l'affiancamento delle tre pale si può prevedere uno stoccaggio separato, con la sola discriminante rappresentata dalla posizione della gru principale che deve necessariamente arrivare in maniera agevole al punto di carico e sollevamento. A tal proposito occorre precisare che le indicazioni sul posizionamento delle pale, riportato negli schemi di progetto, potrebbero in fase esecutiva, subire delle leggere variazioni nell'ottica di ottimizzare le manovre e gli ingombri rispetto alle aree circostanti.

Il luogo d'appoggio maggiormente sollecitato, deve essere generalmente strutturato in modo tale da avere una reazione d'appoggio per la gru superiore a 20 t/m². Gli ingombri massimi di queste aree pianeggianti sono stati fissati in sede di progetto in circa 3185/5727 mq a seconda del tipo di piazzola prevista (vedi IS_PC_T008, IS_PC_T008.1, IS_PC_T008.2, IS_PC_T008.3), per un totale di 39'654,99 mq. In aggiunta a questi spazi occorre considerare la superficie della strada che fiancheggia la piazzola dove in fase di montaggio sosterranno i mezzi di trasporto per lo scarico dei componenti della torre. L'area totale di ingombro durante la fase di installazione varierà in funzione della metodologia di montaggio del braccio della gru principale e dei componenti dell'aerogeneratore da stoccare a terra, nonché delle modalità di stoccaggio delle pale, dei conci della torre e dei componenti della navicella prima del sollevamento. Per tali ragioni, **la superficie di ingombro globale (che non dovrà essere interamente sistemata come l'area di montaggio) sarà di circa 6.316-6.980 m² per piazzola a seconda della distribuzione planimetrica.**

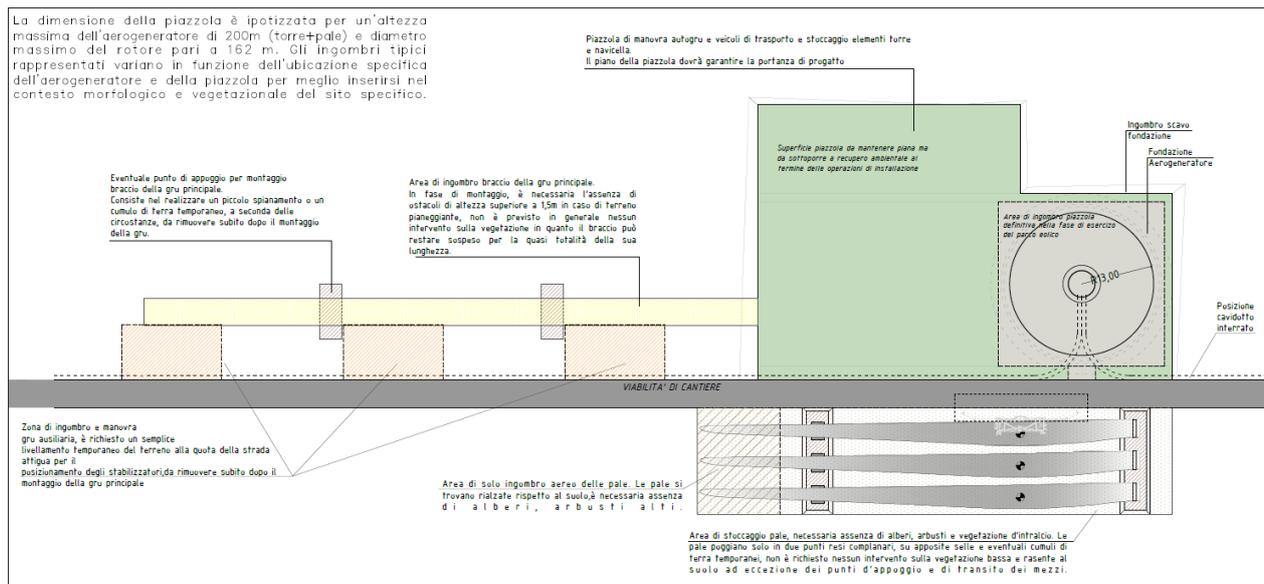


Figura 12: schematizzazione piazzola tipo.

Gli spazi per il montaggio del braccio della gru principale non richiedono interventi sul terreno dovendo essere semplicemente garantita la libertà spaziale lungo il braccio della gru.

L'area attorno all'aerogeneratore, ad installazione ultimata, per una superficie pari a quella di proiezione della fondazione (circa 900 mq pari ad un quadrato di 30x30 m) e l'area dello stradello d'accesso alla torre, dovranno rimanere carrabili per permettere l'ordinaria manutenzione degli aerogeneratori. La restante area della piazzola verrà rinverdita, rivegetata e, per garantire l'allontanamento delle acque piovane, risagomata lungo il perimetro e dotata di opportuni arginelli. La piazzola anche nella sua configurazione finale dovrebbe mantenere le dimensioni della piazzola di cantiere in modo da consentire le operazioni di manutenzione straordinaria esterne all'aerogeneratore durante tutta la fase di esercizio dell'impianto. Qualora per qualche piazzola venisse prescritta, dagli enti deputati al rilascio dei titoli abilitativi, la riconfigurazione dei luoghi secondo lo stato ante opera, si procederà alla rimozione della parte esterna a quella sopra descritta necessaria per l'accesso alla torre. La vegetazione autoctona dopo pochi anni è in grado generalmente di ricolonizzare le aree utilizzate in fase di cantiere grazie alla stesura dello strato di terra vegetale proveniente dallo scotico superficiale preliminare.

La sistemazione superficiale della piazzola sarà conclusa con le operazioni di compattazione e la stesura di materiale vagliato, brecciolino o ghiaia non sdruciolevole, per uno spessore di 20-30 cm. Solo alla fine delle installazioni si provvederà alla stesa di uno strato di circa 15 cm di terra vegetale nella parte eccedente l'area quadrata di 30 m di lato attorno alla base della torre. La terra vegetale ha lo scopo di permettere il reinsediamento della vegetazione spontanea erbacea e arbustiva.



Figura 13: schematizzazione della piazzola dell'Aerogeneratore IS_02 in fase di cantiere e in fase di esercizio.

2.3.4 Fondazioni aerogeneratori

Ad opera ultimata la fondazione risulterà totalmente interrata ad una profondità di un metro ad eccezione della parte stretta superiore denominata "colletto" o "sopralzo". L'interramento della fondazione in C.A. avverrà con l'utilizzo della terra proveniente dagli scavi opportunamente rullata e compattata. Sulla superficie della terra verrà disposto uno strato di ghiaietto che ne permetterà il drenaggio superficiale e quindi la carrabilità.

La fondazione per queste tipologie di installazioni può avere diverse forme e modalità di realizzazione. Nel caso specifico si è deciso di avvalersi di una fondazione a base circolare ed è stato previsto un plinto a base circolare in cemento armato del diametro di 26 m, con altezza massima di circa 4,44 m (3,98 m + 0,36 m nella parte centrale + 0,1 m magrone), posato ad una profondità massima di 4,11 m circa dal piano campagna e sporgente circa 33 cm da terra.

Per la realizzazione del plinto di fondazione sarà effettuato uno scavo di profondità pari a 3,75 m rispetto al piano di campagna, accresciuto nella parte centrale di ulteriori 36 cm per una profondità totale di 4,11 m. La superficie di ingombro della fondazione è pari a 531 m².

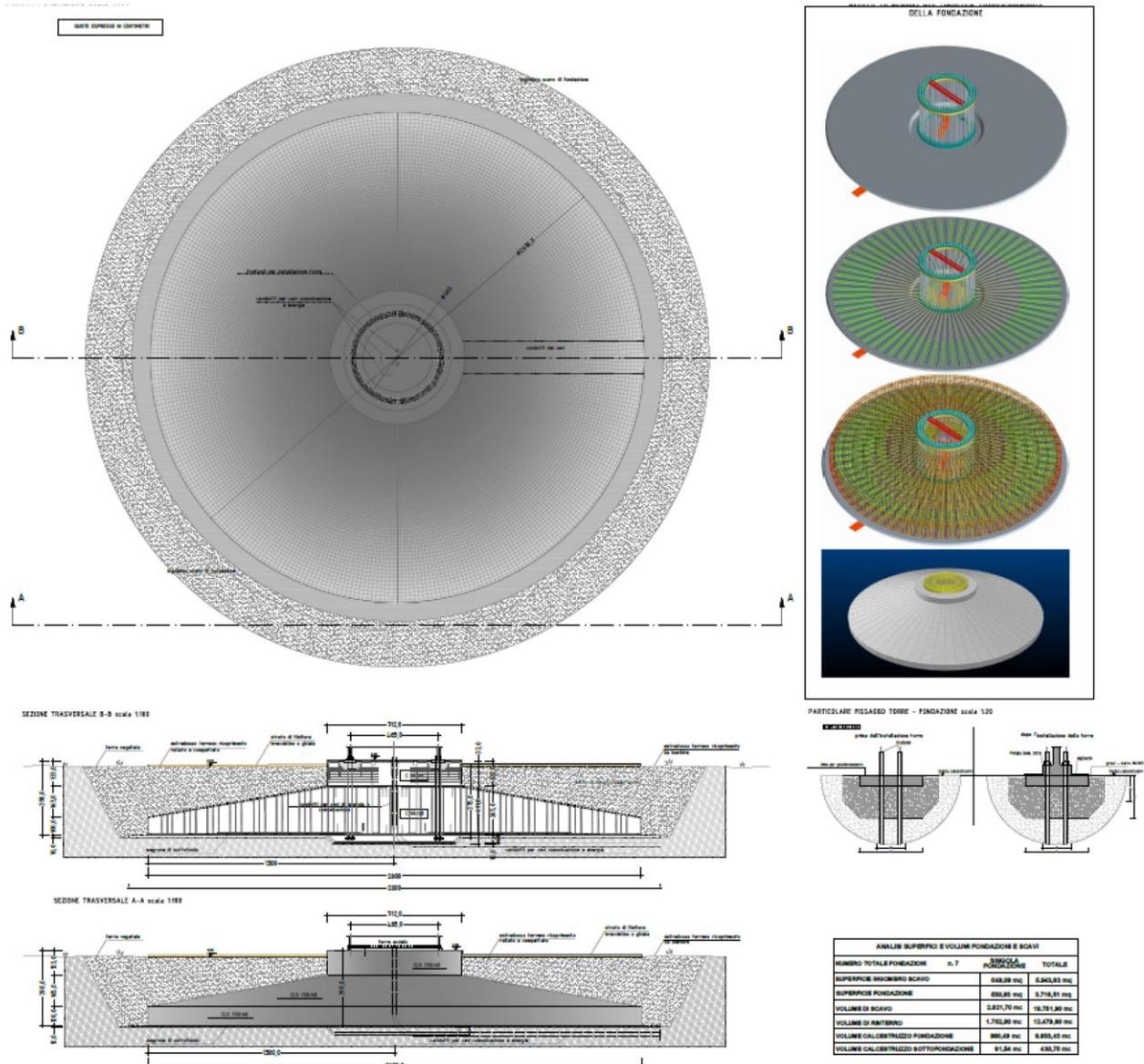


Figura 14: pianta e sezione della fondazione di un aerogeneratore.

2.3.5 Opere elettriche

Il completamento delle operazioni di cantiere prevede l'installazione delle linee elettriche ed il collegamento alla rete di trasmissione elettrica nazionale, che avverrà totalmente attraverso linee interrate il cui tracciato è indicato nella tavola SE_PE_T002 e descritto nell'allegato SE_PE_A001 al progetto elettrico. Per il collegamento di tutti i 10 aerogeneratori e per la connessione alla sottostazione sarà necessario realizzare circa 36 km di elettrodotti interrati.

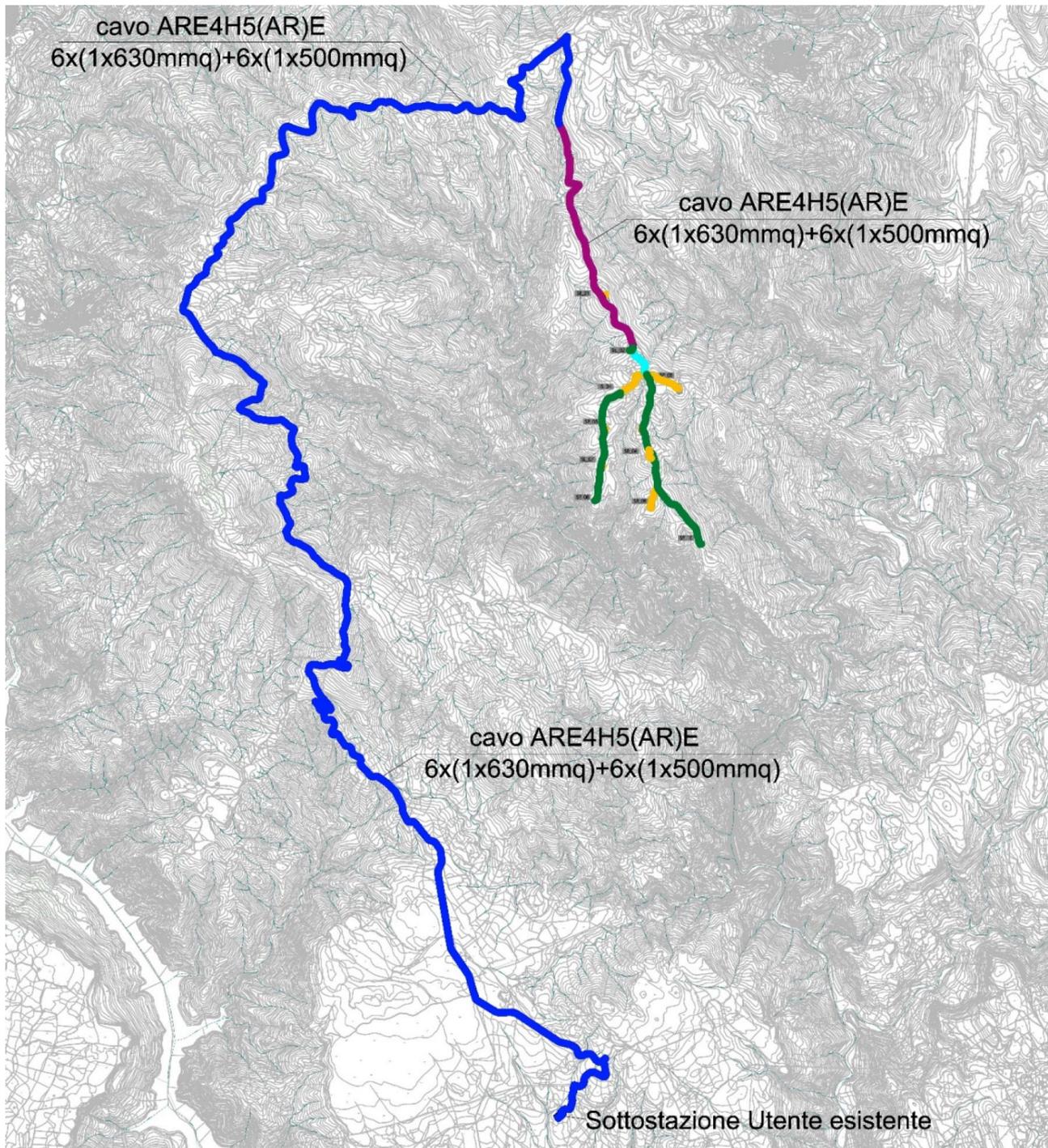


Figura 15: tracciato cavidotti interrati.

2.4 Cavidotto elettrodotto

I cavi, per tutto il tracciato, seguiranno la viabilità esistente e di progetto. Il reale posizionamento del cavidotto rispetto alla sede stradale dovrà essere opportunamente definito in sede di progetto esecutivo, nella parte di strada asfaltata verrà privilegiato il suo posizionamento al lato del nastro stradale in modo da evitare il taglio del manto bituminoso. Qualora nella realizzazione dello scavo per il passaggio dei cavi dovessero essere

interessati manufatti di ogni tipo (manto stradale, cunette in cemento e non, guardrail ecc.) dovrà essere previsto il loro ripristino ante opera.

Si riportano di seguito le caratteristiche generali dell'elettrodotto interrato di parco:

- scavo della profondità di circa 1,30 metri e larghezza della base da circa 50 cm a circa 90 cm a seconda del numero di cavi presenti;
- se lo scavo è eseguito su roccia, prima di posare i cavi, si dovrà aumentare la profondità dello scavo di 10 cm e realizzare un letto di sabbia o terra vagliata, altrimenti si potrà posare direttamente il cavo nello scavo;
- se il materiale di risulta è costituito da pietrame di grosse dimensioni si dovranno ricoprire i cavi con un primo strato circa 10 cm di sabbia o terreno di scavo vagliato, altrimenti si potrà utilizzare direttamente la terra dello scavo;
- posa del nastro monitore;
- strato finale di completamento in terreno proveniente dallo scavo.

Il cavidotto lungo il suo tracciato, in aree esterne all'area produttiva del parco, intercetta, alcuni corsi d'acqua. I corsi d'acqua incrociati dai cavidotti sono dei piccoli ruscellamenti che presentano un regime occasionale con riattivazioni in concomitanza ad eventi pluviometrici intensi.

I singoli punti di interferenza sono stati individuati e descritti nell'allegato SE_PE_A001 al progetto elettrico.

Nel corso dei lavori della posa dell'elettrodotto interrato, l'impresa dovrà assicurare la circolazione stradale e mantenere agibili i transiti e gli accessi carrai o pedonali lungo il tracciato. Le aree di lavoro dovranno essere delimitate secondo le disposizioni previste dal Codice della Strada e/o da particolari regolamenti imposti dalle Vigilanze Comunali competenti e dovranno essere complete di segnalazioni sia diurne che notturne segnalanti l'esistenza di scavi aperti.

2.5 Nuovo stallo sottostazione elettrica utente

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori verrà convogliata, attraverso una rete a 30 kV, realizzata con cavo interrato, in uno stallo disponibile nella Sottostazione Utente del parco eolico Amistade attualmente in fase di procedura di Valutazione di Impatto Ambientale Ministeriale Codice identificazione ID 9693, e da qui alla futura Stazione Elettrica (SE) a 150 kV RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN 150 kV "Goni – Ulassai", mediante un collegamento in antenna. La soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) P2023 0027905-10.03.2023 Codice Pratica: 202000436 elaborata da Terna per la connessione alla Rete Nazionale prevede oltre alla realizzazione della nuova stazione Terna su menzionata, anche la realizzazione di due nuovi elettrodotti RTN a 150 kV, con una nuova SE di trasformazione RTN a 380/150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri – Selargius".

All'interno della sottostazione "Amistade" già progettata verrà allestito un nuovo stallo di trasformazione a servizio del presente progetto eolico denominato "Alientu" costituito dalle seguenti apparecchiature di trasformazione:

- a) n. 1 Sezionatori orizzontali tripolari con lame di terra;
- b) n. 3 Trasformatori di tensione capacitivi unipolari;
- c) n. 1 Interruttore uni-tripolare in SF6;
- d) n. 3 Trasformatori di corrente unipolari;
- f) n. 3 Scaricatori di tensione unipolari;
- h) n. 1 Trasformatore AT/MT;
- i) n. 2 Portali sbarra.

2.6 Dismissione e ripristino del contesto

Lo smantellamento del parco eolico si prevede richiederà circa un anno di attività e garantirà il completo ripristino alle condizioni ante operam del terreno di progetto, essendo reversibili le modifiche apportate al territorio.

Si prevede il ripristino dell'area per un utilizzo a zona ambiente agricolo e/o pascolo, perciò il sito verrà restituito privo di pavimentazione (né asfalto, né cemento), e sarà necessario prevedere una fase di coordinamento in relazione alla futura destinazione prevista dagli strumenti urbanistici che saranno in vigore al momento della dismissione.

Dopo un arco temporale pari a 25-30 anni, cioè al termine della vita utile dell'impianto, si procede con interventi di manutenzione straordinaria per recuperare la totale funzionalità ed efficienza oppure al suo smantellamento, non attraverso demolizioni distruttive, ma semplicemente tramite lo smontaggio di tutti i componenti (pale, strutture di sostegno, quadri elettrici, etc.), provvedendo a smaltire i componenti nel rispetto della normativa vigente e, dove possibile, a riciclarli.

Di seguito si indicano le fasi di lavoro previste per la dismissione del parco eolico:

- Attività preliminari di preparazione cantiere;
- Rimozione di potenziali contaminanti ambientali;
- Interventi di rimozione e demolizione dei componenti;
- Ripristino/rimodellamento dell'area;
- Smaltimento rifiuti.

Preliminarmente alle attività di demolizione dovranno essere rimossi eventuali materiali giacenti negli edifici o nelle aree esterne, quali materiali di scarto, rifiuti, prodotti chimici, mobilio e complementi di arredo.

A tal fine tutte le aree del parco saranno ispezionate per l'identificazione e la successiva caratterizzazione dei materiali presenti.

Una volta ottenute strutture ed impianti puliti, bonificati, secondo le attività descritte nelle precedenti fasi, sarà possibile procedere con gli interventi di rimozione e demolizione degli stessi. In particolare, la dismissione dell'impianto è caratterizzata da due attività:

- Smontaggio e rimozione di macchinari, container, materiali, e in generale di tutti quei componenti che possono essere facilmente rimossi e trasportati;
- Demolizione delle parti di impianto fisse e non trasportabili (edifici e strutture interrati).

Nella prima categoria rientrano tutte le componenti dell'aerogeneratore, in quanto la torre, le pale e la navicella possono essere smontati e trasportati in altra sede. Solo la fondazione in calcestruzzo armato risulta essere una parte non trasportabile. Dato che la demolizione completa di questo componente non comporta alcun vantaggio ambientale, e anzi può causare fenomeni di dissesto del terreno, verrà demolito unicamente l'apice della fondazione, fino ad un metro al di sotto del piano campagna. Il resto della fondazione sarà dunque un inerte residuo interrato.

Una volta accertata l'inopportunità della permanenza per altri usi, **la rete viaria** di nuova realizzazione 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. Nella dismissione delle piste verrà previsto il rimodellamento del terreno con il rifacimento degli impluvi originari in modo da permettere il naturale deflusso delle acque piovane. Una volta ottenuto il profilo morfologico originario del terreno ante operam, verrà prevista la stesura di circa 10÷15 cm di terreno vegetale precedentemente scoticato.

Non verranno rimossi i **tratti di cavidotto** previsti su viabilità esistente che, essendo interrati, non determinano impatti sul paesaggio né occupazioni di nuovo suolo, e poichè il materiale del cavo risulta sostanzialmente inerte, non costituisce un pericolo per l'inquinamento delle falde sotterranee. Inoltre, è auspicabile pensare che i cavi già posati possano essere utilizzati da E-Distribuzione per l'elettrificazione rurale, dismettendo eventualmente i cavi in Media Tensione attualmente aerei.

Verranno invece dismessi i cavi MT nei tratti che interessano la "nuova viabilità" anch'essa da dismettere. Tutti i materiali estratti dagli scavi saranno trasportati in appositi centri di smaltimento/recupero.

Nell'ambito della gestione delle attività di dismissione, obiettivo prioritario sarà l'adozione di tutte le strategie necessarie a favorire il recupero dei materiali, rispetto al loro smaltimento, così da minimizzare la produzione di rifiuti e gli impatti associati e ridurre al minimo il consumo di materie prime necessarie al ripristino dell'area.

Per i metalli, la possibilità di recupero come materie prime secondarie è elevata e quindi suscettibile di interesse economico. I fanghi e parte dei materiali plastici saranno senz'altro oggetto di smaltimento; per alcuni materiali più "puliti" è prevedibile un recupero "energetico".

I macchinari elettromeccanici, i quadri elettrici e altre apparecchiature simili sono estremamente soggetti agli andamenti di mercato in funzione della loro riutilizzabilità; cautelativamente, in questa fase, non se ne prevede il recupero.

Durante l'ultima fase di demolizioni (strutture sotto il piano campagna), in parallelo con il rimodellamento dell'area, si potranno ottimizzare i recuperi di materiale e ridurre le movimentazioni.

In particolare i materiali lapidei (calcestruzzo e laterizi opportunamente frantumati, ghiaie e ciottoli, etc.) potranno essere utilizzati in situ, previa autorizzazione, per riempimenti e per costruire un fondo naturale drenante per l'area. Per gli inerti le possibilità di riutilizzo sono al momento scarse, ma in forte crescita con il miglioramento dalle tecnologie di selezione e l'innalzamento dei costi del materiale di cava; in considerazione dell'inesistente grado di contaminazione che ci si attende da tale materiale, se ne prevede il riutilizzo, possibilmente completo, per altri lavori civili.

3. Società proponente

La Società che presenta il progetto è la **Sardegolica S.r.l.**, con sede legale in Quinta strada Ovest - Traversa C, ZI Macchiareddu 09032 Assemini (CA) e sede amministrativa in Milano, c/o Saras S.p.A., Galleria Passarella 2, 20122 – Milano.

La Sardegolica S.r.l., costituita nel 2001, fa parte del Gruppo Saras ed ha come scopo la produzione di energia elettrica, lo studio e la ricerca sulle fonti di energia rinnovabili, la realizzazione e la gestione di impianti atti a sfruttare l'energia proveniente da fonti alternative.

È operativa dal 2005 con un Parco eolico composto da 57 aerogeneratori per una potenza totale installata di 128,4MW limitata a 126 MW, nei comuni di Ulassai e Perdasdefogu. La produzione a regime è di circa 250 GWh/anno, corrispondenti al fabbisogno annuale di circa 85.000 famiglie e a 162.000 tonnellate di emissioni di CO2 evitate all'anno.

A giugno 2021 è stata completata l'acquisizione del parco eolico di Macchiareddu, battezzato "Amalteja", attraverso la formalizzazione dell'acquisto da parte di Sardegolica delle 2 società proprietarie, Energia Verde S.r.l. ed Energia Alternativa S.r.l. Il parco "Amalteja" ha una potenza complessiva di 45 MW ed è suddiviso nei due impianti di Energia Verde 21 MW (14 turbine) in esercizio dal 2008, e di Energia Alternativa da 24 MW (16 turbine) in esercizio dal 2012.

La produzione dei due parchi eolici è pari a circa 56 GWh/anno e consente di evitare emissioni di CO2 per circa 36.000 ton/anno, provvedendo al fabbisogno elettrico annuo di circa 40.000 persone.

Sardegolica gestisce direttamente l'esercizio e la manutenzione dei Parchi eolici e assicura i massimi livelli produttivi di energia elettrica, adottando le migliori soluzioni del settore in cui opera, garantendo la salvaguardia della Salute e della Sicurezza sul Lavoro, dell'Ambiente, nonché della Qualità dei propri processi produttivi.

La società ha certificato il proprio Sistema di Gestione secondo gli standard ISO 45001 (Salute e Sicurezza sul Lavoro), ISO 14001 (Ambiente) e ISO 9001 (Qualità) e ISO 50001 (Energia). Inoltre è accreditata EMAS.

Profilo Storico del Gruppo Saras

Fondato nel maggio 1962 da Angelo Moratti con la denominazione di S.A.R.A.S. (Società Anonima Raffinerie Sarde), il Gruppo si è continuamente evoluto nelle modalità operative e nelle aree di competenza seguendo logiche di creazione di valore, attenzione per l'ambiente e innovazione tecnologica ed è oggi tra i principali operatori indipendenti europei nel settore dell'energia e della raffinazione.

Il cuore del Gruppo è rappresentato dal sito industriale di Sarroch, collocato in una posizione strategica nella costa sud-occidentale della Sardegna, a sud-ovest di Cagliari; un vero e proprio modello di riferimento in termini di efficienza e sostenibilità ambientale grazie al know-how e al patrimonio tecnologico e di risorse umane maturato in quasi 60 anni di attività. Nel sito sorge una delle raffinerie più grandi del Mediterraneo per capacità produttiva (circa 15 milioni di tonnellate all'anno, pari a 300 mila barili al giorno) e una delle più avanzate in termini di complessità degli impianti (indice di Nelson pari a 11,7).

Il modello di business di Saras è basato sulla totale integrazione della propria supply chain, dalle operazioni di raffinazione alle attività commerciali. Per questa ragione dal 2016 ha istituito la controllata Saras Trading, che da Ginevra si dedica sia all'acquisto di tutte le materie prime per la raffinazione che alla vendita dei prodotti finiti, oltre a svolgere un'attività di trading vera e propria, in una delle principali piazze mondiali per gli scambi dei prodotti petroliferi.

Direttamente ed attraverso le sue controllate, Saras vende e distribuisce innanzitutto prodotti petroliferi quali ad esempio diesel, benzina, gasolio per riscaldamento, gas di petrolio liquefatto (GPL), virgin nafta e carburante per l'aviazione, prevalentemente sul mercato italiano e spagnolo, ma anche in vari altri paesi europei ed extra-europei.

Nel 2022 sono stati venduti in Italia e Spagna circa 3,66 milioni di tonnellate di prodotti petroliferi nel canale rete e nel canale extra rete.

Ad inizio 2000, l'attività di raffinazione è stata affiancata dalla produzione e vendita di energia elettrica, mediante l'avviamento di un impianto IGCC (di Gasificazione a Ciclo Combinato) tra i più grandi al mondo nel suo genere. L'IGCC di Sarroch infatti ha una potenza installata di 575MW e contribuisce per circa il 45,9% al fabbisogno elettrico della Sardegna.

Sempre in Sardegna, il Gruppo produce e vende energia elettrica da fonti rinnovabili, attraverso tre parchi eolici gestiti dalle controllate SardeolicaSrl, Energia Alternativa Srl ed Energia Verde Srl situati in Sardegna, per una capacità installata totale ad oggi pari a 171 MW.

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 caratterizzate dalla presenza di coltureerbacee specializzate; aree seminaturali (praterie) e aree naturali (bosco e macchia mediterranea)
Assetto insediativo	Aree non urbanizzate

Beni Paesaggistici presenti nell'area (o buffer zone)	nessuna
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	Aree naturali di bosco e macchia, aree seminaturali di prateria
L.R. n.12 del 14 marzo 1994 - Usi civici	Gli aerogeneratori ricadono su aree gravate da uso civico (foglio n.50, 51, 52, 53 e 54)
D.G.R. 59/90 del 2020	
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	nessuna
D.L. n.199/2021	
-aree incluse nell'art. 20	Aree gravate da usi civici (comma 8 c-quater)
RDL n. 3267/1923	
Aree vincolate per scopi idrogeologici	Nessuno
P.A.I.	
Sub-bacino idrico di riferimento	n. 07 – Flumendosa, Campidano, Cixerri
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)	Nessuno Variante regionale (dic. 2022): Hg2
Rischio frana (Rg)	Nessuno
P.S.S.F.	
Bacino di riferimento idrografico	05 – Flumendosa
Aree a rischio esondazione	Nessuna
P.G.R.A.	
Pericolosità da Alluvione (Hi)	Nessuna
Danno Potenziale	D1 e D2
C.F.V.A.	
Classe Comune Pericolo incendi	3-medio
Classe Comune Rischio incendi	2-medio
Aree percorse dal fuoco	nessuna
P.U.P.	
Provincia	Sud Sardegna (SU) (ex-Ogliastra)

Indicazioni, Aree tutelate, zonizzazioni e NTA	n.c. ¹
P.U.C.	
Zonizzazione extraurbana	Zona agricola E5 L'area temporanea di cantiere dedicata all'appoggio delle pale della SE02 ricade all'interno di una zona H5 – vincoli archeologici e storici
P.Z.A.	
Zonizzazione	Ipotizzata classe III – Aree di tipo misto
P.F.A.R.	
Distretto forestale	n.14 – Gennargentu
S.I.N.	Nessuno
P.R.B.	Nessuna
P.R.A.E.	Nessuna
P.R.T.	coerente
ENAC	Nessuno È necessario avviare iter valutativo con ENAC

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%². Il Terzo Rapporto di Monitoraggio del PEARS fotografa la situazione del macrosettore Energia al 2020

¹ Non è stata pubblicata nel sito web ufficiale la documentazione relativa alla pianificazione urbanistica provinciale dell'ex-Provincia dell'Ogliastra.

² Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 – Proposta Tecnica, dicembre 2015; p.44.

(Figura 16) 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 75% del totale; segue la produzione attraverso impianti eolici (13% della produzione totale), la produzione da impianti fotovoltaici (9%) e infine la produzione da impianti idroelettrici (3%).

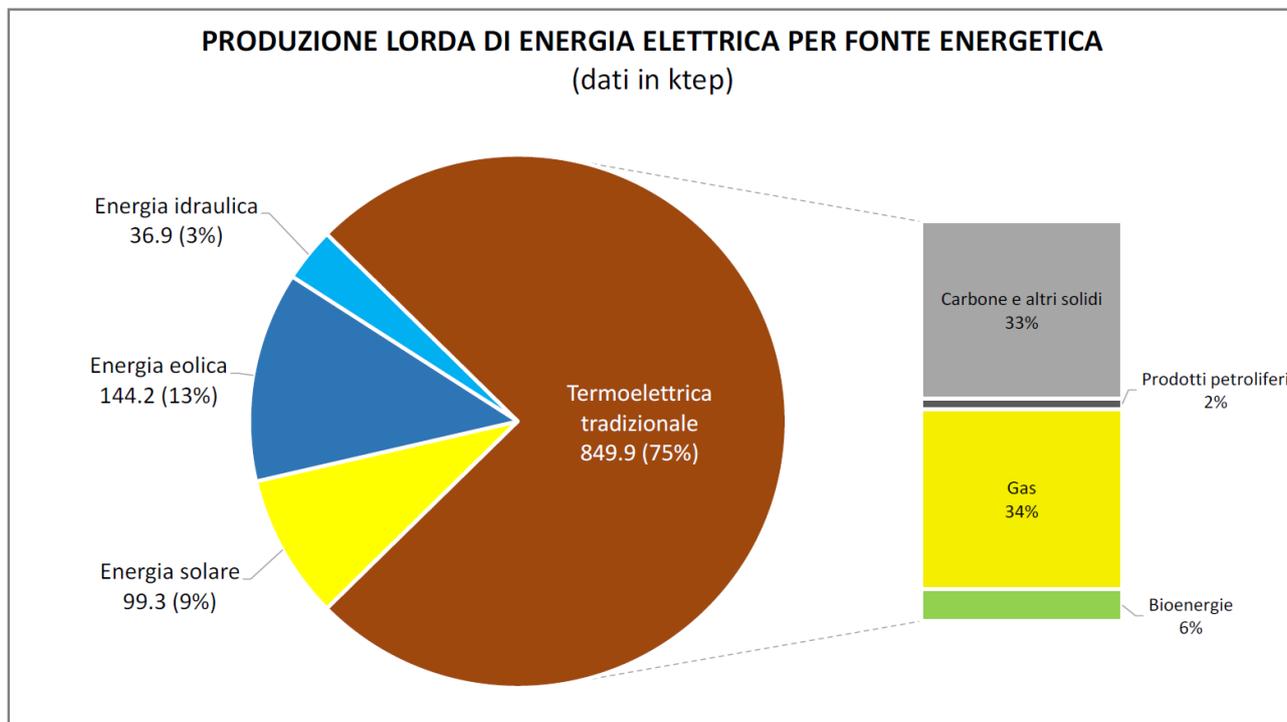


Figura 16: produzione di energia elettrica per fonte energetica nel 2020. Fonte: (Regione Autonoma della Sardegna, 2023).

Effettuando alcune stime in base ai dati forniti dai proprietari di alcuni impianti, appare evidente come il carbone rappresenti ancora una delle fonti più utilizzate negli impianti termoelettrici (51% dei consumi totali), con una corrispondente produzione elettrica pari al 33% del totale, leggermente inferiore alla produzione elettrica da gas di raffineria (34%), i cui consumi rappresentano però solo il 40% dei consumi totali degli impianti termoelettrici.

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.

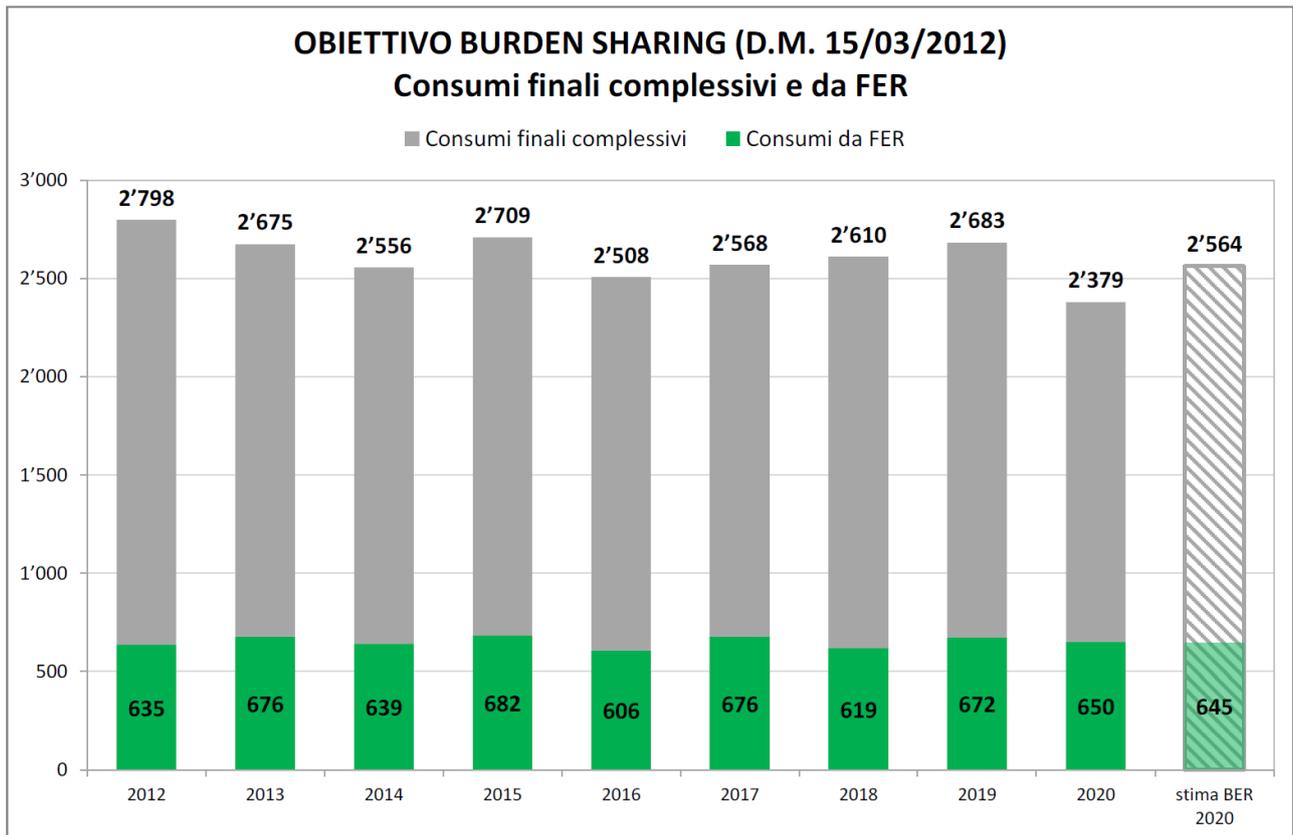


Figura 17: andamento dei consumi finali lordi di energia complessivi e coperti da fonti rinnovabili in Sardegna. Fonte: dati GSE dal 2012 al 2020, elaborazione degli autori a partire da dati BER per anno 2020).

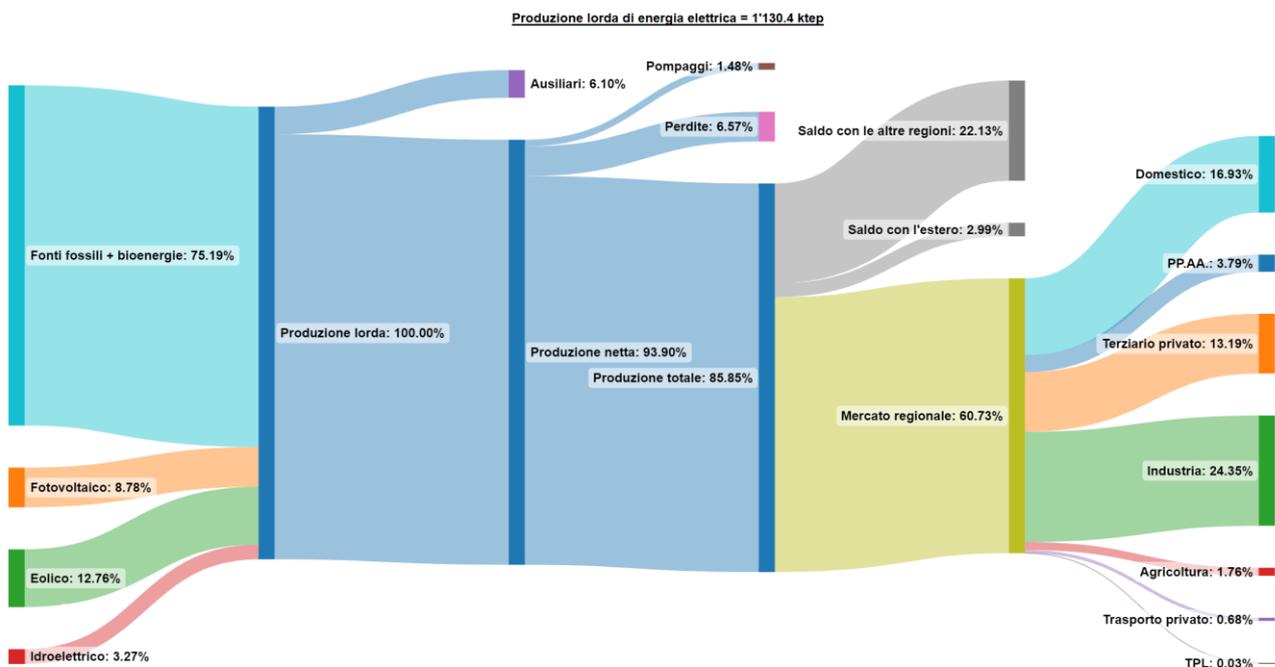


Figura 18: Diagramma di Sankey relativo al macrosettore Elettricità (produzione, distribuzione e usi finali), dati relativi al 2020 espressi in quote percentuali rispetto alla produzione lorda (Fonte: Terna S.p.A. - elaborazione degli autori, 2022).

Nella figura successiva, in analogia con quanto riportato nel Secondo Rapporto di Monitoraggio e nel PEARS, si restituisce l'andamento delle emissioni di CO₂ associate alle attività sviluppate in Sardegna in forma normalizzata rispetto alle emissioni del 1990. Appare evidente come i dati del 2020 ricavati dal BER confermino il trend in progressivo calo e in avvicinamento all'obiettivo regionale di riduzione delle emissioni del 50% al 2030. Analizzando i dati puntuali relativi ai tre macrosettori, è possibile verificare che tale risultato sia principalmente dovuto ai cali registrati nelle emissioni associate ai consumi termici (più che dimezzate rispetto al 1990 e caratterizzate da una riduzione annua del 8% negli ultimi 10 anni), mentre si rileva un continuo aumento delle emissioni legate al macrosettore dei trasporti (+34% rispetto al 1990, con un aumento annuo dello 0.2% negli ultimi 10 anni). Invece, per quanto riguarda il settore delle trasformazioni, a seguito della crescita avvenuta tra il 1990 e il 2010, negli ultimi 10 anni si assiste ad un calo del 23% circa (-2.9% annuo).

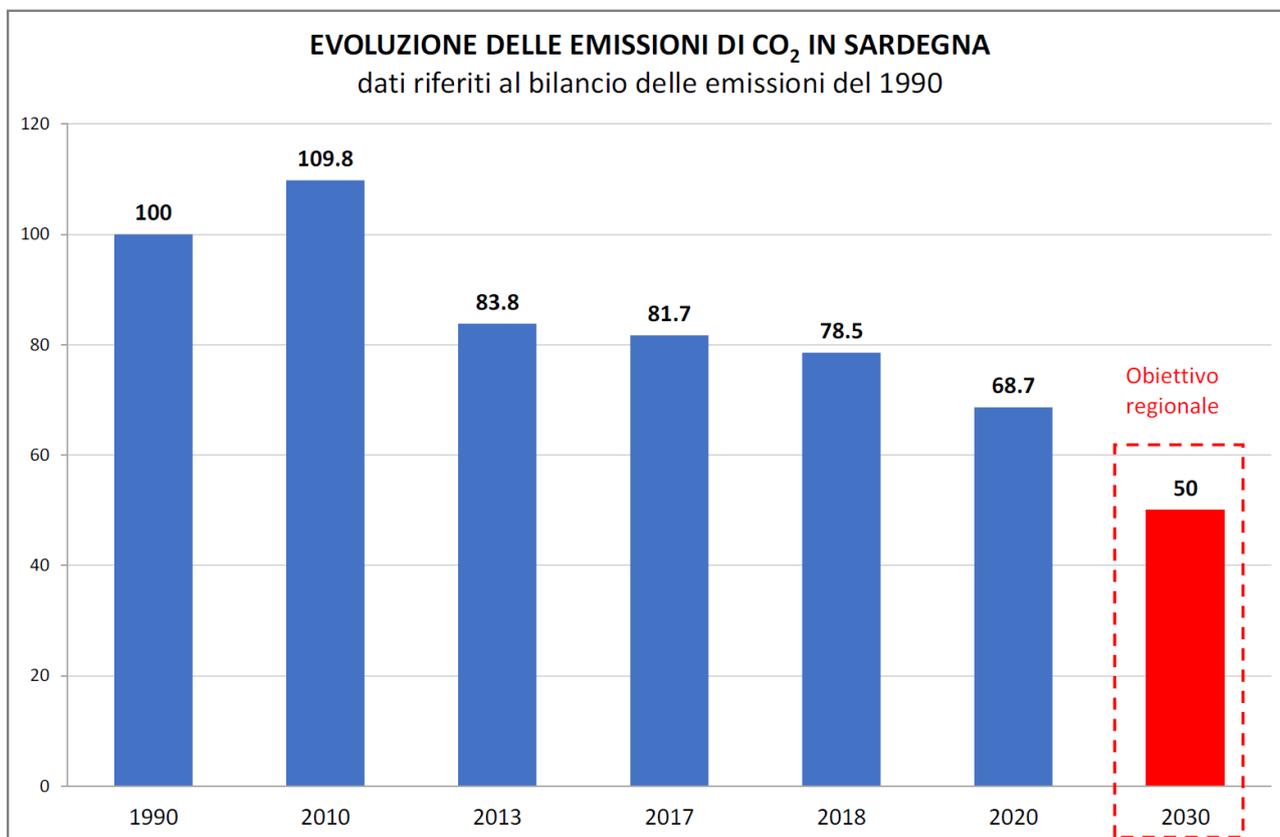


Figura 19: Evoluzione delle emissioni di CO₂ in Sardegna riferite al bilancio delle emissioni del 1990, dati ricavati dal PEARS integrati con le emissioni stimate a partire dal BER 2017, 2018 e 2020 (Fonte: elaborazione degli autori, 2022).

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.

Il PEARS indica come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO₂ associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori del 1990.

La mancata realizzazione dell'intervento in oggetto porterebbe, dunque, al mancato contributo al conseguimento degli obiettivi nazionali e regionali di riduzione delle emissioni inquinanti, oltre che a negative ricadute socioeconomiche.

Il contesto territoriale su cui si propone la realizzazione del parco eolico denominato "Alientu", come ampiamente descritto ricade in un contesto agro-silvo-pastorale i cui usi sono legati principalmente alla pastorizia e alla produzione di colture foraggere a cui si associano formazioni vegetali naturali di pregio ambientale. 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).

I suoli dei siti SE01, SE04 e SE05 e SE10 ricadono in classe VIII di Land Capability per via della scarsa profondità utili alle radici inferiore ai 10cm. I suoli delle stazioni SE02, SE03, SE06, SE08, SE09 ricadono in VII classe per via della stessa criticità ma la profondità utili alle radici è compresa tra >10cm e <25cm.

Attualmente, dunque, i terreni sono vocati all'utilizzo come pascolo.

In totale le superfici occupate dalle piazzole e dall'area di accantieramento corrispondono a circa 4,3287 ettari mentre la viabilità novativa prevista per il raggiungimento delle turbine corrisponde a circa 1,0076 ettari.

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, l'effetto previsto, benché riduca buona parte delle funzioni ecosistemiche nelle superfici interessate, non può essere considerato come irreversibile, in quanto le piste e le piazzole di servizio non saranno impermeabilizzate. Gli effetti diretti riconducibili a tali interventi riguarderebbero l'aumento della pietrosità, e indirettamente il grado di compattazione, originabile dal passaggio dei mezzi di servizio nell'arco della durata dell'impianto e la perdita di sostanza organica.

Le superfici potenzialmente consumate, dove risulta inevitabile l'impermeabilizzazione del suolo per in seguito alla realizzazione delle fondazioni, corrisponderanno a circa 0.036 ettari.

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.**

Particolare attenzione dovrà essere posta durante la realizzazione degli scavi per l'adeguamento della viabilità e per il posizionamento del cavidotto al fine di non alterare la successione degli orizzonti pedologici. Gli scavi dovranno essere eseguiti con cura e con il terreno in condizioni idriche e di portanza tali da non comportare il suo compattamento nelle aree interessate del passaggio dei mezzi di lavoro al fine di non incidere negativamente sulla possibilità di sviluppo della vegetazione a scavi ultimati e sul conseguente ripristino delle aree.

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.

L'alternativa zero porterebbe, dunque, a proseguire l'utilizzo attuale del terreno.

La realizzazione del parco eolico, invece, oltre a consentire l'attuale utilizzo delle aree, a pascolo, si configurerebbe anche come occasione per convertire risorse a favore del miglioramento delle aree in oggetto come aree produttive per lo sviluppo locale, contribuendo alla conversione della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

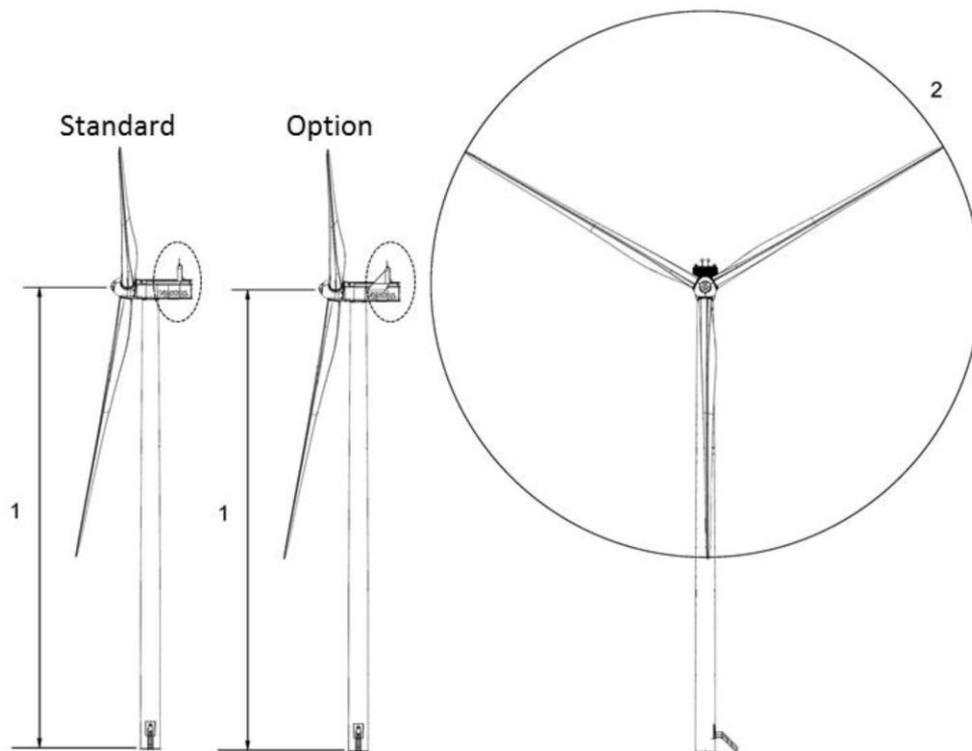
Riassumendo l'alternativa zero porterebbe alla:

- 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.

6.2 Alternativa tecnologica

L'alternativa tecnologica valutata prevede l'installazione di un differente modello di turbina prodotta dalla Vestas, in particolare la Vestas V150 da 4.5 MW di potenza e altezza al mozzo di 105 m.



- 1: altezza al mozzo = 105 m
- 2: diametro del rotore = 150 m

Figura 20: dimensioni struttura aerogeneratore Vestas V150.

Questo aerogeneratore, di minore potenza nominale, ha anche una minore altezza al mozzo e, dunque, teoricamente, potrebbe ridurre l’impatto paesaggistico del parco. Ponendo di installare lo stesso numero di aerogeneratori, la producibilità dell’impianto varierebbe come rappresentato nella tabella di seguito.

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

dati operativi	STATO DI PROGETTO 10 Aerogeneratori Vestas V162	ALTERNATIVA PROGETTUALE 12 Aerogeneratori Vestas V150
Potenza unitaria singolo aerogeneratore [MW]	6,8 (6,6 potenza esercizio)	4.5
Altezza mozzo [m]	119	105
Produzione totale [MW]	66	45

Un parco eolico composto con il modello di turbina Vestas V150 porterebbe ad una diminuzione percentuale della produzione pari a più del 30%.

A fronte di una notevole diminuzione della produzione si avrebbero simili impatti ambientali e, nello specifico:

- equivalente area d'installazione (con relativo consumo del suolo);

- equivalente compromissione del contesto arboreo;
- equivalenti 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 pressioni sulla viabilità per il trasporto;
- equivalenti costi e impatti sull'ambiente a fronte di una minore efficienza per il trasporto dell'energia;
- assimilabili rischi di collisione con l'avifauna;
- assimilabili impatti sugli effetti elettromagnetici;
- similari 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.

Un'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 V150, aventi altezza sensibilmente più bassa, al fine di valutare quantitativamente la diminuzione.

Si procede, dunque, nel paragrafo successivo, a individuare una alternativa di localizzazione, **aumentando il numero di aerogeneratori per conservare la producibilità elettrica attualmente ipotizzata utilizzando un modello di turbina dalle dimensioni inferiori, sulla base dell'ipotesi che questo possa diminuire gli impatti sul paesaggio.**

6.3 Alternativa di localizzazione

La valutazione di una alternativa di localizzazione ha escluso, innanzitutto, le aree industriali del Comune di Seui e di quelli nell'area vasta. 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.

Le aree PIP del Comune di Seui hanno un'estensione totale di 44310 mq di cui, buona parte, occupata da vegetazione boschiva come visibile nella Figura 22.



Figura 21: aree PIP del Comune di Seui (rappresentate dai poligoni azzurri nell'immagine). Fonte: Sardegna Impresa (<https://www.sardegnaimpresa.eu/siaidevel/area>).

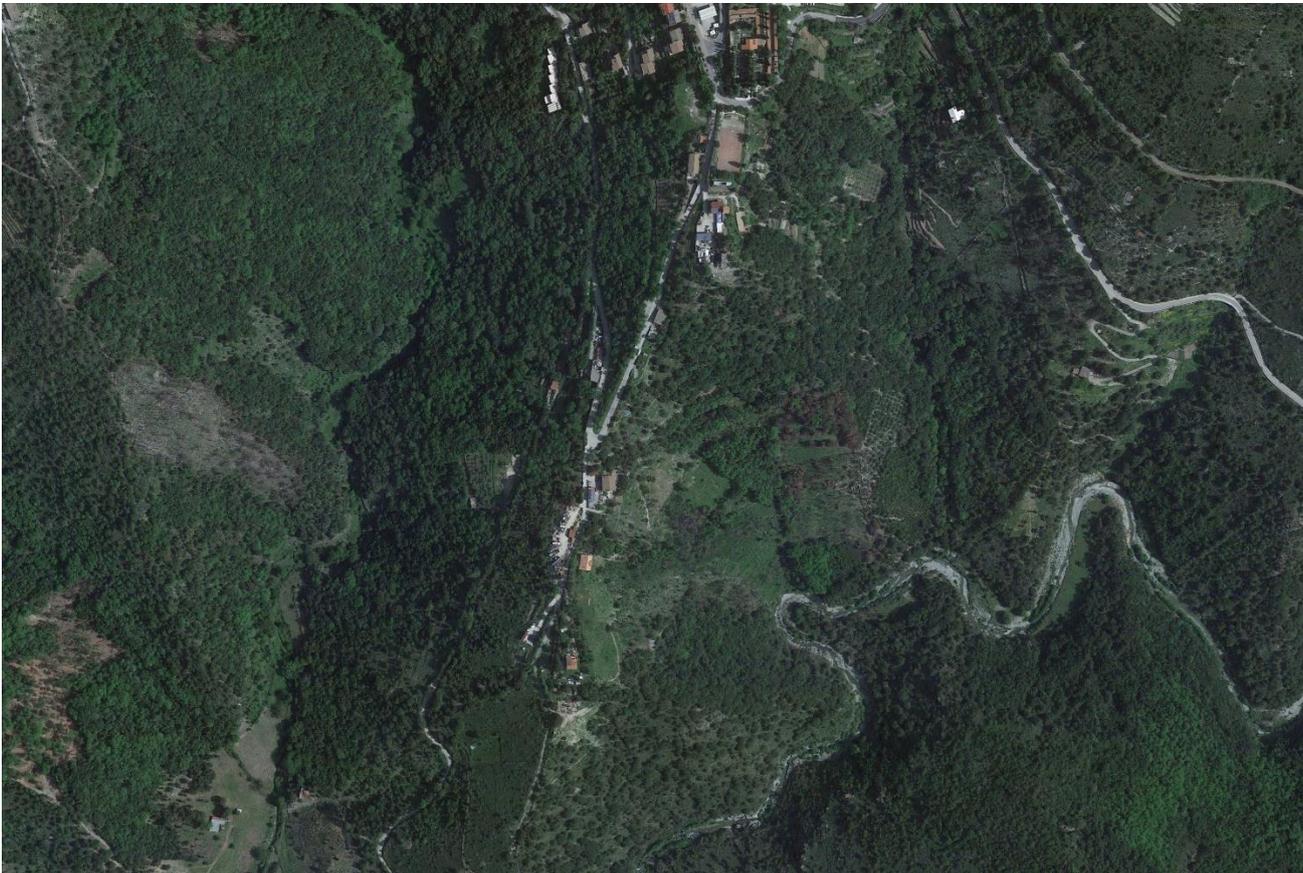


Figura 22: area PIP del Comune di Seui.

Le aree idonee alla realizzazione del progetto sono state valutate, dunque, tra quelle agricole nelle quali non sussistono vincoli di natura ambientale, paesaggistica e archeologica. Queste sono rappresentate nella figura successiva.

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:

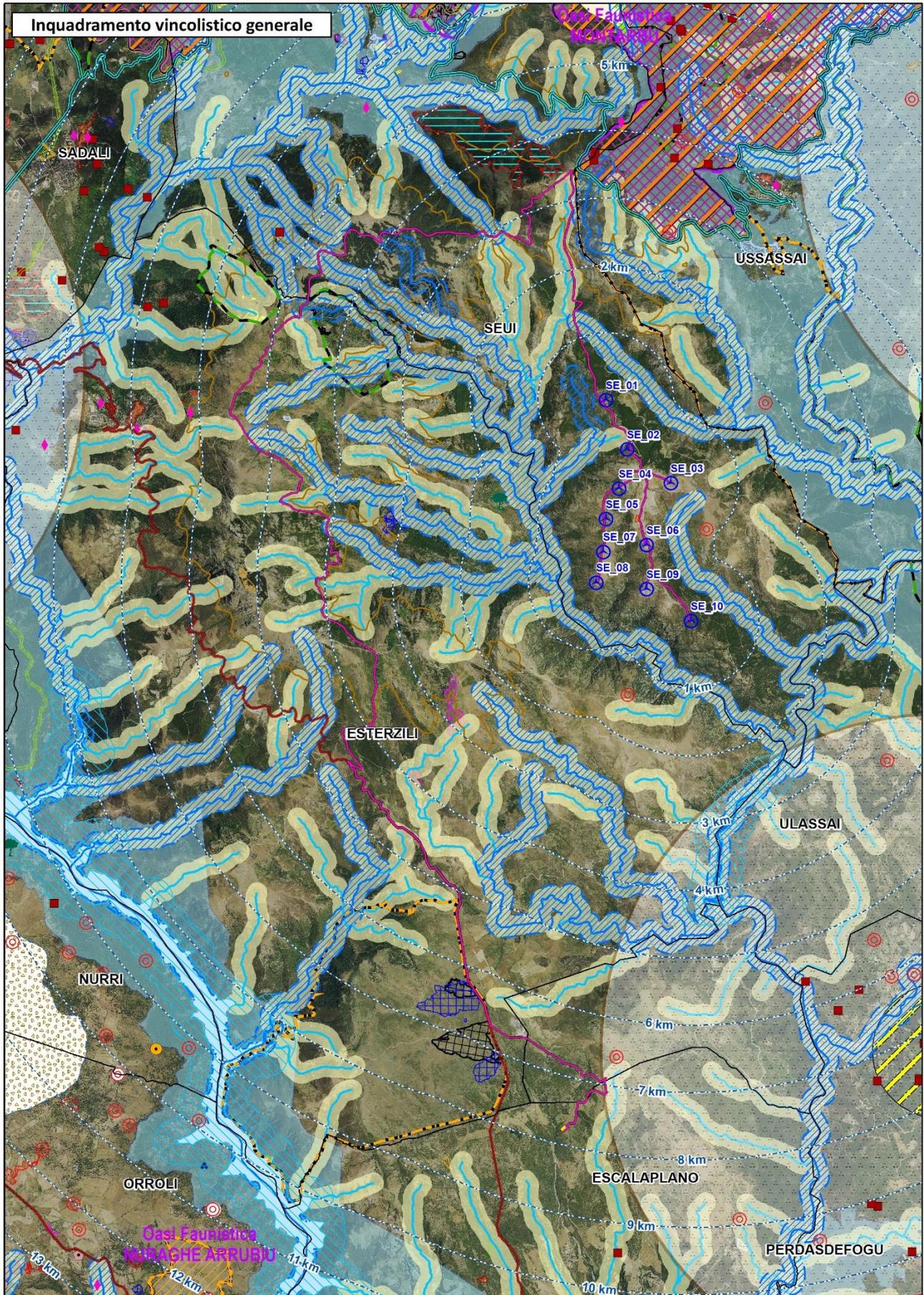
- I Siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale, gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico.
- Le Zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà 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 Convenzioni 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.
- 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.

Escludendo tutte le suddette aree si è ipotizzato un layout alternativo nelle aree rimanenti.

Al fine di confrontare un layout avente potenza installata paragonabile, si è ipotizzata una alternativa progettuale consistente di 14 aerogeneratori V150 da 4.5 MW.

<i>dati operativi</i>	STATO DI PROGETTO 10 Aerogeneratori Vestas V162	ALTERNATIVA PROGETTUALE 14 Aerogeneratori Vestas V150
Produzione totale [MW]	66	63

Le ulteriori turbine sono state posizionate in modo tale da non ricadere su vincoli di natura idrogeologica, archeologica, ecc...



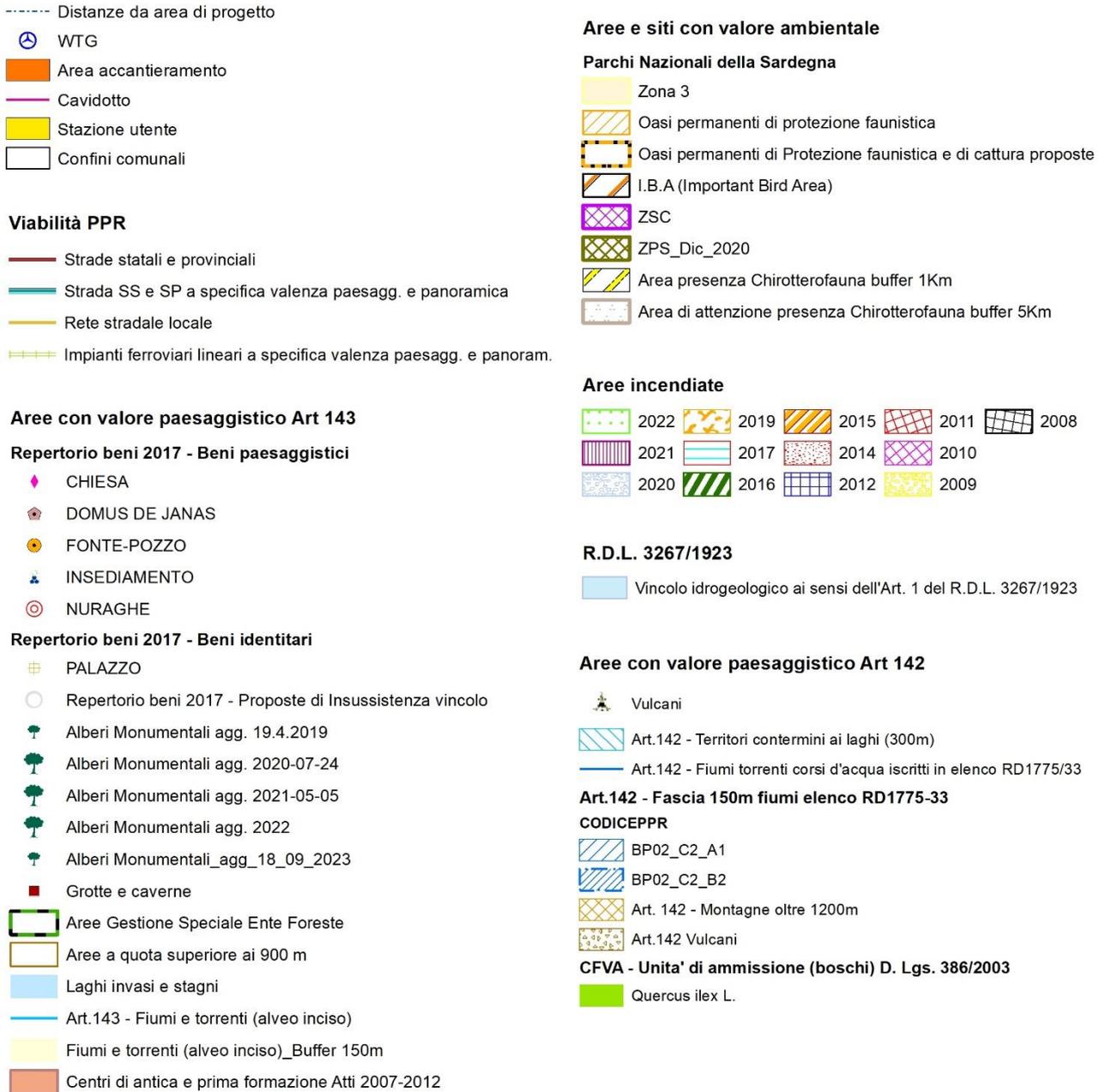


Figura 23: inquadramento vincolistico dell'area di progetto.

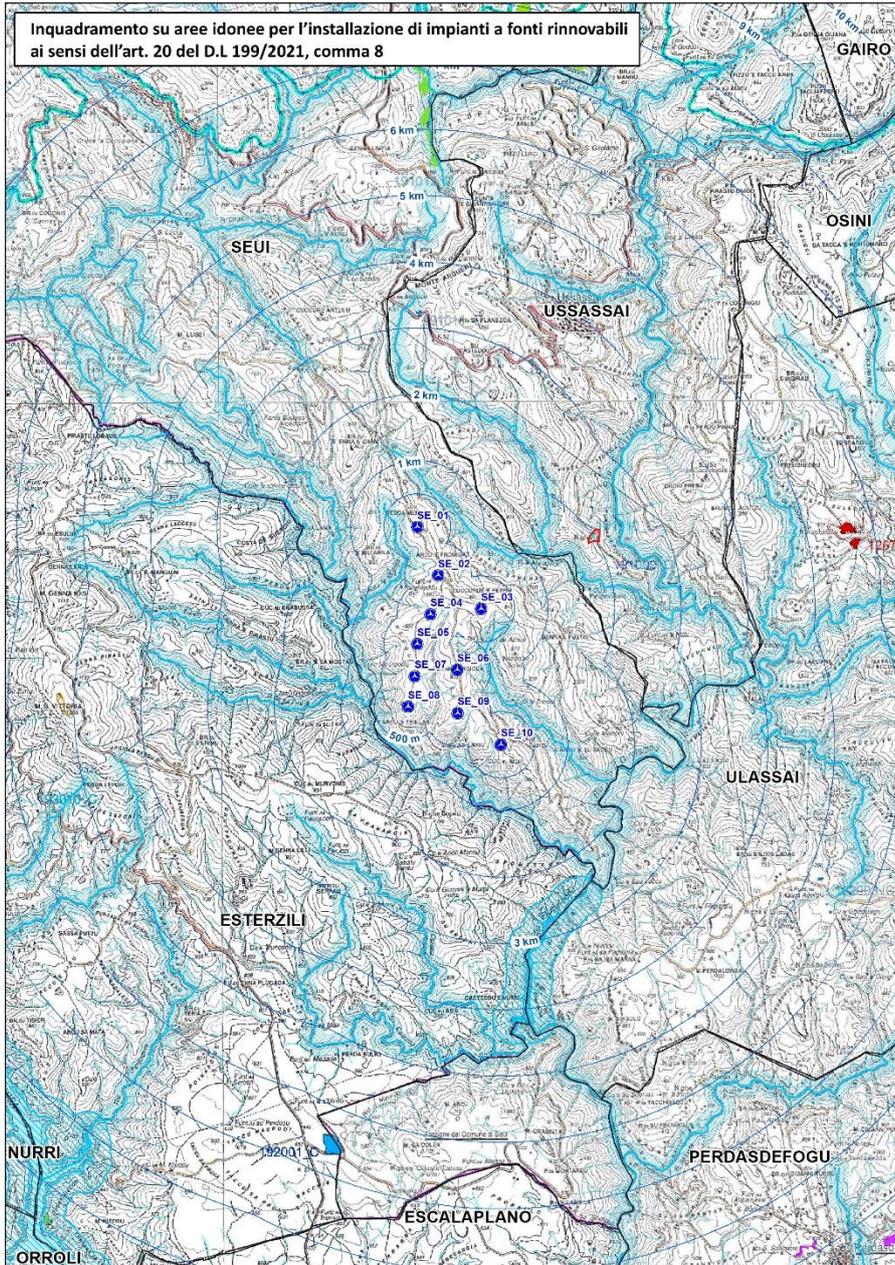
Come visibile in Figura 23 e Figura 24, in prossimità dell'area d'impianto esistono, per quanto poche, aree nelle quali non sussistono vincoli di natura idrogeologia, geomorfologica, paesaggistica o storico-archeologica, in particolare a est e a sud delle posizioni attualmente selezionate per il posizionamento delle turbine. Si tratta, infatti delle aree prese in considerazione per l'ipotesi di alternativa progettuale presentata al paragrafo precedente.

Si sono poi analizzate le aree idonee ai sensi del D.L. n.199 del 08.11.2021. Il Decreto attua la Direttiva UE 11/12/2018, n. 2001, ed è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.285 del 30/11/2021. Il decreto reca disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, e definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il

quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi di incremento della quota di energia da fonti rinnovabili al 2030. Inoltre, introduce le aree idonee per l'installazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (art. 20).

Si riporta di seguito la cartografia elaborata in conformità alle aree idonee, individuate ai sensi dell'art. 20 comma 8 del DL 199/2021. **L'impianto in proposta non ricade all'interno di aree ritenute idonee poiché le turbine ricadono su aree gravate da usi civici, ai sensi del comma 8 c-quater) dell'art. 20. Tuttavia quasi tutto il territorio è gravato da usi civici, pertanto si sono verificati gli altri vincoli.**

Si ricorda, inoltre, quanto specificato al comma 7 dello stesso articolo: "Le aree non incluse tra le aree idonee non possono essere dichiarate non idonee all'installazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, in sede di pianificazione territoriale ovvero nell'ambito di singoli procedimenti, in ragione della sola mancata inclusione nel novero delle aree idonee".



- Inquadramento su aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili ai sensi dell'art. 20 del D.L. 199/2021, comma 8
- Buffer distanze da area di progetto
 - WTG
 - Confini comunali
 - Insedimenti produttivi (PPR)
- Art.20, comma 8, lettera c)**
- Aree estrattive PPR di seconda categoria (cave)
- Art.20, comma 8, lettera c-bis)**
- Impianti ferroviari
 - Buffer 30m da ferrovie
- Art.20, comma 8, lettera c-quater)**
- 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_B2
 - Art. 142 - Montagne oltre 1200m
- CFVA - Unita' di ammissione (boschi) D. Lgs. 386/2003**
- Quercus ilex L.
- Art.20, comma 8, lettera c-quater)**
- Dalle verifiche effettuate nei Provvedimenti formali di accertamento ed inventario delle terre civiche (Tabella ARGEA), si rileva che tutte le componenti del progetto comprese nel Comune di Seui ricadono su mappali ad uso civico.
- Poichè non sono disponibili cartografie ufficiali degli Usi Civici, le verifiche vengono effettuate sugli elenchi dei catastali riportati nelle Tabelle ARGEA.
- Gli elenchi degli usi civici sono allegati all'elaborato cartografico "Aree con valore paesaggistico Art.142" e sono i seguenti:
- Decreto commissariale n. 278 del 30/12/1941 e aggiornamento di Aprile 2012, per il Comune di SEUI.

LEGENDA

**Attività Estrattiva di 1° categoria
"MINIERE"**

CONCESSIONI MINERARIE VIGENTI

-  Concessione Mineraria Attiva: Coltivazione Mineraria Attiva
Titolo Vigente o Scaduto in rinnovo
-  Concessione Mineraria Sospesa: Coltivazione Mineraria Sospesa
Titolo Vigente o Scaduto in rinnovo o Rinunciato con giacimento

CONCESSIONI MINERARIE IN CHIUSURA

-  Concessione Mineraria in Chiusura: Coltivazione Mineraria Cessata
Miniera in fase di dismissione - Titolo Rinunciato o Scaduto

MINIERE DISMESSE

-  Concessione Mineraria Archiviata: Miniera dismessa
Miniera dismessa - Titolo Archiviato
-  Inviuppo di aree minerarie dismesse relative a miniere
con titolo di Concessione Mineraria concesso e archiviato
ante 1948: Miniera dismessa storica

Etichette

- CNNN** = Codice identificativo della Concessione Mineraria (codice Registro Storico Titoli Minerari - Assessorato Industria - R.A.S.) - Aggiornamento: 31 marzo 2007
- XNNN** = Codice identificativo della Miniera storica (da Progetto P.G.S.A. "Parco Geominerario Storico Ambientale della Sardegna" - Prognoma 1997/2000)
X = Numero Area P.G.S.A. (2=Orani; 3=Funtana Raminosa; 5=Argentiera;
6=Guzzurra-Sos Enattos; 7=Sarrabus-Gorri; 8=Subis-Iglesiente-Cuspinose)
NNN = Numero identificativo della miniera storica di cui all'elenco miniere
tabelle originali Allegato 7 - P.G.S.A.
- Comparti Minerari:**
- MI Minerari Industriali** T = Talco Steattite; Arg = Argille refrattarie e per Terraglia Forte;
Cao = Caolino; Sil = Silicati, Kirali di Al;
Be = Argille Smaltiche; Bentonite; Fo = Feldspati; Fe = Ferro.
- MC Minerari per la Chimica** Ba = Bario; F = Fluoro; Sale = Sale Marino.
- ME Minerari Energetici** Carbone Lignite.
- MM Minerari Metalliferi** Al = Bauxite; PbZ = Piombo Zinco; Cu = Rame; Mn = Manganese;
Sb = Antimonio.
- MP Minerari Preziosi** Au = Oro; Ag = Argento.
- cava_art45** Concessione Mineraria per attività di cava ai sensi dell'art.45 R.D. 1443/1927

AREE ESTRATTIVE MINERARIE

Aree interessate da uso estrattivo di materiali di 1° categoria (miniere)

Classificazione tipologia area mineraria:

-  Af Abbanamenti fini
-  Dm Discariche minerarie
-  Sm Scavi minerari
-  Bdo Bacino di decantazione sterili miniere area invaso
-  Bdb Bacino di decantazione sterili miniere area diga
-  Al Aree complessi industriali minerari e infrastruttura
-  Ib Aree impianti ed infrastruttura minerarie, fabbricati civili ed industriali
-  Lm Laghi minerari
-  HL Aree cumuli Heap Leaching
-  FC Aree futura coltivazione
-  Fr Aree frane di vuoti in sottosuolo
-  AR Aree estrattive recuperate o rinaturalizzate
-  ARn Aree estrattive rinaturalizzate
-  ARp Aree estrattive interessate da lavori di ricomposizione ambientale
-  ARq Aree estrattive riquilificate a nuove destinazioni d'uso
-  Li Lavori minerari indifferenziati

Etichette

- YNNNNnn** = codice identificativo univoco area mineraria
- C** = Concessione Mineraria
- X** = Numero Area P.G.S.A.
- M** = Miniera storica non censita nel P.G.S.A.
- NNN** = numero identificativo della Concessione Mineraria
- NNN** = numero identificativo della miniera storica di cui all'elenco tab AII 7 - P.G.S.A.
- NNN** = numero progressivo della miniera storica non censita nel P.G.S.A.
- nnn** = numero progressivo della singola area interessata da lavori minerari

FONTE DATI:

Assessorato dell'Industria - Servizio delle attività estrattive
(Alleanza titoli concessioni minerarie in scala 1:25.000; vertici delimitazione delle concessioni minerarie; documentazione tecnico-amministrativa relativa ai procedimenti di concessione o di chiusura di attività minerarie).

IGEA SpA

Progetto SICI "Sistema Informativo Compensi Immobiliari".

Agenzia Progenisa

Studio di fattibilità PGSA "Parco Geominerario Storico Ambientale della Sardegna"; progetti vari di recupero aree minerarie dismesse; piani di caratterizzazione di aree minerarie dismesse.

Ortofoto Regione Sardegna 2002 e solo per le concessioni attive Ortofoto 2006

**Attività Estrattiva di 2° categoria
"CAVE"**

**CATASTO REGIONALE DEI GIACIMENTI DI CAVA
(L.R. N.30/1989 - Tit. II Art. 5) - Aggiornamento: 31 marzo 2007**

CAVE IN ESERCIZIO (ATTIVE)

CAVE AUTORIZZATE:
Cave con Autorizzazione all'Attività estrattiva ai sensi della L.R. 30/89.

-  Area Titolo di Autorizzazione all'Attività estrattiva
-  Area estrattiva (ortofoto 2006)

CAVE IN ISTRUTTORIA:

Cave in regime di prosecuzione (Art.42 L.R. 30/89) in istruttoria per l'Autorizzazione all'Attività estrattiva ai sensi della L.R. 30/89.

-  Area Istanza di Autorizzazione all'Attività estrattiva
-  Area estrattiva (ortofoto 2006)

CAVE DISMESSE O IN FASE DI DISMISSIONE (INATTIVE)

CAVE ARCHIVIAATE:
Attività estrattiva cessata e procedimento di archiviazione in corso o concluso con l'accertamento del Recupero Ambientale.

-  Area estrattiva (ortofoto 2006)

CAVE IN CHIUSURA:

Attività estrattiva in fase di chiusura o cessata, procedimento di archiviazione da avviare.

-  Area estrattiva (ortofoto 2006)

CAVE DISMESSE STORICHE:

Attività estrattiva cessata ante L.R. 30/89.

-  Area cava dismessa con stato dell'area prevalentemente estrattivo.
-  Area cava dismessa con stato dell'area parzialmente rinaturalizzato.

Etichette

Cave Autorizzate, in Istruttoria, Archiviaate, in Chiusura:

- NN NN X** = numero identificativo Pratica R.A.S. - Ass. Ind.
- X** = destinazione d'uso del materiale estratto
 - O** = USO ORNAMENTALE
 - C** = USO CIVILE
 - I** = USO INDUSTRIALE

Cave Dismesse Storiche:

- NN NN NN X** = numero identificativo S.I.P.A.C. "Sistema Informativo Pianificazione Attività di Cava" (Progetto PROGEMISA 1991).
- X** = destinazione d'uso del materiale estratto
 - O** = USO ORNAMENTALE
 - C** = USO CIVILE
 - I** = USO INDUSTRIALE

FONTE DATI:

Assessorato dell'Industria - Servizio delle attività estrattive

(Documentazione tecnico-amministrativa relativa ai procedimenti autorizzativi o di cessazione delle attività di cava).

Catasto Regionale dei Giacimenti di Cava

(L.R. 30/89 istituita con Decreto dell'Assessore dell'Industria 5 marzo 1991, n.3/sp ultimo aggiornamento ufficiale anno 2001).

Agenzia Progenisa

Progetto SIPAC "Sistema Informativo per la Pianificazione dell'Attività di Cava" e censimento attività estrattive di cava 1990-1991.

Ortofoto Regione Sardegna 2006

LEGENDA TOPOGRAFIA

 Limite di circoscrizione provinciale (L.R. 10/03)

VIABILITA' STRADALE

-  Strada Statale a quattro corsie con carrai, autostradali
-  Strada Statale a due corsie
-  Strada di grande comunicazione di interesse regionale
-  Altre strade a due corsie di grande comunicazione
-  Strada importante a una o due corsie
-  Strada secondaria

IDROGRAFIA PRINCIPALE

-  Idrografia principale (fiume, rio, canale, ecc.)
-  Invasi naturali e artificiali, stagni, saline, ecc.;
-  serbatoi minori, cisterne, vasche, ecc.

Figura 24: aree idonee ai sensi dell'art. 20 del D.L. 199/2021, comma 8.

Infine, si è tenuto conto della Delib. G.R. 59/90 del 2020, con la quale la Regione Sardegna ha individuato le aree e i siti non idonei all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili, tenendo in considerazione le "peculiarità del territorio regionale, cercando così di conciliare le politiche di tutela dell'ambiente e del paesaggio, del territorio rurale e delle tradizioni agroalimentari locali con quelle di sviluppo e valorizzazione delle energie rinnovabili" (Regione Sardegna, Novembre 2020). In questo lavoro, la RAS ha prodotto 59 tavole rappresentative dell'intero territorio regionale nelle quali sono riportati i principali vincoli ambientali, idrogeologici e paesaggistici esistenti. Per quanto riguarda l'area oggetto di interesse, l'impianto ricade nella tavola n.39, riportata di seguito. Le aree non idonee situate in prossimità dell'impianto in proposta sono:

- le fasce di tutela paesaggistica di 150m dei corsi d'acqua situati in prossimità delle turbine ed elencati nel paragrafo del PPR (assetto ambientale);
- l'oasi di protezione faunistica in proposta "Ussassai";
- le aree a quota superiore ai 900 m dei rilievi circostanti;
- le aree a gestione speciale Ente Foreste di Ussassai, Ulassai e Semida.

Dalla lettura della tavola si evince l'assenza di aree non idonee in corrispondenza degli aerogeneratori in proposta e nelle aree limitrofe.

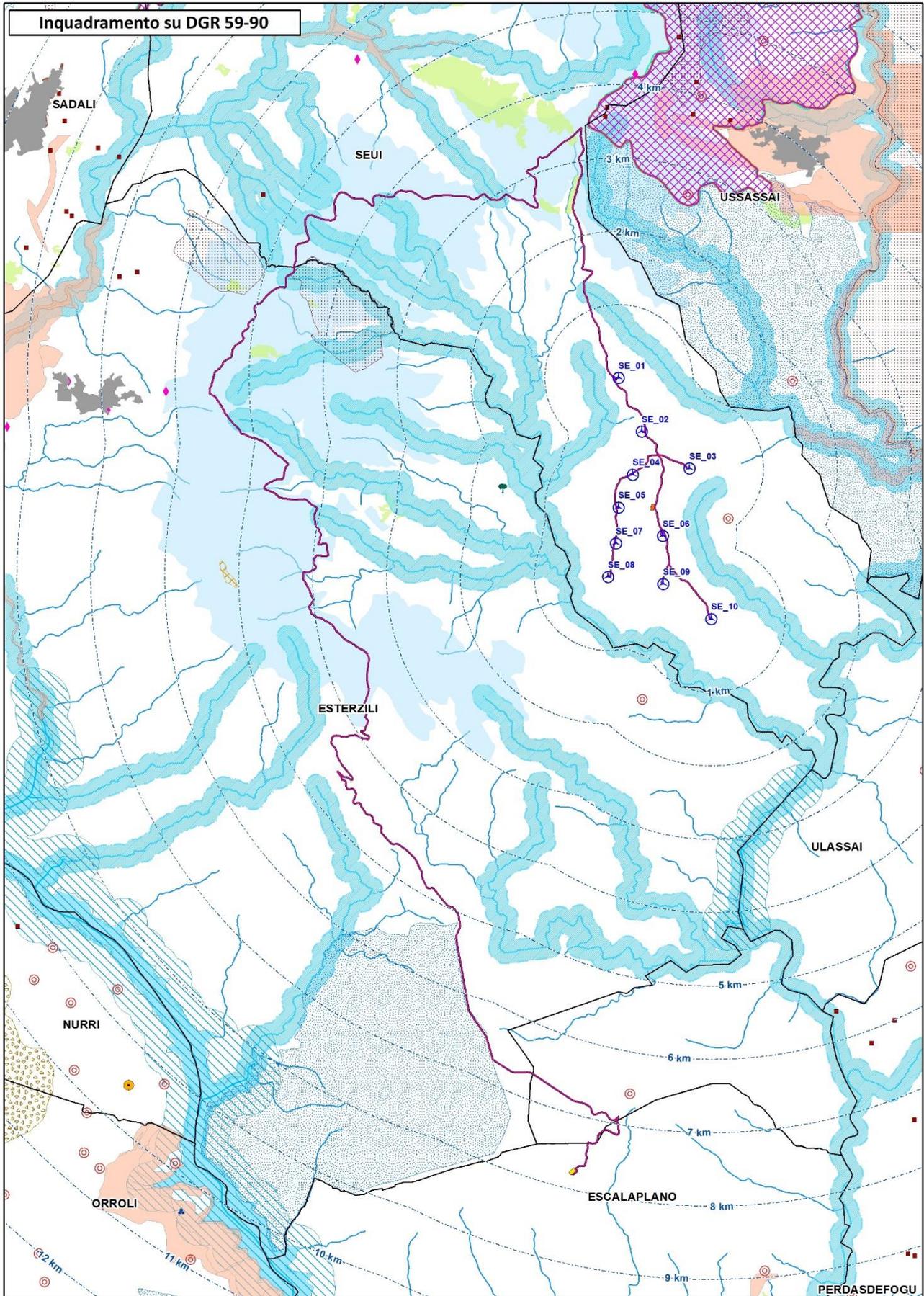




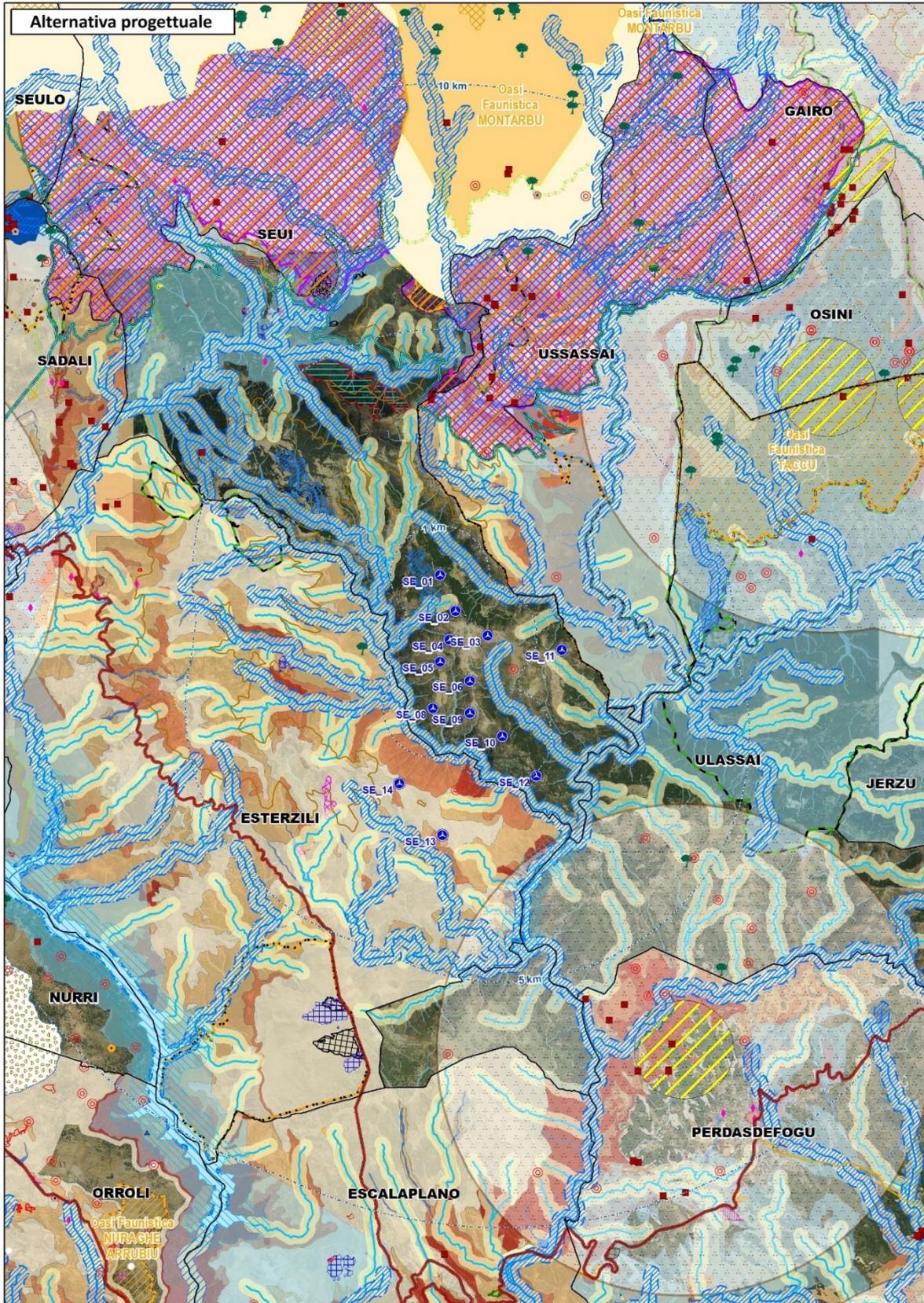
Figura 25: aree e siti con valore ambientale. Localizzazione aree non idonee FER (DGR 59/90 2020).

La dislocazione degli aerogeneratori dell'alternativa progettuale ha, dunque, tenuto conto della vincolistica sopra esposta e delle indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna così come definite dall'Allegato e) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020, in particolare:

- Ogni turbina dello schieramento costituente l'impianto eolico dista oltre 500 m dall'edificato urbano;
- La distanza di ogni turbina dal confine della tanca in cui ha la fondazione è superiore alla lunghezza del diametro del rotore;
- La distanza di ogni turbina dalle strada provinciale e dalla strada statale è superiore alla somma dell'altezza dell'aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, più un ulteriore 10%;
- Al fine di garantire la massima efficienza del parco eolico nel suo complesso, evitando l'insorgenza di mutue turbolenze fra gli aerogeneratori, la distanza minima fra gli stessi è superiore a 5 volte il diametro del rotore nella direzione del vento predominante e superiore a 3 volte il diametro del rotore lungo la direzione perpendicolare a quella del vento predominante;

- Al fine di limitare gli impatti visivi, acustici e di ombreggiamento, ogni singolo aerogeneratore dista oltre 300 m da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui è stata accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno.

Il layout è quello rappresentato nell'immagine successiva:



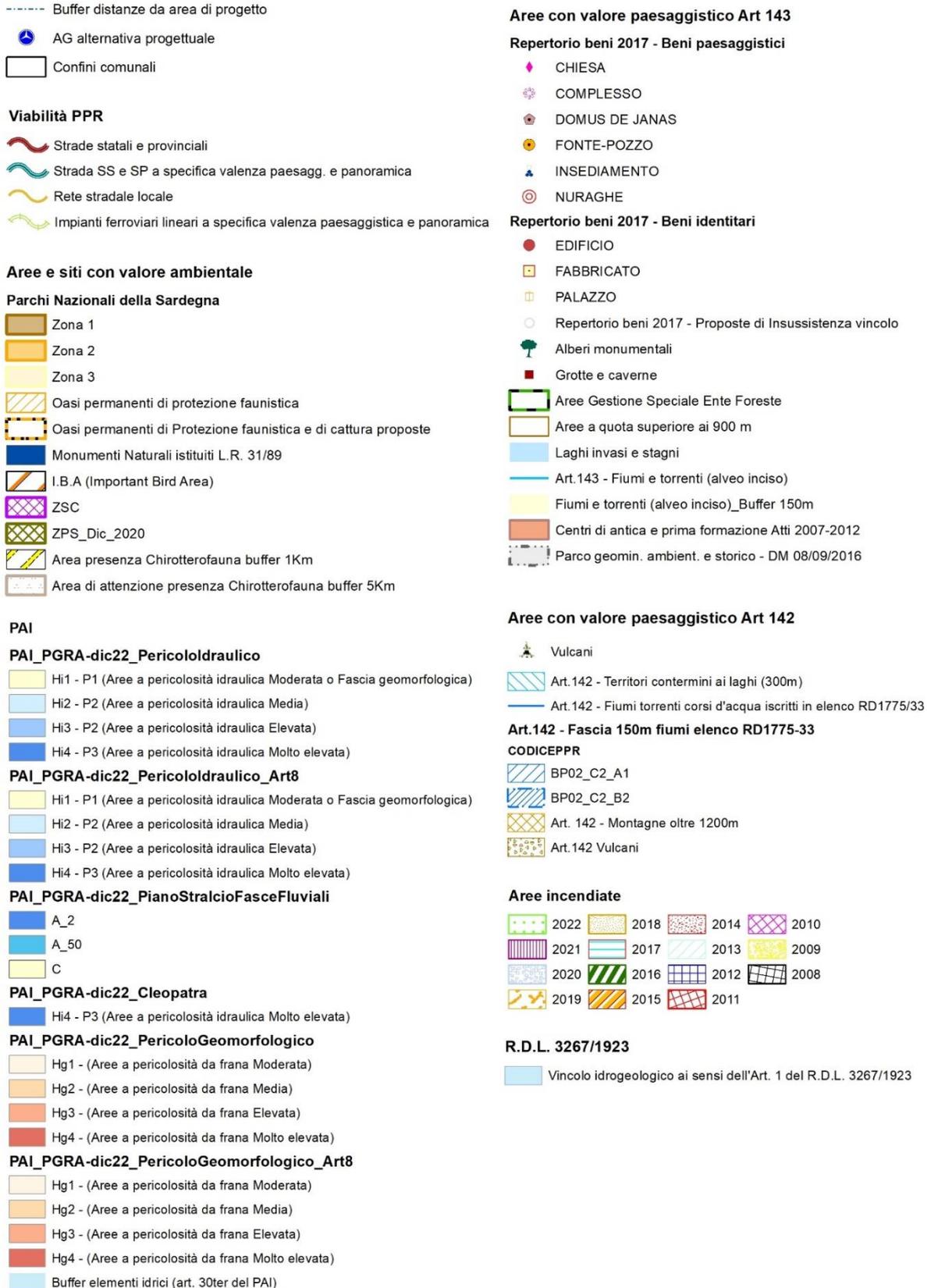


Figura 26: layout alternativa progettuale.

È stata, dunque, elaborata la mappa dell'Intervisibilità teorica nel caso delle Vestas V150 aventi altezza più bassa, al fine di valutare quantitativamente la diminuzione.

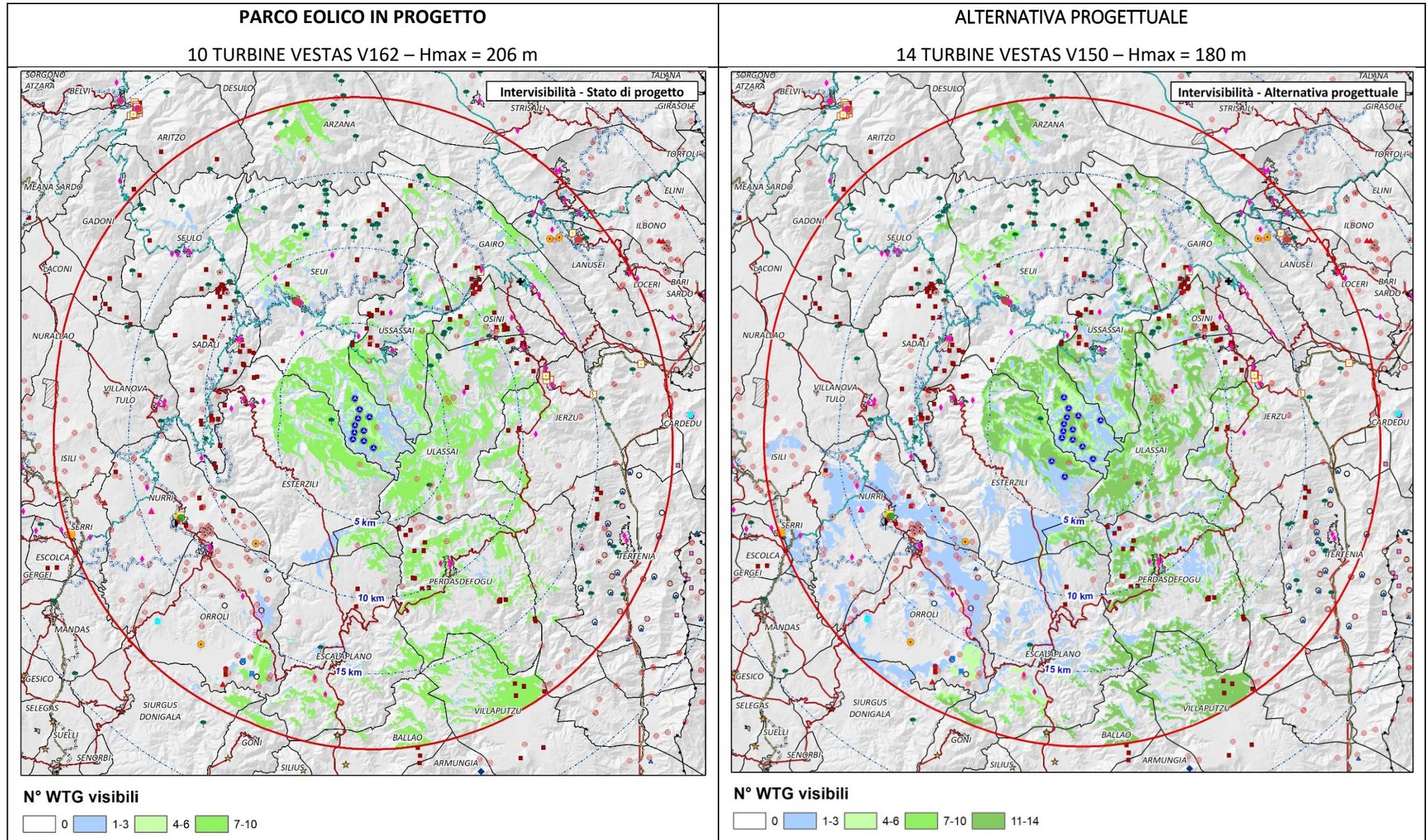


Figura 27: raffronto intervisibilità parco eolico in progetto (Vestas V162, altezza al mozzo 119 m) e alternativa progettuale (Vestas V150, altezza al mozzo 105 m).

<ul style="list-style-type: none"> ----- Buffer distanze da area di progetto WTG di progetto ○ Buffer 20km — Strade statali e provinciali — Strada di fruizione turistica — Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica — Strada SS e SP a specif. valenza paesagg. e panoram. di fruiz. turistica — Strada in costruzione Impianti ferroviari lineari Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica Centri urbani Confini comunali Fascia costiera Alberi monumentali Alberi Monumentali agg. 2022 Alberi Monumentali agg. 2020-07-24 Alberi Monumentali agg. 2021-05-05 Alberi Monumentali agg. 2023-09-18 Grotte e caverne ★ Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici ★ Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici ○ Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo 	<p>Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici</p> <ul style="list-style-type: none"> ABITATO CAPANNA CAPPELLA CHIESA CIMITERO COMPLESSO CONVENTO DOMUS DE JANAS FONTE-POZZO INSEDIAMENTO INSEDIAMENTO SPARSO NECROPOLI NURAGHE TOMBA DEI GIGANTI TORRE VILLAGGIO <p>Repertorio beni 2017 - Beni identitari</p> <ul style="list-style-type: none"> EDIFICIO FABBRICATO MONTE GRANATICO PALAZZO PORTALE SCALINATA
---	--

Tabella 3: confronto intervisibilità teorica parco eolico in progetto e alternativa progettuale (Vestas V150).

WTG visibili	Aerogeneratori in Progetto V162		Alternativa progettuale V150	
	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
0-0	1203,7	84,99%	1117,0	78,87%
1-3	45,0	3,18%	128,1	9,04%
4-6	33,0	2,33%	35,6	2,51%
7-10	134,5	9,50%	36,6	2,58%
11-14			99,0	6,99%
Area totale considerata = 1416 kmq				

Come visibile dalla mappa dell'intervisibilità e dalla Tabella 3, la differenza percentuale di superficie dalla quale, in un buffer di 20 km, non saranno visibili turbine è del 6 % in favore della alternativa progettuale. Si consideri, però, che, installando le V150, dal 6,99 % del territorio si vedrebbero dalle 11 alle 14 turbine invece che nessuna come nello scenario di progetto.

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".

Dal punto di vista paesaggistico, dunque, non sarebbe giustificabile la scelta di turbine più basse ma più numerose, che porterebbero ad un impatto negativo maggiore sul paesaggio.

Si riportano di seguito delle simulazioni da due differenti punti di vista che mostrano le due alternative tecnologiche.

In conclusione, al netto di quanto detto finora, per effettuare la scelta dell'area di intervento si sono ricercate posizioni per gli aerogeneratori aventi i seguenti criteri:

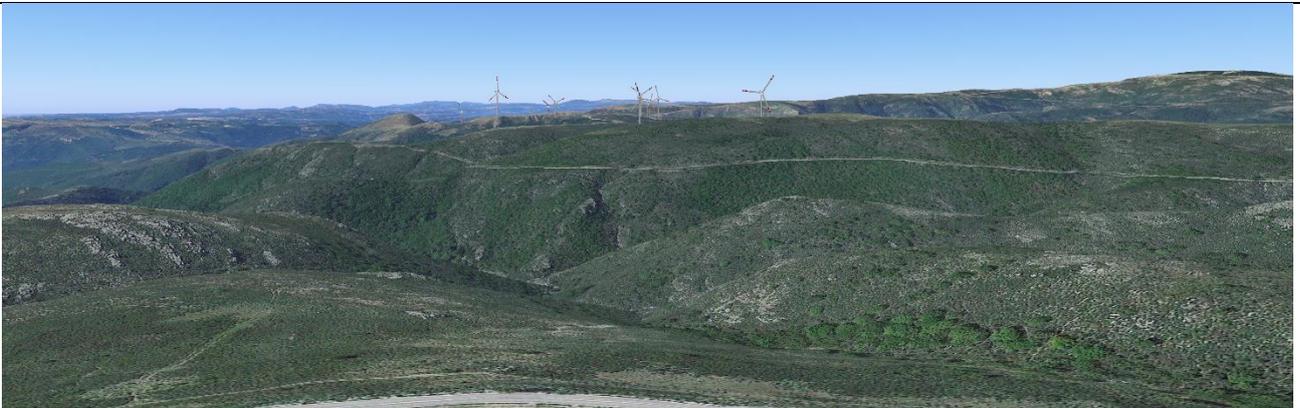
- ottima posizione orografica;
- facilmente raggiungibili dalla viabilità esistente;
- sufficientemente lontani dai principali centri abitati della zona;
- con presenza di infrastrutture per la distribuzione elettrica.
- assenza di vincoli ambientali, interferenze con edifici e manufatti di valenza storico-culturale.

SU CASTEDDU DE JONI



Figura 28: Su Casteddu de Joni, Ulassai. Fonte: <https://www.komoot.com/it-it/highlight/2719013>

SIMULAZIONE 3D PARCO EOLICO IN PROGETTO



SIMULAZIONE 3D ALTERNATIVA PROGETTUALE

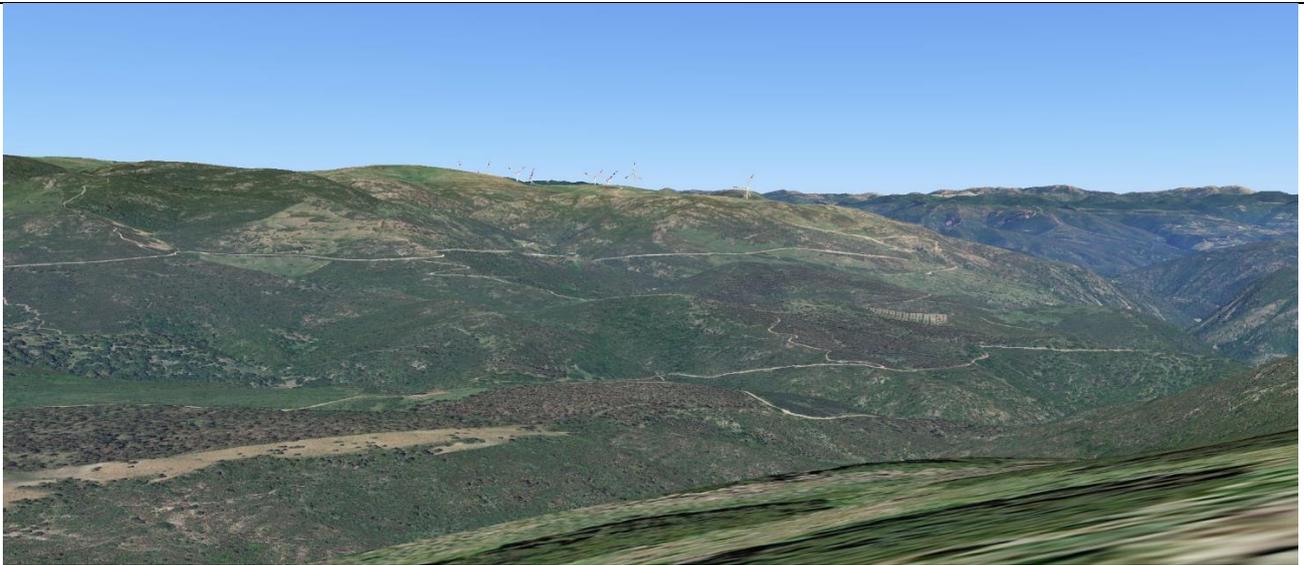


NURAGHE MONTE SA COLLA



Figura 29: Nuraghe Monte Sa Colla, Seui. Fonte: foto di Guglielmo Schirru.

SIMULAZIONE 3D PARCO EOLICO IN PROGETTO



SIMULAZIONE 3D ALTERNATIVA PROGETTUALE



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

7.1 Possibili impatti sul paesaggio

L'assetto storico e culturale attuale del PPR non individua in corrispondenza degli aerogeneratori la presenza di beni paesaggistici e identitari. Il più vicino alle turbine risulta essere il nuraghe Salei, posto a circa 870 m dalla SE06. A distanze poco superiori si trovano ulteriori beni archeologici situati sui territori circostanti; alcuni dei beni individuati nel 2006 sono soggetti alla proposta di insussistenza del vincolo, sorta in seguito all'aggiornamento del 2017³.

La tutela dei beni determina la presenza delle *buffer zone* di rispetto che **non coinvolgono l'area di progetto**.

Sotto il profilo archeologico, i dati raccolti dallo spoglio della bibliografia edita, quelli della fotointerpretazione e quelli derivati dalla ricognizione in campo indicano per l'area di impianto un **grado di rischio archeologico medio per le postazioni SE01, SE05, SE07, SE08, SE09 e SE10; un grado di rischio alto per le postazioni SE02, SE03, SE04 e SE06**.

Per quanto riguarda gli aspetti ambientali, il progetto ricade su aree agroforestali destinate a colture erbacee specializzate, su aree naturali caratterizzate dalla presenza di macchia mediterranea e boschi e su aree seminaturali caratterizzate dalla presenza di prateria.

In prossimità degli aerogeneratori sono presenti alcuni torrenti e corsi d'acqua secondari che alimentano gli alvei dei rii principali dislocati nei territori circostanti il parco in proposta. I torrenti più vicini agli aerogeneratori risultano essere i seguenti: Riu Giurtala, riu Su Accu S'Obiga, riu de Alinis, riu Stanali.

Anche il registro delle acque pubbliche individua, in prossimità degli aerogeneratori, alcuni dei torrenti elencati precedentemente e ne indica degli ulteriori, tra i quali: Riu Giurtala, riu Su Accu S'Obiga, riu de Alinis, riu Elixedda (denominato riu Stanali nel PPR).

Entrambi i gruppi riguardanti i corsi d'acqua situati in prossimità del parco in proposta sono soggetti alle fasce di tutela paesaggistica di 150 m istituite ai sensi dell'art. 17 del PPR e dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004.

Gli aerogeneratori in proposta non ricadono in corrispondenza delle fasce di tutela paesaggistica istituite sugli alvei dei corsi d'acqua.

³A seguito dell'aggiornamento normativo del 2017, inoltre, ai sensi dell'art. 49 comma 2 delle NTA del PPR, su alcuni dei beni paesaggistici catalogati dal PPR nel 2005 è stata proposta la dichiarazione di non sussistenza del vincolo paesaggistico – Repertorio del Mosaico 2016.

Gli aerogeneratori in progetto non ricadono all'interno di aree soggette a vincolo e tutela naturalistico-ambientale. Il Piano Paesaggistico individua in prossimità del margine est del parco in proposta il perimetro dell'oasi di protezione faunistica in proposta di Ussassai, mentre a circa 2,5 km in direzione nord sono perimetrare le aree SIC, ZPS e IBA dei Monti del Gennargentu.

Non sono presenti **aree di recupero ambientale** in corrispondenza dei siti indicati per l'installazione degli aerogeneratori. In prossimità di alcune turbine sono indicate solo alcune piccole aree di scavo situate ad una distanza minima di circa 2,1 km. Non sono presenti in prossimità del sito né siti inquinati, né aree minerarie dismesse.

Il parco non ricade tra le aree servite dal Consorzio di bonifica.

Gli aerogeneratori in progetto ricadono sulle seguenti aree gravate da uso civico: Foglio⁴ 50, 51, 52, 53, 54.

É in corso da parte di Sardeolica la predisposizione della documentazione relativa all'ottenimento della disponibilità delle aree su cui insiste il progetto, secondo i criteri e le indicazioni che verranno forniti dall'Amministrazione Comunale e sulla base del quadro normativo applicabile.

Si fa presente che gli interventi proposti sono ammissibili ai sensi dell'art 17 della L.R. 12/1994, per il quale: "Il mutamento di destinazione, anche se comporta la sospensione dell'esercizio degli usi civici sui terreni interessati, è consentito qualunque sia il contenuto dell'uso civico da cui i terreni sono gravati e la diversa utilizzazione che si intenda introdurre. Essa non può comunque pregiudicare l'appartenenza dei terreni alla collettività, o la reviviscenza della precedente destinazione quando cessa lo scopo per il quale viene autorizzato". Si riporta, inoltre, l'art.17bis riguardante il Mutamento di destinazione in caso di installazione di impianti di energie rinnovabili, che afferma: "Per l'installazione di impianti di produzione di energie rinnovabili è obbligatorio richiedere il parere del comune in cui insistono le aree individuate, il quale si esprime, con delibera del Consiglio comunale a maggioranza dei due terzi dei suoi componenti, entro venti giorni, decorsi i quali se ne prescinde".

Nell'area entro la quale si colloca l'intervento, **il valore naturale del paesaggio è definito *alto* nella Carte della Natura ISPRA e *basso* il valore culturale.**

⁴ Si segnala che tutti i mappali contenuti all'interno dei fogli indicati sono gravati dall'utilizzo di uso civico.

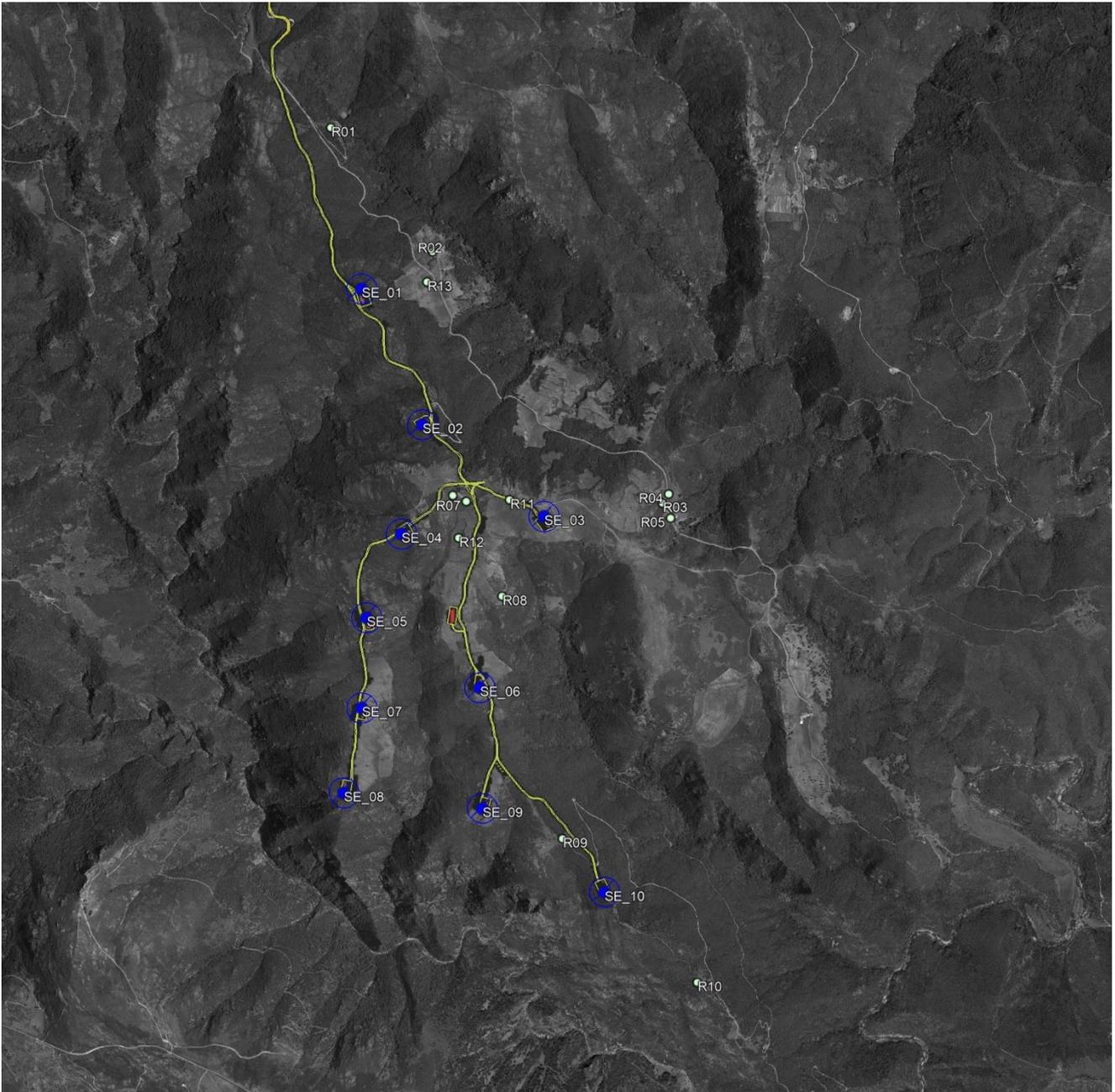


Figura 30: planimetria dei fabbricati censiti.

Il paesaggio appare complessivamente omogeneo, non sono presenti diverse funzioni ma il contesto è in misura nettamente prevalente di tipo agro-silvo-pastorale i cui usi sono legati principalmente alla pastorizia e alla produzione di colture foraggere a cui si associano formazioni vegetali naturali di pregio ambientale.

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.

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 ininfluenza (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, tenendo conto anche degli impianti eolici la cui valutazione risulta in

corso. Attraverso una scala cromatica, è possibile distinguere le aree in cui saranno visibili 1, 2, ... n turbine.

I parchi eolici già in esercizio o in fase di valutazione ambientale nel territorio sono:

Parchi eolici esistenti:

- Bruncu e Niada - V.I.A. positiva - 12WTG-D=170m-H=135m-Siemens Gamesa 6.0-170
- Maistu - Esistente - 9 WTG-D=117 m-H=91,5/116,5 m-Vestas V117
- Nurri - Esistente - 26 WTG-D=52 m-H=55 m-Vestas V52
- Ulassai - Esistente - 48 WTG-D=90m-H=67m-Vestas V90 (reblading approvato da V80 a V90)
- Ulassai1 - Esistente - 1WTG-H=67m-D=90m-Vestas V90

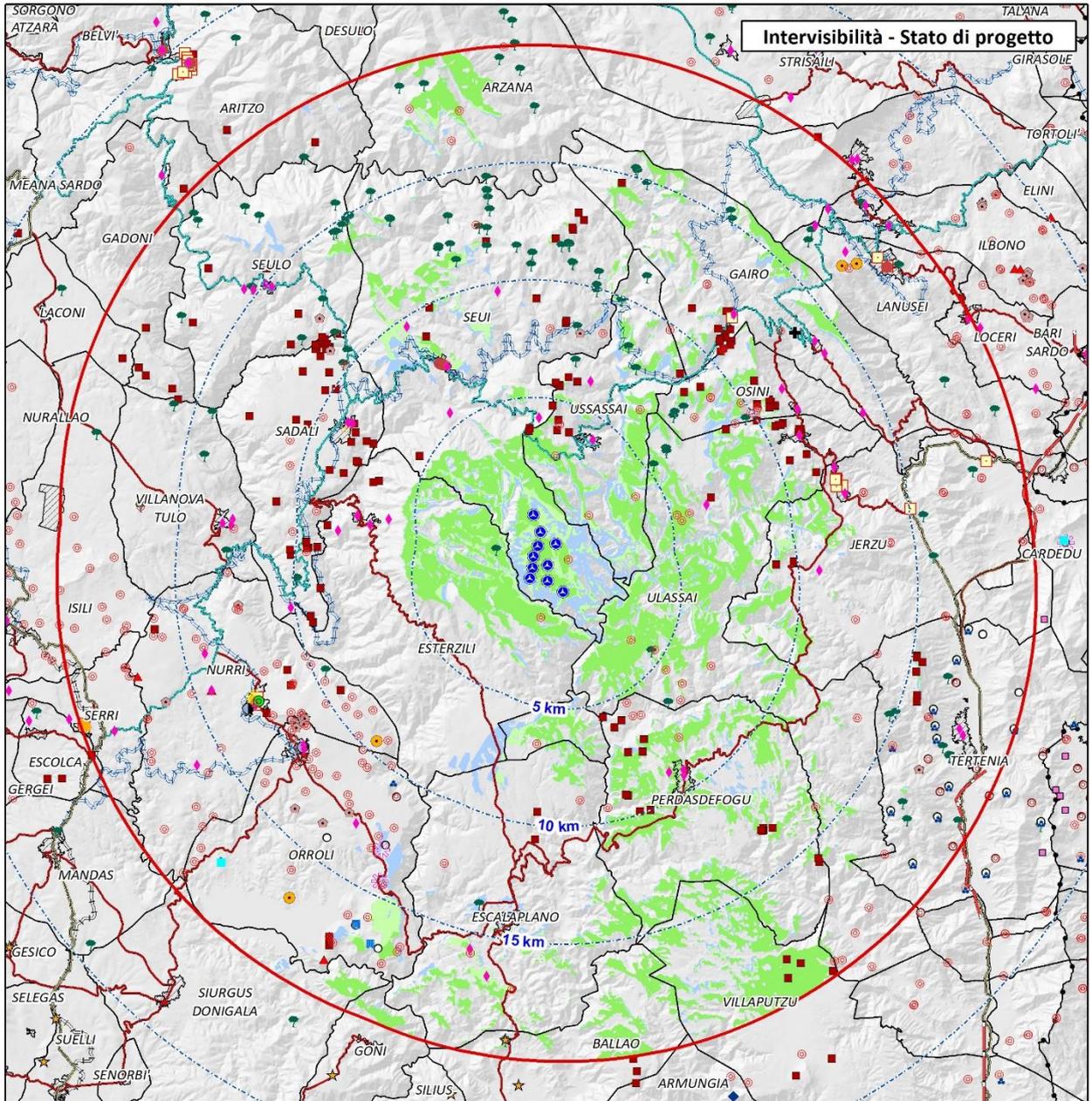
Parchi eolici in istruttoria di VIA:

- Abbila - In istruttoria - 8WTG-H=125m-D=162m
- Amistade - In istruttoria - 21WTG-H=125m-D=162m-V162
- Boreas - In istruttoria - 10WTG-H=125m-D=162
- Escala - In istruttoria - 12WTG-H=125m-D=162m-V162
- Loto Rinnovabili- In istruttoria - 29WTG-H=118m-D=163m-Nordex N163
- Monte Argentu - In istruttoria - 6WTG-H=125m-D=162m-Vestas V162
- PERD'E CUADDU - In istruttoria - 5 WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162
- Nurri - In istruttoria - 7 WTG-D=150m-H=125m-Vestas V150

L'area considerata è quella ricadente all'interno di un buffer di 20 Km. Tuttavia i punti dai quali si sono poi elaborate le fotosimulazioni sono stati scelti all'interno di un'area di raggio di 10 km (come da Decreto legislativo 42/2004). 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 (oltre i 10 Km), 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.

L'immagine successiva, che rappresenta l'analisi dell'intervisibilità del solo parco in progetto, mostra come le aree dalle quali sarà visibile tutto o quasi tutto il parco (10 turbine), sono quelle nelle immediate vicinanze del parco entro un buffer di 5 km. Oltre tale distanza l'impianto sarà visibile da:

- **alcune aree a sud principalmente nei comuni di Ulassai, Perdasdefogu e Villaputzu;**
- **alcune aree a nord nei comuni di Ussassai, Osini, Seui, Arzana e Gairo.**



N° WTG visibili



- Buffer distanze da area di progetto
-  WTG di progetto
-  Buffer 20km
-  Strade statali e provinciali
-  Strada di fruizione turistica
-  Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica
-  Strada SS e SP a specif. valenza paesagg. e panoram. di fruiz. turistica
-  Strada in costruzione
-  Impianti ferroviari lineari
-  Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica
-  Centri urbani
-  Confini comunali
-  Fascia costiera
-  Alberi monumentali
-  Alberi Monumentali agg. 2022
-  Alberi Monumentali agg. 2020-07-24
-  Alberi Monumentali agg. 2021-05-05
-  Alberi Monumentali agg. 2023-09-18
-  Grotte e caverne
-  Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
-  Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici
-  Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo

Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

-  ABITATO
-  CAPANNA
-  CAPPELLA
-  CHIESA
-  CIMITERO
-  COMPLESSO
-  CONVENTO
-  DOMUS DE JANAS
-  FONTE-POZZO
-  INSEDIAMENTO
-  INSEDIAMENTO SPARSO
-  NECROPOLI
-  NURAGHE
-  TOMBA DEI GIGANTI
-  TORRE
-  VILLAGGIO

Repertorio beni 2017 - Beni identitari

-  EDIFICIO
-  FABBRICATO
-  MONTE GRANATICO
-  PALAZZO
-  PORTALE
-  SCALINATA

Figura 31: intervisibilità teorica del parco eolico in progetto (stato di progetto).

La mappa dell'intervisibilità cumulativa (si veda SE_SIA_A003 Quadro di riferimento ambientale) evidenzia come le aree dalle quali sarà visibile un numero maggiore di aerogeneratori, sono, oltre a quelle nel comune di Seui:

- alcune aree nel quadrante sud rispetto all'area di impianto nei comuni di Esterzili, Escalaplano, Ulassai Perdasdefogu, Orroli, Nurri e Villaputzu;
- ridotte aree a nord nel Comune di Ussassai.

In particolare, come mostra la tabella successiva, dal 9,21% del territorio preso in esame sarà possibile vedere dalle 7 alle 10 turbine del parco eolico in progetto; mentre nel 85,26% della superficie non sarà visibile alcun aerogeneratore nuovo.

Il caso più critico, in cui venissero approvati tutti i parchi attualmente in progetto (circostanza ovviamente poco realistica), è quello in cui saranno potenzialmente visibili dalle 151 alle 200 turbine e coinvolge solo lo 0,77 % della superficie in esame.

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

aerogeneratori visibili	Stato attuale 191 aerogeneratori		Stato di progetto 10 aerogeneratori		Cumulativo 201 aerogeneratori	
	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
0-0	713,1	50,35%	1207,4	85,26%	691,7	48,84%
1-3	84,9	5,99%	44,3	3,13%	81,2	5,74%
4-6	62,1	4,38%	34,1	2,41%	57,9	4,09%
7-10	54,9	3,87%	130,5	9,21%	58,8	4,16%
11-50	288,3	20,36%			306,7	21,66%
51-100	155,3	10,97%			153,0	10,81%
101-150	48,6	3,43%			55,9	3,94%
151-200	9,1	0,64%			10,9	0,77%
201-201	0	0,00%			0	0,00%
Area totale considerata = 1416 kmq						

Dalla tabella si deduce, inoltre, che **nella maggior parte del territorio non 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

L'analisi dell'intervisibilità si definisce "teorica" perché prende in considerazione esclusivamente elementi di tipo fisico e geometrico; **il campo visivo umano di fatto costituisce un limite alla visione degli oggetti soprattutto quando intervengono distanze superiori al potere risolutivo dell'occhio.**

Il grado con cui un determinato elemento antropico può essere chiaramente percepito all'interno di un contesto ambientale è definito "visibilità" (*viewshed*). La visibilità di un elemento è strettamente dipendente dalle caratteristiche fisiche intrinseche dell'elemento (altezza, larghezza) e dal campo visivo dell'osservatore. Secondo il criterio generalmente adottato, la visibilità di un elemento all'interno di un determinato contesto è limitata ai casi in cui l'elemento occupa almeno il 5% del campo visivo completo dell'occhio dell'osservatore.

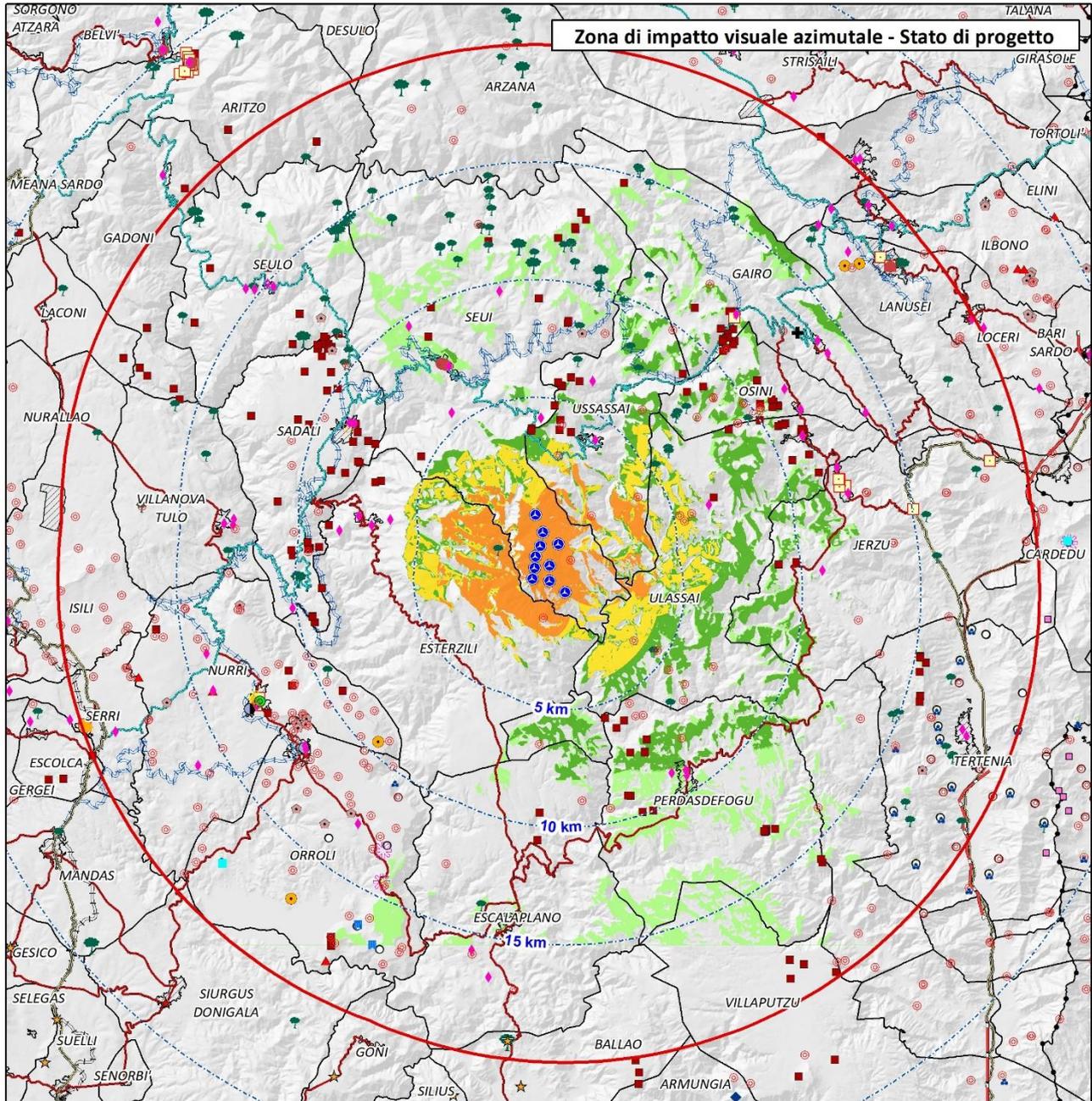
I valori degli Indici di visione azimutale, pesati in funzione della distanza, sono riportati nella Tabella 5, dalla quale si deduce che **l'impatto del nuovo parco risulta nullo dal 87,53% della superficie territoriale nell'intorno di un raggio di 20 Km. Risulta, invece, rilevante dal 1,84% della superficie.**

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 32, 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).

L'impatto allo stato attuale è stato calcolato tenendo conto anche dei parchi eolici in istruttoria per la procedura di VIA.

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

Indice di visione Azimutale la	Classe	Stato attuale 191 aerogeneratori		Stato di progetto 10 aerogeneratori		Cumulativo 201 aerogeneratori	
		Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
$la=0$	Impatto nullo	658,7	46,52%	1239,4	87,53%	624,2	44,08%
$0 < la < 0.15$	Impatto debole	77,9	5,50%	66,9	4,73%	77,3	5,46%
$0.15 < la < 0.5$	Impatto moderato	145,2	10,26%	55,5	3,92%	142,5	10,06%
$0.5 < la < 1$	Impatto forte	118,5	8,37%	28,2	1,99%	120,0	8,48%
$la > 1$	Impatto rilevante	415,7	29,36%	26,0	1,84%	452,0	31,92%
Area totale considerata = 1416 kmq							



Indice di visibilità azimutale Ia

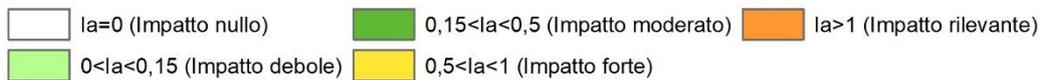


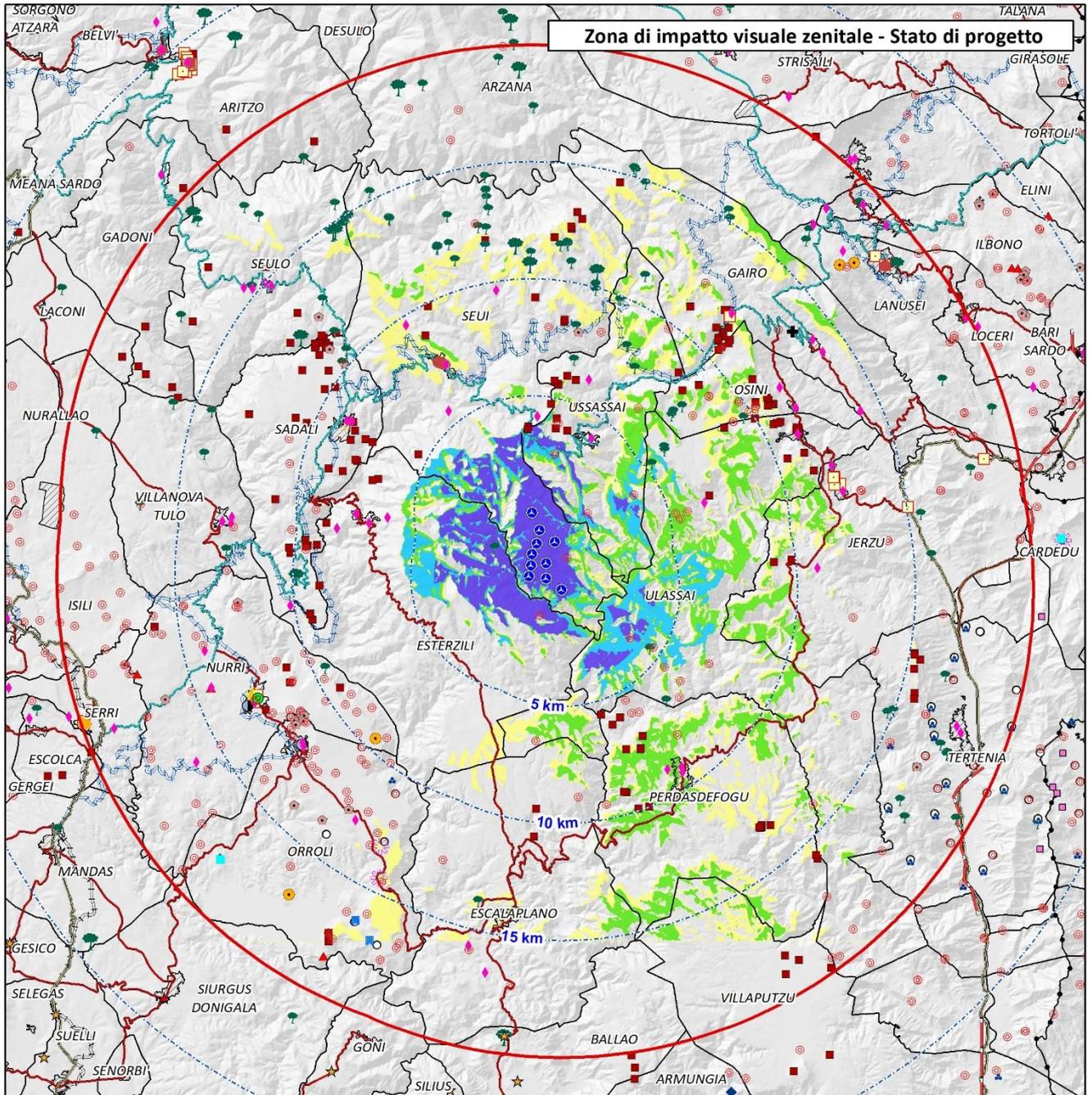


Figura 32: zone di impatto visuale azimutale – stato di progetto.

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 la figura seguente.

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



Indice di visibilità zenitale Iz

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



Figura 33: zone di impatto visuale zenitale – stato di progetto.

Dalla mappa 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 ovest dell'impianto.

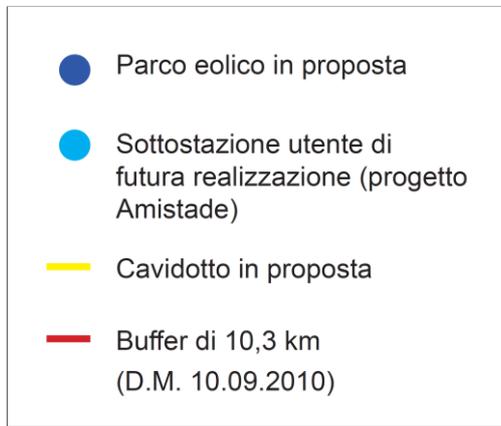
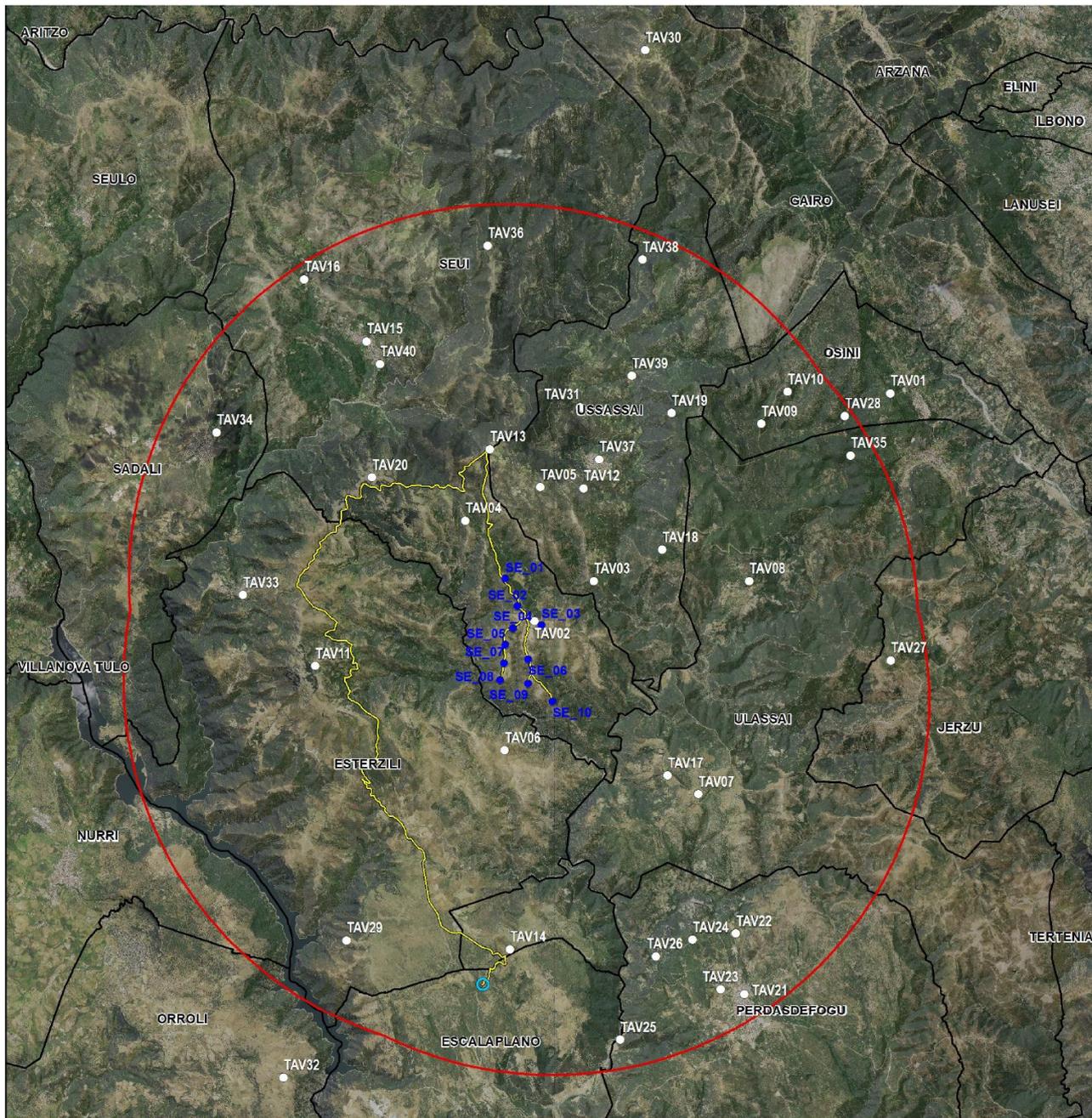
Tabella 6: impatto visuale verticale – confronto tra lo stato attuale, lo stato di progetto e lo stato cumulativo.

Indice di visione zenitale Iz	Classe	Stato attuale		Stato di progetto		Cumulativo	
		191 aerogeneratori		10 aerogeneratori		201 aerogeneratori	
		Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
Iz=0	Impatto nullo	618,2	43,66%	1216,8	85,93%	582,1	41,11%
0<Iz<0.15	Impatto debole	134,1	9,47%	81,4	5,75%	134,7	9,51%
0.15<Iz<0.5	Impatto moderato	144,1	10,18%	66,1	4,67%	143,3	10,12%
0.5<Iz<1	Impatto forte	114,6	8,09%	23,8	1,68%	115,7	8,17%
Iz>1	Impatto rilevante	405,0	28,60%	27,9	1,97%	440,2	31,09%
Area totale considerata = 1416 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 rilievi 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 riferimento⁵, si sono scelti i punti di vista dai quali effettuare le fotosimulazioni.

⁵ 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).



Punti di ripresa da sopralluogo

Tav. 01	Presso il belvedere della Scala di San Giorgio (Osini)	231113_OSN_P043
Tav. 02	Lungo la strada a penetrazione agraria, nei pressi del nuraghe Salei (Seui)	231212_SEI_P020
Tav. 03	In corrispondenza del nuraghe codice BUR_3009 (Ussassai)	231113_USI_P124
Tav. 04	In corrispondenza del nuraghe S'enna e s'omini (Seui)	231212_SEI_P015
Tav. 05	Presso il punto panoramico de Su Casteddu de Joni, in prossimità del nuraghe codice BUR_3001 (Ussassai)	143112_USI_C061
Tav. 06	Lungo la strada a penetrazione agraria, nei pressi del nuraghe Soperis (Esterzili)	231212_EST_P027
Tav. 07	In corrispondenza del nuraghe S'Ulimu, in località Bruncu Ogliaustu nei pressi dell'albero monumentale Olea europaea subsp. oleaster (Ulassai)	143112_ULS_C063
Tav. 08	Lungo la strada di accesso all'Enduro park Ulassai, nei pressi di nuraghe Pranu e di Nuragheddu codice BUR 2989 e Nuragheddu codice BUR 2990 (Ulassai)	231113_ULS_P105
Tav. 09	In corrispondenza del nuraghe Sa Tacca 'e Montumarci (Osini)	231113_OSN_P115
Tav. 10	In corrispondenza del nuraghe Urzeni (Osini)	231215_OSN_P035
Tav. 11	In corrispondenza del santuario nuragico di Monte Nuxi, nei pressi del recinto megalitico di Monte Santa Vittoria (Esterzili)	231212_EST_P003
Tav. 12	Lungo la SS198 a valenza paesaggistica, nei pressi dell'ingresso al centro abitato di Ulassai (Ussassai)	231113_USI_P060
Tav. 13	Lungo la SS198 a valenza paesaggistica, nei pressi di Grutta 'e Is Perdas (Ussassai)	231113_USI_P063
Tav. 14	Lungo la strada secondaria nei pressi del nuraghe S'Ollastu Entosu (Escalaplano)	231113_ESC_P001
Tav. 15	In corrispondenza della chiesa di Santa Maria Maddalena (Seui)	231113_SEI_P072
Tav. 16	In corrispondenza della chiesa campestre di San Sebastiano (Seui)	231113_SEI_P078
Tav. 17	Lungo la strada a penetrazione agraria nei pressi del nuraghe Pauli (Ulassai)	143112_ULS_C069
Tav. 18	In prossimità del nuraghe Is Coccoconis (Ussassai)	231215_USI_P038
Tav. 19	In prossimità del nuraghe Codice BUR_3002 (Ussassai)	231113_USI_P117
Tav. 20	Presso il punto panoramico del Monte Lusei (Seui)	231212_SEI_P009
Tav. 21	In corrispondenza della chiesa di San Pietro presso il centro abitato Perdasdefogu	231113_PER_P003
Tav. 22	In corrispondenza del nuraghe Perduxeddu (Perdasdefogu)	231113_PER_P006
Tav. 23	In corrispondenza della chiesa campestre del Santissimo Salvatore (Perdasdefogu)	200601_PER_P106
Tav. 24	Presso l'ingresso del parco naturale Bruncu Santoru (Perdasdefogu)	200601_PER_P097
Tav. 25	Lungo la SP13 nei pressi del nuraghe Truncone e della piscina naturale Due Scoronedasa (Escalaplano)	143112_ESC_C075
Tav. 26	Lungo la SP13 in prossimità di Grutta de Mamei (Perdasdefogu)	231113_PER_P009
Tav. 27	In corrispondenza del punto panoramico di Monte Corongiu pressi diaclasi (Jerzu)	231113_JER_P023
Tav. 28	In corrispondenza di Nuraghe Orruttu (Osini)	231113_OSN_P111
Tav. 29	In prossimità delle tombe dei giganti Monte Nieddu II e IV (Esterzili)	143112_EST_C060
Tav. 30	In corrispondenza di Perda 'e Iana (Gairo)	231113_GAI_P090
Tav. 31	In corrispondenza di nuraghe Nurasolu (Ussassai)	231113_USI_P056
Tav. 32	In corrispondenza di nuraghe Arrubiu (Orroli)	201207_ORR_P128
Tav. 33	In corrispondenza della chiesa di San Michele Arcangelo (Esterzili)	230327_EST_P179
Tav. 34	Presso la chiesa di San Valentino, in prossimità delle cascate di San Valentino (Sadali)	230323_SAD_P135
Tav. 35	Nei pressi della zona di ristoro dell'Oasi di protezione faunistica di Taccu-Ulassai (Ulassai)	231215_ULS_P032
Tav. 36	In corrispondenza dell'area archeologica di S'Orgioloniga (Seui)	231113_SEI_P085
Tav. 37	In corrispondenza della chiesa di San Giovanni (Ussassai)	231113_USI_P054
Tav. 38	In corrispondenza della ferrovia a valenza paesaggistica nei pressi della strada secondaria di accesso al ristorante Niala (Ussassai)	231113_USI_P051
Tav. 39	Lungo la SS198 a valenza paesaggistica, in corrispondenza dell'incrocio con la strada secondaria per il ristorante Niala (Ussassai)	231113_USI_P048
Tav. 40	Lungo la SS198 a valenza paesaggistica, all'ingresso del centro abitato di Seui	231113_SEI_P074
Tav. 41	Piazzole temporanee e definitive SE01	GE 01
Tav. 42	Piazzole temporanee e definitive SE04	GE 02
Tav. 43	Piazzole temporanee e definitive SE10	GE 03
Tav. 44	Area di accantieramento	GE 04

Figura 34: planimetria indicante i punti di vista fotografici selezionati per l'elaborazione delle fotosimulazioni.

Le immagini successive presentano le ricostruzioni e le simulazioni visive relative all'opera proposta. Tutte le fotografie sono state acquisite con macchina digitale reflex full frame, modello Nikon D700, con obiettivo a focale fissa Nikkor 35mm. Questa scelta tecnologica consente di ottenere una visuale quanto più prossima a quella dell'occhio umano. 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. Dai siti a valenza paesaggistica o dalla viabilità risulta talvolta visibile. Le tabelle successive riassumono quanto visibile dalle fotosimulazioni.

PUNTI DI VISTA INDIVIDUATI DAL PPR O DI VALENZA SIMBOLICA PER LE COMUNITA' LOCALI		
Presso il belvedere della Scala di San Giorgio (Osini)	Tav. 01	Impianto non visibile
In corrispondenza del nuraghe codice BUR_3009 (Ussassai)	Tav. 03	Impianto visibile
In corrispondenza del nuraghe S'enna e s'omini (Seui)	Tav. 04	Impianto parzialmente visibile
Presso il punto panoramico de Su Casteddu de Joni, in prossimità del nuraghe codice BUR_3001 (Ussassai)	Tav. 05	Impianto scarsamente visibile

Lungo la strada a penetrazione agraria, nei pressi del nuraghe Soperis (Esterzili)	Tav. 06	Impianto completamente visibile
In corrispondenza del nuraghe S'Ulimu, in località Bruncu Ogliaustu nei pressi dell'albero monumentale Olea europaea subsp. oleaster (Ulassai)	Tav. 07	Impianto visibile
Lungo la strada di accesso all'Enduro park Ulassai, nei pressi di nuraghe Pranu e di Nuragheddu codice BUR 2989 e codice BUR 2990 (Ulassai)	Tav. 08	Impianto parzialmente visibile
In corrispondenza del nuraghe Sa Tacca 'e Montumarci (Osini)	Tav. 09	Impianto visibile
In corrispondenza del nuraghe Urceni (Osini)	Tav. 10	Impianto scarsamente visibile
In corrispondenza del santuario nuragico di Monte Nuxi, nei pressi del recinto megalitico di Monte Santa Vittoria (Esterzili)	Tav. 11	Impianto visibile (covisibilità)
Lungo la SS198 a valenza paesaggistica, nei pressi dell'ingresso al centro abitato di Ulassai (Ussassai)	Tav. 12	Impianto scarsamente visibile
Lungo la strada secondaria nei pressi del nuraghe S'Ollastu Entosu (Escalaplano)	Tav. 14	Impianto non visibile
In corrispondenza della chiesa di Santa Maria Maddalena (Seui)	Tav. 15	Impianto non visibile
In corrispondenza della chiesa campestre di San Sebastiano (Seui)	Tav. 16	Impianto non visibile
Lungo la strada a penetrazione agraria nei pressi del nuraghe Pauli (Ulassai)	Tav. 17	Impianto visibile
In prossimità del nuraghe Is Coccoconis (Ussassai)	Tav. 18	Impianto non visibile
In prossimità del nuraghe Codice BUR_3002 (Ussassai)	Tav. 19	Impianto visibile
Presso il punto panoramico del Monte Lusei (Seui)	Tav. 20	Impianto visibile
In corrispondenza della chiesa San Pietro presso centro abitato Perdasdefogu	Tav. 21	Impianto non visibile
In corrispondenza del nuraghe Perduxeddu (Perdasdefogu)	Tav. 22	Impianto visibile
In corrispondenza della chiesa campestre del Santissimo Salvatore (Perdasdefogu)	Tav. 23	Impianto non visibile
Presso l'ingresso del parco naturale Bruncu Santoru (Perdasdefogu)	Tav. 24	Impianto non visibile

Lungo la SP13 nei pressi del nuraghe Truncone e della piscina naturale Due Scornedasa (Escalaplano)	Tav. 25	Impianto non visibile
In corrispondenza del punto panoramico di Monte Corongiu pressi diacasi (Jerzu)	Tav. 27	Impianto visibile
In corrispondenza di Nuraghe Orruttu (Osini)	Tav. 28	Impianto non visibile
In prossimità delle tombe dei giganti Monte Nieddu II e IV (Esterzili)	Tav. 29	Impianto non visibile
In corrispondenza di Perda 'e liana (Gairo)	Tav. 30	Impianto scarsamente visibile (covisibilità)
In corrispondenza di nuraghe Nurasolu (Ussassai)	Tav. 31	Impianto visibile
In corrispondenza di nuraghe Arrubiu (Orroli)	Tav. 32	Impianto non visibile
In corrispondenza della chiesa di San Michele Arcangelo (Esterzili)	Tav. 33	Impianto non visibile
Presso la chiesa di San Valentino, in prossimità delle cascate di San Valentino (Sadali)	Tav. 34	Impianto non visibile
Nei pressi della zona di ristoro dell'Oasi di protezione faunistica di Taccu-Ulassai (Ulassai)	Tav. 35	Impianto non visibile
In corrispondenza dell'area archeologica di S'Orgioloniga (Seui)	Tav. 36	Impianto non visibile
In corrispondenza della chiesa di San Giovanni (Ussassai)	Tav. 37	Impianto non visibile
In corrispondenza della ferrovia a valenza paesaggistica nei pressi della strada secondaria di accesso al ristorante Niala (Ussassai)	Tav. 38	Impianto non visibile

PUNTI DI VISTA IN PROSSIMITA' DELL'IMPIANTO

Lungo la strada a penetrazione agraria, nei pressi del nuraghe Salei (Seui)	Tav. 02	Impianto molto visibile
SE01 Piazzola temporanea e definitiva	Tav. 41	Impianto molto visibile
SE04 Piazzola temporanea e definitiva	Tav. 42	Impianto molto visibile
Area di accantieramento	Tav. 43	Impianto visibile

PUNTI DI VISTA LUNGO LE VIE DI COMUNICAZIONE

Lungo la SP13 in prossimità di Grutta de Mameli (Perdasdefogu)	Tav. 26	Impianto non visibile
Lungo la SS198 a valenza paesaggistica, nei pressi di Grutta 'e Is Perdas (Ussassai)	Tav. 13	Impianto non visibile
Lungo la SS198 a valenza paesaggistica, in corrispondenza dell'incrocio con la strada secondaria per il ristorante Niala (Ussassai)	Tav. 39	Impianto non visibile
Lungo la SS198 a valenza paesaggistica, all'ingresso del centro abitato di Seui (Seui)	Tav. 40	Impianto non visibile

Nella **fase di esercizio**, dunque, 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, invece, decisamente più valorizzati i valori ambientali, la cui fruibilità, anche se spesso complessa e non strutturata, è garantita da alcune iniziative nell'ambito turistico (ad esempio la linea ferroviaria del "Trenino verde") e ricreativo-sportivo (escursionismo). Si consideri che dal percorso del Trenino verde non sarà quasi mai visibile il parco in progetto e dalla stazione di Seui sarà possibile percepire al massimo le punte di una pala di un aerogeneratore.**

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-basso sotto il profilo storico-archeologico e medio relativamente agli aspetti ambientali se si considera che le mappe dell'intervisibilità mostrano una visibilità nulla dall'85,6% del territorio.

L'effetto di **decontestualizzazione di beni storico-culturali** è da considerarsi non significativo in quanto non emergono siti archeologici di particolare spicco in prossimità dell'impianto. Dal Nuraghe Ardasai, il più noto nel Comune di Seui, l'impianto non sarà visibile (come dimostrano le carte dell'intervisibilità e come verificabile dal modello 3D su Google Earth).

Risulta essere un impatto negativo di moderata 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 non essere quasi mai percepibili contemporaneamente grazie all'orografia che fa 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.

L'alterazione del sistema paesaggistico causerebbe un **moderato effetto intrusione** (elementi estranei e incongrui rispetto ai caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici), in quanto le aree in oggetto sono scarsamente abitate e infrastrutturate e i punti di vista dai quali sarà percepito l'impianto sono sempre a distanza tali da riuscire ad integrare gli elementi industriali (aerogeneratori) in ampie vedute che ne ridimensionano la percezione.

Allo stato attuale non si prospetta la possibilità che si verifichi l'effetto concentrazione (o "effetto selva") dovuto all'assenza nell'ambito territoriale ristretto di altri interventi simili a particolare incidenza paesaggistica.

Qualora dovessero essere approvati gli impianti eolici attualmente in istruttoria di VIA, invece, si configurerebbe il rischio dell'effetto concentrazione, anche se risulterebbe compatibile o moderatamente negativo. Molte aree nell'intorno dell'impianto sarebbero interessate da tale impatto, compresi i centri abitati, 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, 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 l'impatto sulla componente atmosfera 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 $0,187 \cdot 10^{-3}$ tep⁶.

Utilizzando il fattore di conversione 452,1 gCO₂/kWh⁷, a fronte di 2707 ore equivalenti all'anno, l'impianto determinerà un risparmio di energia fossile di 33.409,79 Tep/anno (1.002.293,82 Tep in 30 anni).

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

Potenza nominale "Alientu": [KW]		66.000		
Ore equivalenti anno		2.707		
Produzione elettrica prevista: [KWh]		178.662.000		
Risparmio combustibile fossile				
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]		0,187		
Risparmio combustibile fossile [TEP]		33.409,79		
Risparmio combustibile fossile in 30 anni [TEP]		1.002.293,82		
Emissioni evitate in atmosfera				
Emissioni evitate in atmosfera di	CO₂	SO₂	NOX	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	452,1000	0,0388	0,1991	0,0024
Emissioni evitate in un anno [t]	80.773,09	6,94	35,57	0,43
Emissioni evitate in 30 anni [t]	2.423.192,71	208,07	1.067,20	12,97

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.

⁶Delibera EEN 3/08[2] del 20-03-2008 (GU n. 100 del 29.4.08 - SO n.107)

⁷Rapporto ISPRA 386/2023:Efficiency and decarbonization indicators in Italy and in the biggest European Countries. Edition 2023.

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 NO_x).
- Lavori civili per la preparazione dell'area di cantiere (scotico) e la realizzazione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM₁₀, PM_{2.5}) 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.

Relativamente alle emissioni dei gas di scarico dei mezzi di cantiere, dai calcoli effettuati in base al cronoprogramma è risultato immediatamente evidente come i quantitativi di inquinanti emessi siano enormemente minori rispetto a quelli risparmiati.

Relativamente al sollevamento di polveri in fase di cantiere, l'analisi condotta ha restituito dei valori emissivi tali da portare a proporre delle misure di mitigazione presso tutti i cantieri relativi agli aerogeneratori, 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.

7.2 Possibili impatti sulla componente suolo

Si riportano nella successiva tabella le superfici coinvolte nel progetto oggetto di studio di impatto ambientale a cui si associa per ciascuna opera l'unità di terra di appartenenza, la classe di copertura del suolo e la valutazione della Land Capability. Infine si quantifica il consumo di suolo totale irreversibile e reversibile.

Opera	Unità di terra	Codice CLC 2017	Copertura del suolo	LCC	Superficie (Ha)		
			Classe		Piazzole	Fondazioni	Viabilità novativa
SE01	MET	3212	Praterie discontinue	VIII	0,5731	0,0036	0,0479
		3232	Macchie basse e garighe				

SE02	MET	3232	Macchie basse e garighe	VII	0,3900	0,0036	0,1356
SE03	LRD	2112	Colture estensive	VII	0,4690	0,0036	0,0654
		333	Area con vegetazione rada				
SE04	MET	3212	Praterie discontinue	VIII	0,3477	0,0036	0,1320
SE05	MET	3232	Macchie basse e garighe	VIII	0,3356	0,0036	0,2580
SE06	MET	3212	Praterie discontinue	VII	0,3656	0,0036	0,0264
		332	Rocce nude, affioramenti				
SE07	MET	2112	Colture estensive	VII	0,3187	0,0036	0,1402
SE08	MET	3212	Praterie discontinue	VII	0,4158	0,0036	0,0747
		2112	Colture estensive				
SE09	MET	3211	Praterie continue	VII	0,3477	0,0036	0,0747
SE10	MET	3232	Macchie basse e garighe	VIII	0,4052	0,0036	0,0527
Area accantieramento	MET	2112	Colture estensive	VII	0,3603	/	0,0427
Totale					4,3287	0,03600	1,0076

Consumo di suolo	Opera	Ettari (Ha)	Metri quadrati (m ²)
Irreversibile	Fondazioni	0,03600	360
Reversibile	Piazzole; Viabilità; Area accantieramento	5,3003	53.003

Il contesto territoriale su cui si propone la realizzazione del parco eolico denominato "Alientu" ricade in un contesto agro-silvo-pastorale i cui usi sono legati principalmente alla pastorizia e alla produzione di colture foraggere a cui si associano formazioni vegetali naturali di pregio ambientale. 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).

I suoli dei siti SE01, SE04 e SE05 e SE10 ricadono in classe VIII di Land Capability per via della scarsa profondità utili alle radici inferiore ai 10 cm. I suoli delle stazioni SE02, SE03, SE06, SE08, SE09 ricadono in VII classe per via della stessa criticità ma la profondità utili alle radici è compresa tra >10cm e <25cm.

In totale le superfici occupate dalle piazzole e dall'area di accantieramento corrispondono a circa 4,3287 ettari mentre la viabilità novativa prevista per il raggiungimento delle turbine corrisponde a circa 1,0076 ettari.

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, l'effetto previsto, benché riduca buona parte delle funzioni ecosistemiche nelle superfici interessate, non può essere considerato come irreversibile, in quanto le piste e le piazzole di servizio non saranno impermeabilizzate. Gli effetti diretti riconducibili a tali interventi riguarderebbero l'aumento della pietrosità, e indirettamente il grado di compattazione, originabile dal passaggio dei mezzi di servizio nell'arco della durata dell'impianto e la perdita di sostanza organica.

Le superfici potenzialmente consumate, dove risulta inevitabile l'impermeabilizzazione del suolo in seguito alla realizzazione delle fondazioni, corrisponderanno a circa 0.036 ettari.

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.**

Particolare attenzione dovrà essere posta durante la realizzazione degli scavi per l'adeguamento della viabilità e per il posizionamento del cavidotto al fine di non alterare la successione degli orizzonti pedologici. Gli scavi dovranno essere eseguiti con cura e con il terreno in condizioni idriche e di portanza tali da non comportare il suo compattamento nelle aree interessate del passaggio dei mezzi di lavoro al fine di non incidere negativamente sulla possibilità di sviluppo della vegetazione a scavi ultimati e sul conseguente ripristino delle aree.

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.

7.3 Possibili impatti sulla componente geologia

L'area di studio è caratterizzata dall'affioramento di due Unità tettoniche sovrascorse l'una sull'altra facenti parte del sistema di "Falde Interne" del segmento sardo della catena ercinica sud-europea.

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, 2 modelli geologici e geotecnici 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.**

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 3-4m da piano campagna.

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

In ordine al grado di fratturazione si identifica la seguente criticità della quale tenere 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 fratturazione che i calcari e le dolomie, quali substrato di appoggio delle fondazioni, hanno subito produce la formazione di blocchi di dimensioni variabili e 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.

Per quanto riguarda la scavabilità del substrato roccioso esso nelle varie facies presenti e nella parte superficiale risulta quasi sempre da fratturato a molto fratturato per cui facilmente scavabile con ripper e martellone.

La possibile presenza di alcune saccature a forte componente argillosa suggerisce di prevedere opere di smaltimento delle acque superficiale adeguatamente dimensionate.

Il tracciato del cavidotto si snoda lungo tracciati stradali esistenti. Il cavidotto in progetto andrà a interessare il basamento paleozoico.

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.. 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 della componente acqua. Gli impatti conseguenti alla realizzazione del progetto non influirebbero negativamente su tale componente.

Non sono presenti sorgenti nei pressi delle turbine e alle quote di realizzazione delle opere che prevedono gli scavi più profondi (fondazioni degli aerogeneratori, piazzole e aree di deposito temporaneo). Dalle informazioni geologiche la profondità dell'acquifero è tale che quest'ultimo non venga influenzato dalle opere in progetto e con il normale deflusso delle acque sotterranee. Sarà comunque opportuno in fase di progettazione esecutiva approfondire con un monitoraggio accurato le portate di tali sorgenti al fine di minimizzare eventuali interferenze attualmente non individuabili.

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. La realizzazione dell'impianto, infatti, 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*, falda non 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 o per intercettazione della falda, con particolare riferimento alla stagionalità degli apporti idrici e del relativo flusso negli ambiti più superficiali delle coltri colluviali. 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).
- Realizzazione di 17 attraversamenti di corsi d'acqua, come individuati in rosso in Figura 35: 105015 FIUME 51673; Riu Serra; Riu La Carda; Riu Sa pira; 092112 FIUME 56162; Riu Di Arzili; 092112 FIUME 36020; 092112 FIUME 48214; Riu De su Isiali; Riu De Sa Cungiadura; 092112 FIUME 35368; 092112 FIUME 45376; 092112 FIUME 60560; 092112 FIUME 61564; 092112 FIUME 37149; 105015 FIUME 55075 e 105015 FIUME 44397 . I corsi d'acqua incrociati dai cavidotti sono dei piccoli ruscellamenti che presentano un regime occasionale con riattivazioni in concomitanza ad eventi pluviometrici intensi. I singoli punti di interferenza sono stati oggetto di un rilievo di dettaglio, che ha consentito di individuare le più consone soluzioni progettuali al fine di evitare qualsivoglia interferenza tra opera in rete e deflussi superficiali. **Si prevede, negli attraversamenti in subalveo, di garantire, rispetto al fondo alveo, un franco di ricoprimento del cavidotto di almeno 1 m.** Se durante la fase realizzativa dello scavo si dovesse incontrare una eventuale coltre detritica o alluvionale sarà necessario approfondire preventivamente lo scavo a sezione obbligata per la posa dei cavi fino ad attestarsi su terreni in posto.

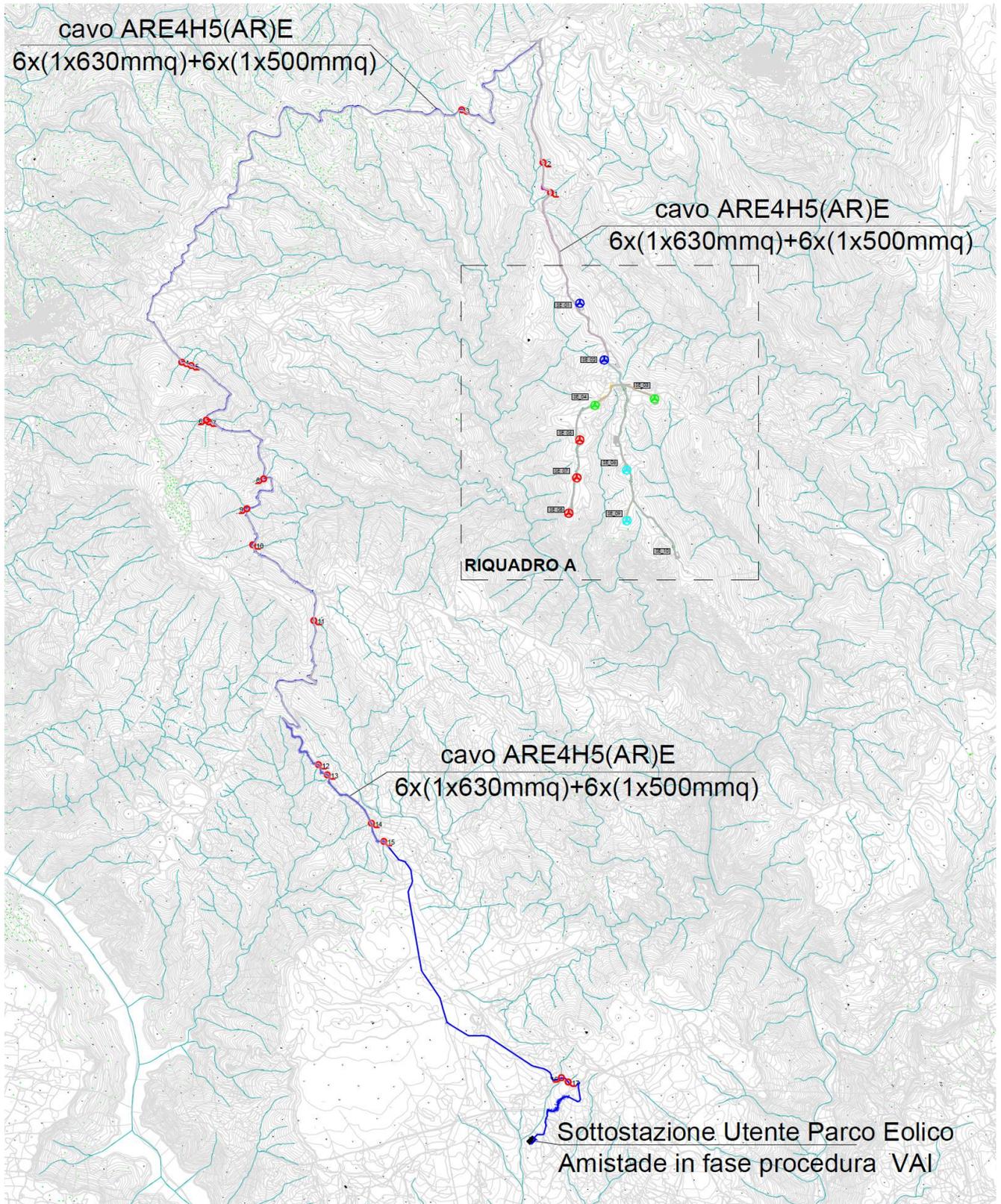


Figura 35: individuazione attraversamenti dei corsi d'acqua.

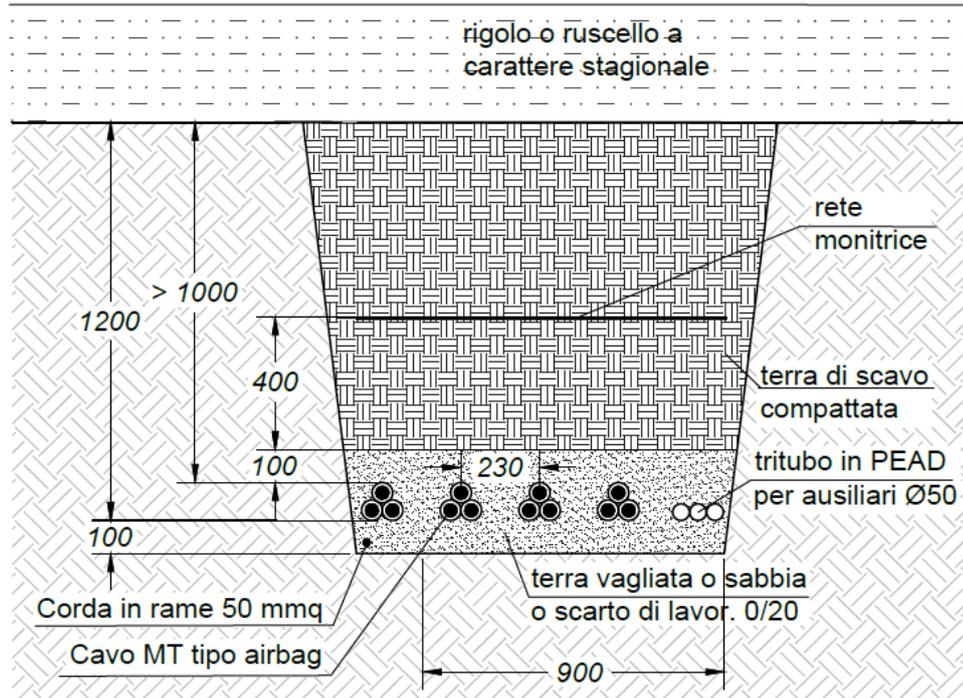


Figura 36: sezione di un attraversamento di un rigolo o ruscello.

7.6 Possibili impatti sulla componente vegetazione e flora

FASE DI CANTIERE:

Impatti diretti

Perdita delle coperture vegetali interferenti con la realizzazione dell'impianto

Coperture erbacee. La realizzazione degli interventi in progetto comporterà il consumo di superfici occupate da formazioni vegetali di tipo erbaceo, prevalentemente terofitico ed emicriptofitico. In particolare, è previsto un maggiore coinvolgimento di comunità erbacee artificiali e semi-naturali quali consorzi floristici associati ai seminativi a foraggiere (classi *Stellarietea mediae* e *Artemisietea vulgaris*), semi-naturali delle formazioni di pascolo meso-xerofilo, eliofilo, silicicolo, da sub-nitrofilo a nitrofilo dominate da *Asphodelus ramosus* L. subsp. *ramosus* e *Carlina corymbosa* L. (aspetti degradati ed a bassa naturalità della classe *Lygeo-Stipetea tenacissimae*), e di pascolo della classe *Poetea bulbosae*. Si tratta di formazioni di scarso interesse conservazionistico, direttamente coinvolte dagli interventi in progetto per una superficie minima di 4,9 ha.

Secondariamente, si prevede il coinvolgimento di formazioni erbacee naturali delle praterie emicriptofitiche della classe *Lygeo-Stipetea tenacissimae* (ed in particolare dell'alleanza *Phlomido lychnitis-Brachypodion retusi*), e terofitiche dei pratelli xerofili della classe *Helianthemetea guttatae*, che si sviluppano in condizioni di maggiore naturalità e minore pressione pascolativa, molto spesso a mosaico con formazioni camefitiche/nano-

fanerofitiche della gariga e fanerofitiche della macchia e degli arbusteti. In questo caso tali formazioni presentano maggiore rappresentatività e non sono cartografabili singolarmente: i relativi impatti vanno pertanto considerati cumulativamente a quella che coinvolge le suddette formazioni fanerofitiche associate (v. *coperture arbustive ed arboree spontanee*), in un'unica unità del paesaggio vegetale. Tali aspetti a più alta rappresentatività, inquadrabili nell'habitat di Direttiva 92/43/CEE 6220* - *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*, risultano di interesse biogeografico e conservazionistico, ed il relativo consumo è incluso tra gli impatti diretti a lungo termine e degni di nota.

Coperture arbustive ed arboree spontanee. L'impatto a carico della vegetazione arbustiva, alto-arbustiva ed arborea è legato massimamente e per gran parte dei siti (prevalentemente SE02-04-04-05-08-10, viabilità di accesso e collegamento a gran parte dei siti) alla perdita di formazioni vegetali di gariga secondaria silicicola della classe *Cisto-Lavanduletea stoechadis*, dominata da *Cistus* sp. pl. associati a *Lavandula stoechas*, *Daphne gnidium* ed elementi della macchia e degli arbusteti, generalmente degradate da fenomeni di sovra-pascolo e pertanto a bassa rappresentatività. Meno frequentemente, gli impatti risultano a carico di formazioni arbustive più evolute, riferibili agli arbusteti alti, mesomediterranei, acidofili dominati da *Arbutus unedo* e *Erica arborea*, da riferire all'alleanza *Ericion arboreae*. Risultando tali formazioni associate a cenosi erbacee naturali spesso riferite all'habitat prioritario di Direttiva 92/43 CEE 6220*, gli stessi effetti a carico della macro-componente sono da considerarsi non trascurabili ed a lungo termine, per una superficie minima di 5,9 ha. Presso il sito SE03 nonché in corrispondenza di alcuni tratti della viabilità di accesso e collegamento a parte degli aerogeneratori, si prevedono effetti a carico di formazioni della gariga semi-rupicola a dominanza di endemiche e sub-endemiche dell'alleanza *Teucrion mari* ad alta affinità con l'Habitat di Direttiva 92/43 CEE 5430 - "*Frigane endemiche dell'Euphorbio-Verbascion*", per una superficie minima coinvolta di 0,3 ha. Tali impatti sono da considerarsi a lungo termine e ai danni di superfici spesso classificate come gariga (UDSCOD: 3232) o macchia mediterranea (UDSCOD 3231) nella Carta dell'Uso del Suolo in scala 1:25.000 - 2008 (ROMA 40). Per quanto concerne le comunità di gariga semi-rupicola ad alto tasso di endemiche, i relativi impatti sono da considerarsi meritevoli di attenzione. Gran parte delle coperture fanerofitiche coinvolte dagli interventi in progetto è assimilabile alla definizione di "*bosco e aree assimilate*" secondo la legge n. 5 del 27/04/2016 "Legge forestale della Sardegna".

Coperture arboree artificiali. Non è previsto il coinvolgimento di superfici occupate da colture arboree artificiali.

Perdita di elementi floristici

Componente floristica. Alla luce del mancato riscontro di criticità floristiche quali endemismi di rilievo o specie ad alta vulnerabilità secondo le più recenti liste rosse nazionali, europee ed internazionali (es. ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021), non si prevedono effetti ad alta significatività a carico della componente floristica endemica e di interesse conservazionistico e/o biogeografico.

Il coinvolgimento di popolamenti, nuclei e singoli individui appartenenti ai taxa endemici *Dipsacus ferox* Loisel., *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm., *Genista corsica* (Loisel.) DC., *Stachys glutinosa* L., *Verbascum conocarpum* Moris entità comuni in Sardegna ed il cui rischio di estinzione è valutato rispettivamente DD, LC, LC, LC, LC, o di taxa di interesse fitogeografico ma comuni in Sardegna quali *Sedum caeruleum* L. e *Teucrium marum* L., non risulta di entità tale da poter incidere sul relativo stato di conservazione a scala locale, tantomeno regionale.

Il coinvolgimento di popolamenti, nuclei e singoli individui di *Allium parciflorum* Viv., *Bellium bellidioides* L., *Poa balbisii* Parl., *Romulea requienii* Parl., *Scrophularia trifoliata* L., *Thymus herba-barona* Loisel., entità endemiche della Sardegna a basso rischio di estinzione (LC, NT) o prive di categoria di rischio (*T. herba-barona*), ma tuttavia non uniformemente diffuse sul territorio regionale e spesso altamente specializzate dal punto di vista autoecologico (es. taxa legate a condizioni di allagamento temporaneo, entità schiettamente rupicole ed a distribuzione discontinua), non risulta di entità tale da poter incidere sul relativo stato di conservazione a scala locale regionale. Tuttavia non sono disponibili sufficienti informazioni sulla distribuzione di tali taxa a livello di area vasta, per poter valutare l'entità degli effetti su scala locale. Stesse considerazioni si propongono per le entità non endemiche ma di interesse fitogeografico *Digitalis purpurea* L. e *Narcissus miniatus* Donn.-Morg., Koop. & Zonn.

Si rammenta in ogni caso che in virtù del particolare contesto geografico, orografico e geo-pedologico nonché biogeografico, non si esclude la presenza di taxa vegetali endemici e/o di interesse conservazionistico/fitogeografico, non rilevabili al momento delle indagini effettuate, essenzialmente in virtù della bassa idoneità del periodo di realizzazione delle indagini al rilevamento della flora, con particolare riferimento alla componente erbacea. Tra queste, è da annoverare anche l'intera componente orchidologica (Orchidaceae), sicuramente ben rappresentata presso le formazioni erbacee naturali dei brachipodieti sviluppati a mosaico con la gariga, ma non rilevabile in occasione delle presenti indagini per ovvie ragioni legate alla fenologia dei taxa. L'intera famiglia delle Orchidaceae, a causa del livello di rarità ed endemismo (ROSSI, 2002) e all'interesse economico nel commercio internazionale, è inclusa in liste di protezione a livello mondiale (CITES, Convenzione di Berna), nelle liste rosse nazionali (CONTI et al. 1992, 1997, 2006; ROSSI et al., 2013) e internazionali (CEE 1997; IUCN 1994).

- **Patrimonio arboreo.** Rilevato che gran parte della copertura fanerofitica coinvolta dagli interventi previsti in progetto si presenta a portamento arbustivo, non si prevedono impatti di rilievo a discapito del

patrimonio arboreo, con l'eccezione di singoli individui/nuclei/popolamenti appartenenti alle specie autoctone (in ordine decrescente di presenza) *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Pyrus spinosa*, *Phillyrea angustifolia*, *Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*.

Impatti indiretti

Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Effetti non trascurabili sulla connettività ecologica del sito si individuano nell'eventuale rimozione e/o riduzione/frammentazione delle superfici occupate da vegetazione naturale, ed in particolare i mosaici di vegetazione pre-forestale (garighe secondarie, garighe semi-rupicole, macchie degradate, arbusteti tristratificati) ed associate formazioni erbacee naturali e semi-naturali, alcuni di questi espressi in aspetti sufficientemente rappresentativi da essere riferibili ad habitat di Direttiva 92/43/CEE.

Sollevamento di polveri

Il sollevamento di polveri terrigene causato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere potrebbe avere modo di provocare un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive. Nell'ambito della realizzazione dell'opera in esame, le polveri avrebbero modo di depositarsi su coperture prevalentemente erbacee artificiali, semi-naturali e naturali, e in minor misura arbustive, alto-arbustive ed arboree, nonché su singoli individui arborei e vegetazione erbacea associata. Si tratta di effetti di carattere transitorio e reversibili.

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

Per il raggiungimento dell'area interessata dagli interventi si prevede l'adeguamento di alcuni tratti sterrati e asfaltati, con conseguente consumo di lembi di vegetazione arborea (con predominanza di *Quercus suber* L., specie tutelata dalla legge regionale n. 4/1994), arbustiva ed alto-arbustiva. Nel caso in cui non si rivelassero necessari interventi di adeguamento della viabilità preesistente, si prevede in ogni caso l'attraversamento dei medesimi tratti con il coinvolgimento diretto di individui vegetali a portamento alto-arbustivo e secondariamente arboreo, per le cui chiome si ritiene prevedibile la necessità di taglio e/o ridimensionamento. Alcuni degli individui arborei potenzialmente risultano vetusti e di dimensioni ragguardevoli.

Potenziale introduzione di specie alloctone invasive

L'accesso dei mezzi di cantiere, l'introduzione di materiale inerte (terre, ghiaie e rocce da scavo) di provenienza esterna al sito, contestualmente alla movimentazione dei substrati e ad un conseguente aumento dei fattori

di disturbo antropico, possono contribuire all'introduzione di propaguli di taxa alloctoni e loro potenziale proliferazione all'interno delle aree di cantiere, nonché favorire l'espansione di taxa alloctoni già presenti nel sito e relegati a contesti marginali. Tale potenziale impatto si ritiene meritevole di considerazione soprattutto se riguardante l'introduzione di entità alloctone considerate invasive in Sardegna (es. PODDA et al., 2012) e che possono arrecare impatti agli ecosistemi naturali e semi-naturali. In riferimento a tali circostanze si suggeriscono di seguito mirate misure di controllo e mitigazione.

FASE DI ESERCIZIO

Il consumo ed occupazione fisica delle superfici da parte dei manufatti, nonché le attività di manutenzione delle aree di servizio e della viabilità interna all'impianto, possono incidere sulla componente florovegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli taxa floristici.

Per le stazioni attualmente occupate prevalentemente da vegetazione erbacea artificiale o semi-naturale, anche in virtù degli attuali usi del suolo, la significatività di tale impatto può essere considerata limitata.

Per le stazioni attualmente occupate in varia misura anche da vegetazione naturale, erbacea ed arbustiva, ed in particolare per i siti caratterizzati dalla presenza diffusa di formazioni della gariga secondaria e semi-rupicola, e degli arbusteti, associati a cenosi erbacee naturali riferibili all'habitat 6220*, la significatività di tale impatto è meritevole di considerazione.

FASE DI DISMISSIONE

In fase di smantellamento dell'impianto, a fronte delle necessarie lavorazioni di cantiere, non si prevedono impatti significativi, in virtù del fatto che per tali attività verranno utilizzate esclusivamente le superfici di servizio e la viabilità interna all'impianto. Relativamente al sollevamento delle polveri, in virtù della breve durata delle operazioni non è prevista una deposizione di polveri tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali interessati. La fase di dismissione prevede inoltre il completo recupero ambientale dei luoghi precedentemente occupati dall'impianto in esercizio, con il ripristino delle morfologie originarie e la ricostituzione di una copertura vegetale quanto più simile a quella preesistente dal punto di vista floristico e fisionomico-strutturale.

7.7 Possibili impatti sulla fauna

Nella Tabella 8 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 sulla base di quanto sinora argomentato. I giudizi riportati tengono conto delle misure mitigative eventualmente proposte per ognuno degli impatti analizzati Il

simbolo (*) indica che per la specifica tipologia di impatto, in questa fase, non è possibile esprimere un giudizio definitivo e certo. Ci si riferisce, in particolare, all'impatto relativo alla mortalità/abbattimento che, come già precedentemente esposto, al momento dell'elaborazione del presente studio non può essere valutato appieno poiché non sono ancora in atto i rilevamenti sul campo previsti dal monitoraggio ante-operam.

Tabella 8 - 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	Medio*	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	Medio
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

Come sintetizzato nella tabella precedente, gli impatti previsti riguardano, in particolar modo, i mammiferi e gli uccelli. Di seguito si riportano gli impatti prevalenti.

FASE DI CANTIERE

Allontanamento delle specie in fase di cantiere (in particolare per mammiferi e uccelli)

Relativamente ai **mammiferi**, le aree occupate dalle fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per tutte le specie individuate; le azioni previste nella fase di cantiere potranno causare certamente l'allontanamento di individui soprattutto per quanto riguarda la Lepre sarda, la Volpe, la Donnola e la Martora, che durante le ore diurne trovano rifugio lungo le siepi adiacenti alle aree d'intervento. Tale impatto lo si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi. Va rilevato, inoltre, come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie sono spesso associate.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Relativamente agli **uccelli**, le aree occupate dal processo costruttivo interessano superfici a potenziale idoneità per alcune delle specie individuate. Conseguentemente 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.

FASE DI ESERCIZIO

Mortalità/abbattimenti (in particolare per mammiferi e uccelli)

Relativamente ai **mammiferi**, oltre alla bassa velocità di rotazione dei moderni impianti eolici, è opportuno considerare che la valutazione del potenziale impatto nel caso in esame è certamente influenzata dal criterio di sensibilità derivante dalla presenza di aree protette entro un raggio di 10 km, non necessariamente caratterizzate, però, dalla presenza di specie di chirotteri d'importanza conservazionistica elevata (es. presenza di una ZPS entro i 10 km dall'area d'intervento progettuale proposta principalmente per aspetti finalizzati alla tutela di elementi avifaunistici).

In relazione allo stato di conservazione delle 4 specie sinora attribuibili all'area oggetto d'intervento progettuale, alle percentuali di abbattimento specifiche finora riscontrate e alle considerazioni finali sopra esposte, si ritiene che l'impatto da collisione possa essere, in questa fase, ragionevolmente considerato sostenibile e di tipo medio sulla componente in esame.

Per tutte le altre specie di mammiferi individuate, in relazione alle modalità operative dell'opera, non si prevedono casi di abbattimenti/mortalità significativi; la produzione di energia da fonte eolica rinnovabile non comporta nessuna interazione diretta con la classe dei mammiferi appartenenti agli ordini dei carnivori, eulipotifili e lagomorfi. L'utilizzo delle strade di servizio previste in progetto è limitato alle sole attività di controllo ordinarie, pertanto il traffico di automezzi può ritenersi trascurabile e tale da non determinare mortalità a danno delle specie di mammiferi conseguenti l'attraversamento del piano stradale. In merito a quest'ultimo aspetto corre l'obbligo evidenziare che diversi tratti stradali saranno realizzati ex-novo, pertanto in questi ambiti potrebbero verificarsi maggiormente attraversamenti stradali da parte d'individui delle specie di mammiferi citate; peraltro va anche considerato che il passaggio degli automezzi per la manutenzione ordinaria e straordinaria degli aerogeneratori è limitata alle sole ore diurne, ovvero quando l'attività dei mammiferi individuati è al contrario concentrata maggiormente nelle ore crepuscolari e/o notturne, il che diminuisce considerevolmente le probabilità di mortalità di mammiferi causata da incidenti stradali.

Relativamente agli **uccelli**, 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 base a quest'ultimo aspetto, peraltro, il parco eolico oggetto del presente studio può considerarsi un'opera che comporterebbe un impatto medio in relazione al rischio di collisione per l'avifauna.

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.

Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione (in particolare per uccelli)

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale delle superfici sottratte permanentemente dalle piazzole di servizio, (1,5 ettari), non rappresenti una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; in definitiva, l'entità della sottrazione permanente dell'attuale tipologia del suolo non prefigura criticità in termini di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo. Ciò ad eccezione della *Lepre sarda* che, a livello regionale, è una specie, che pur essendo di interesse venatorio, negli ultimi anni ha mostrato una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo; tuttavia anche in questo caso, in relazione alle dimensioni delle superfici sottratte permanentemente, non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione al livello locale. Si evidenzia inoltre che, a seguito di quanto osservato in occasione di monitoraggi post-operam in altri impianti eolici in esercizio in Sardegna, è possibile verificare direttamente che le piazzole di servizio di fatto non escludono completamente una superficie di 1.500 m² ma unicamente quella occupata dalla torre dell'aerogeneratore; infatti la manutenzione ordinaria adottata per le stesse fa sì che tali superfici di fatto rientrino negli ambiti utilizzati dal bestiame domestico per il pascolo ma anche come aree di foraggiamento

per gli stessi lagomorfi in quanto ricolonizzate da vegetazione erbacea periodicamente sfalciata ma non estirpata.

In conclusione il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente, circa 7,1 ettari comprendenti le piazzole di servizio (1.5 Ha), le strade di nuova realizzazione (0.6 Ha), le strade in adeguamento (4.5 Ha) e la stazione utente (0.5 Ha) non rappresentano una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. Si tenga infatti presente che le superfici degli habitat oggetto dei maggiori interventi proposti in progetto, quali i *prati artificiali* e *gariga*, sono quelli tra i più rappresentativi occupando da soli circa il 45% dell'intera area d'indagine faunistica con un'estensione complessiva pari a circa 261 ettari.

7.8 Possibili impatti sulla popolazione e salute umana

I potenziali impatti sul contesto socio-economico derivano principalmente dall'impiego 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 cabina;
- Rifinite le piazzole e la viabilità;
- Montate le armature per calcestruzzo;
- Trasportati i materiali e i mezzi sul cantiere;
- Montati gli aerogeneratori;

- Messi in esercizio i generatori.

La fase di costruzione dell'impianto impiegherà **un totale di circa 88 addetti in un periodo, come da Cronoprogramma, di circa 18 mesi (379 giorni lavorativi)**. Questo comporterà un coordinamento di forza lavoro composta da maestranze, ingegneri e tecnici in generale e le figure legate agli aspetti tecnologici e amministrativi, così suddivisi:

- **Esecuzione lavori: 70 addetti;**
- **Direzione lavori: 5 addetti;**
- **Project Management: 9 addetti;**
- **Sicurezza: 4 addetti.**

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. Saranno impiegati **circa 5 tecnici - manutentori specialisti di turbina**.

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 55 unità**, così suddivise:

- **Dismissione opere: 40 addetti;**
- **Direzione lavori: 5 addetti;**
- **Project Managment: 6 addetti;**
- **Sicurezza: 4 addetti.**

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. Gli agriturismi più prossimi all'area di progetto sono segnalati a circa 10 km di distanza in linea d'aria, nei territori di Sadali (Agriturismo Su Coili), Villanova Tulo (Agriturismo Sa Cantonera) e di Osini (Agro Amici Pisconti). Da tutti questi non sarà visibile alcun aerogeneratore di progetto, pertanto l'impatto sarà nullo.

Sono, inoltre, presenti alcuni B&B a Sadali e Ussassai, dai quali l'impianto non sarà visibile.

Dalla stazione di Seui del percorso del Trenino verde, da cui si raggiunge Mandas, sarà possibile percepire al massimo la punta di una pala di un aerogeneratore. Il percorso del trenino verde, tra castagneti, vecchie vigne e boschi di lecci, giunge alla stazione di Sadali prima ed a quelle di Esterzili e Betilli poi. Qui si trova il "Borgo dei Carbonai" con il suo Mulino ed i suoi fitti boschi. Il percorso giunge poi alla celebre Stazione "punitiva" di Palarana (n°73), raggiungibile solo con la ferrovia, posta tra due gallerie ridossate, dalla quale si ha un affaccio panoramico sul lago del medio Flumendosa. Proseguendo si giunge alla Stazione di Villanova Tulo, per risalire la valle di Garullo e giungere poi alla Stazione di Orroli e infine di Mandas.

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 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 37: 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 rapporto di Legambiente sulle *Isole Sostenibili 2022* analizza i contesti isolani come un laboratorio ineludibile sulla strada della transazione ecologica focalizzandosi su 27 fra le isole minori italiane abitate per indicarne lo stato dell'arte e il punto in cui si trova nella strada verso la sostenibilità.

Isola	Energia: copertura fabbisogno elettrico da FER [%]	Energia: impianti di produzione di elettricità da FER [kWe]		Rifiuti: incidenza raccolta differenziata [%]	Acqua: modalità approvvigionamento idrico	Stato depurazione
		Fotovoltaico	Eolico			
Capri	interconnessa	206,3	0	61%	Condotte sottomarine dalla penisola sorrentina	parziale
Ischia	interconnessa	3960,4	0	41%	Condotte sottomarine	parziale
Procida	interconnessa	339,8	0	69%	Condotte sottomarine	parziale e non funzionante
Sant'Antioco	interconnessa	1934,6	55	82%	Condotta sottomarina proveniente dalla diga di Bau Pressiu, pozzi/sorgenti	parziale
San Pietro	interconnessa	1547,2	0	73%	Condotta sottomarina proveniente da Sant'Antioco	parziale
Maddalena	interconnessa	990,5	0	68%	Condotta sottomarina dalla Diga di "Liscia"	parziale
Isola d'Elba	interconnessa	3623,8	0	63%	Condotta sottomarina dalla Val di Cornia, pozzi/sorgenti	parziale
Capraia	*	35,5	0	40%	Dissalatore	parziale
Isola del Giglio	0,45%	34,7	0	31%	Dissalatore	parziale
Pantelleria	3,02%	840,3	32	73%	Dissalatori	parziale
Lampedusa	6,22%	605,1	0	11%	Dissalatore	parziale e non funzionante
Linosa					Dissalatore	parziale
Favignana	3,01%	404,1	0	75%	Condotte sottomarine da Trapani (EAS), dissalatore (Sicilacque), pozzi privati, serbatoi di accumulo e navi cisterna	assente
Marettimo					Fonti d'acqua carsiche in via di ripristino, condotte sottomarine da Trapani e navi cisterna	assente
Levanzo					Navi cisterna e condotte sottomarine da Favignana	assente
Ponza	3,40%	289,3	0	11%	Navi cisterna	assente
Ventotene	5,77%	112,2	3,2	24%	Dissalatore	parziale
Ustica	11,99%	432,6	0	13%	Dissalatore	parziale
Isole Tremiti	0,64%	18,4	0	55%	Navi cisterna provenienti da Manfredonia.	parziale
Lipari	1,35%	508,9	0	22%	Dissalatore ad osmosi inversa	parziale
Vulcano					Dissalatore e navi cisterna di supporto provenienti da Napoli o Palermo	parziale
Stromboli					Navi cisterna	parziale
Panarea					Navi cisterna	parziale
Filicudi					Navi cisterna	parziale
Alicudi					Navi cisterna	parziale
Salina	1,53%	103,5	0	40%	Navi cisterna	assente
Gorgona	-	-	-	-	Dissalatore, pozzi	parziale
Media	3,74%			47,33%		

Figura 38: Isole sostenibili 2022 – I Dati delle isole minori italiane prese in esame.

Tra le isole non interconnesse, fatta eccezione per Capraia, il valore massimo di copertura del fabbisogno elettrico da fonti energetiche rinnovabili si registra ad Ustica che ha raggiunto il 12% (rispetto a neanche il 2% del 2019), seguita dalle isole Pelagie con il 6,22% (rispetto a neanche l'1% del 2019) e Ventotene con il 5%. Ad oggi il fotovoltaico è presente in tutte le isole anche se in alcuni casi con numeri molto bassi, come ad esempio alle Isole Tremiti (18,4 kW) e al Giglio (34,7 kW). Le maggiori installazioni di fotovoltaico le troviamo in isole interconnesse, ossia ad Ischia, all'Isola d'Elba e a Sant'Antioco (rispettivamente circa 4.000, 3.700 e 2.000 kW). L'altra fonte è il microeolico presente solo a Pantelleria, Sant'Antioco e Ventotene, con valori di installato rispettivamente di 32 kW, 55 kW e 3.16 kW (numeri invariati rispetto al 2020).

La capacità di differenziare i rifiuti continua a crescere su tutte le isole, tra il 2019 e il 2022, anche rispetto alla crescita già registrata nel 2019. La media di raccolta differenziata raggiunta nelle isole nel complesso è del 47,33%. Alcune non raggiungono il 15%. Il peggioramento più importante si registra alle Isole Pelagie passate dal 38% all'11%. L'isola di Sant'Antioco (composta dall'omonimo comune e dal comune di Calasetta) risulta ancora l'isola più virtuosa con l'82% di RD, seguita dalle Isole Egadi che hanno raggiunto il 75% di RD. Ottime percentuali anche per Pantelleria con il 73% e San Pietro con il 72,6%. Nonostante il trend di crescita, il livello della raccolta differenziata rimane però ancora basso su alcune isole: Ustica, le isole Eolie ad eccezione di Salina, Ventotene, le Isole Pelagie e Ponza non superano il 30%.

Al 31 dicembre 2021 risultano installati impianti da fonti rinnovabili per la produzione di elettricità, tra fotovoltaico ed eolico, per un totale di 16.077 kWe di potenza. Numeri ancora troppo bassi, soprattutto rispetto a quelli che erano gli obiettivi minimi di sviluppo dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili da raggiungere al 31 dicembre 2020 secondo il D.M. 14 febbraio 2017, Decreto del Ministero dello sviluppo economico di spinta alle fonti rinnovabili nelle isole minori approvato a febbraio 2017. Per esempio, tra le isole più lontane dagli obiettivi troviamo: l'arcipelago delle Eolie, Pantelleria e Pelagie.

Il Parco Eolico nel comune di Seui rappresenta un'importante opportunità per lo sviluppo dell'economia locale, sia nell'immediato che in prospettiva.

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 (fase di lavorazione maggiormente impattante tra quelle previste nella realizzazione del parco eolico), 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.

Ricapitolando le tipologie di lavorazioni considerate sono le seguenti:

- Realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- Realizzazione nuovi stradelli e adeguamento di strade esistenti;
- Realizzazione degli scavi per la posa dei cavi.

Gli orari di lavoro che si registrano durante la fase di cantiere sono tipicamente la mattina dalle 7.30 -13.00 e il pomeriggio dalle 14.00-16.30. Non si effettua nessuna lavorazione durante il periodo notturno.

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 per ogni aerogeneratore - 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).

Nell'area di installazione degli aerogeneratori la maggior parte dei ricettori risultano non abitativi con saltuaria presenza di persone.

Nei ricettori considerati 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 nei ricettori maggiormente esposti al rumore verranno previste tutte le azioni volte alla riduzione del rumore del cantiere in prossimità dei ricettori.

Le azioni di mitigazione proposte nel paragrafo dedicato evidenziano un contributo notevole all'abbattimento del rumore delle lavorazioni sui ricettori, ciò nonostante in tutti i ricettori potrebbero verificarsi dei superamenti temporanei dei limiti di legge 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. Infatti per questa tipologia di lavori, (cantieri temporanei) si ha la facoltà di richiedere all'amministrazione comunale eventuali deroghe al rispetto dei limiti normativi vigenti in occasione di eventuali specifiche attività potenzialmente più rumorose purché di durata limitata nel tempo. Alla luce di questa possibilità qualora si riscontrasse il superamento dei valori limite delle classi acustiche dei piani acustici comunali si prevede di poter eseguire le potenziali attività maggiormente rumorose col ricorso ad esplicite autorizzazioni in deroga da richiedere ai comuni di Seui, Esterzili e Escalaplano.

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.

Un'ulteriore riduzione del rumore può essere ottenuta settando una delle 5 diverse modalità di funzionamento da SO1 a SO6 che consentono una forte riduzione del rumore prodotto dall'aerogeneratore, anche se in questo caso, tale riduzione avviene a discapito della potenza elettrica prodotta.

Nella relazione acustica specialistica sono riportate le tabelle con i valori di rumore prodotto dall'aerogeneratore con l'utilizzo delle bande dentellate e con i diversi modi di settaggio.

Sulla base dei dati acustici degli aerogeneratori acquisiti e descritti al paragrafo precedente, 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 104,5 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 i 10 aerogeneratori VESTAS – V162-6,8 MW, riesce a verificare, nel periodo diurno e nel periodo notturno, i limiti acustici assoluti di emissione e immissione sonora 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.

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:

- non saranno rocce e terre interessate da tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da poterle contaminare;
- 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 Dl 22/97) o di comunicazione (artt. 31 e 33 del Dl 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 rinterri 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 3133,66 mc.

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.

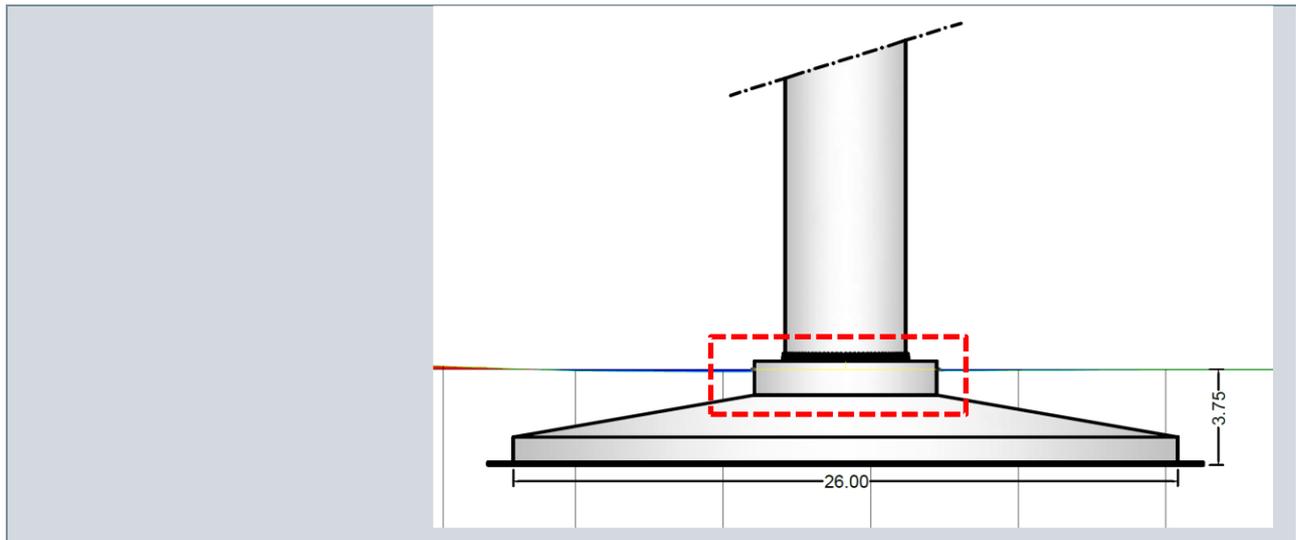
La gestione dei materiali di risulta derivanti dal cantiere di dismissione sarà improntata al rispetto della normativa vigente e nell'ottica della:

- 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.



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.

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 119 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 MT 30 KV Ad elica visibile	I cavidotti MT 30 KV per il collegamento tra gli aerogeneratori sono costituiti da cavi cordati ad elica visibile, i cui campi elettromagnetici sono trascurabili all'esterno dello scavo. Per tale motivo non è necessaria l'apposizione di alcuna fascia di rispetto.
Cavidotti MT in cavo non elicordato	Per il calcolo della DPA dei cavidotti non elicordati in progetto è stata considerata la condizione più gravosa (connessione tra aerogeneratori e futura Sottostazione Amistade nel tratto tra aerogeneratore SE_01 e Sottostazione); la Dpa (distanza alla quale il valore di induzione magnetica è pari a $3 \mu T$) ottenuta dalla simulazione tramite software specifico (MAGIC della Beshielding) si evince che la DPA dell'elettrodotto interrato è pari a circa 2,65 m . Poiché i cavi sono interrati nella banchina stradale, una parte della DPA, quella ricade all'interno della sede stradale, mentre l'altra parte della DPA fiancheggia il percorso stradale per una distanza massima di 2,65 m. Possiamo comunque affermare che i fabbricati più prossimi al tracciato dell'elettrodotto non ricadono nella fascia della DPA poiché si trovano a distanze abbondantemente superiori.

Sulla base dei risultati ottenuti, si ricava che i cavi di media tensione soddisfano i criteri definiti dalla L.36/2001, dal D.P.C.M. 08/07/2003 e dal Decreto 29 maggio 2008, relativamente all'obiettivo di qualità per l'induzione magnetica.

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 di terreni adibiti a pascolo e seminativi non irrigui. In tale contesto, a sud dell'area di progetto, sono presenti altri impianti eolici, così come 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:

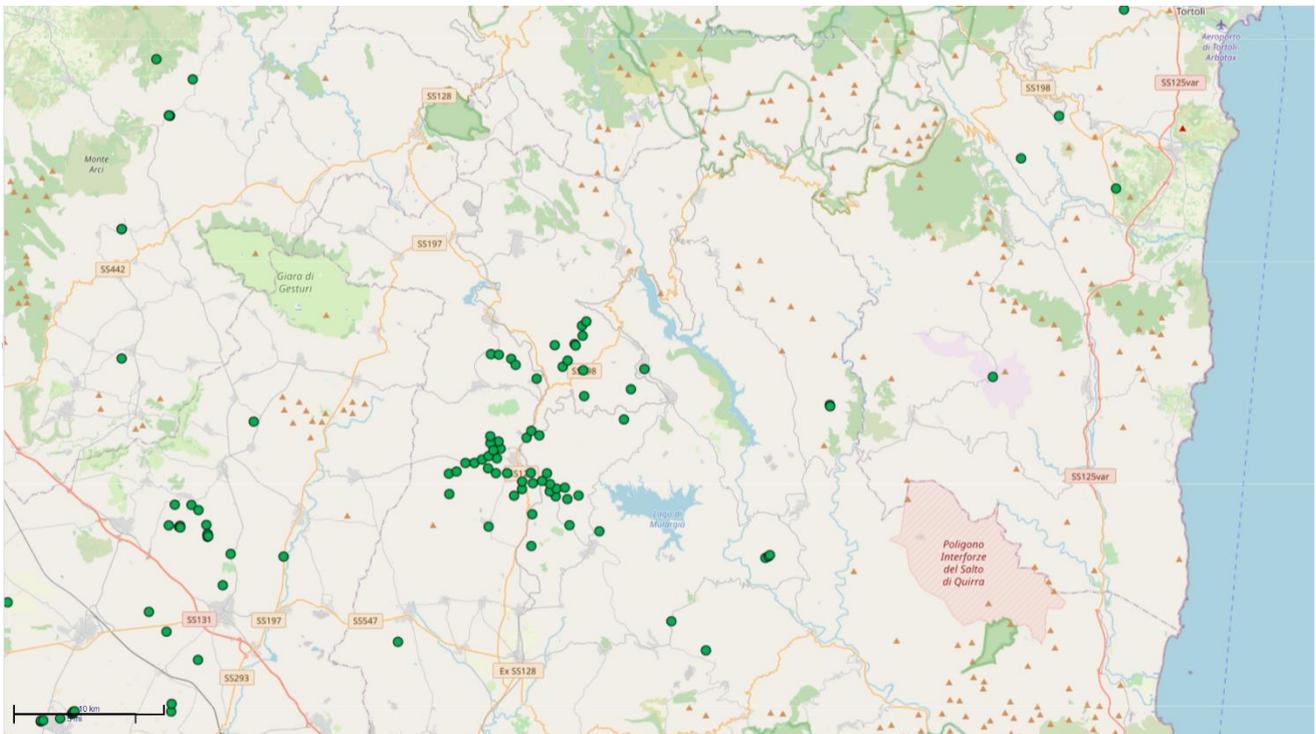
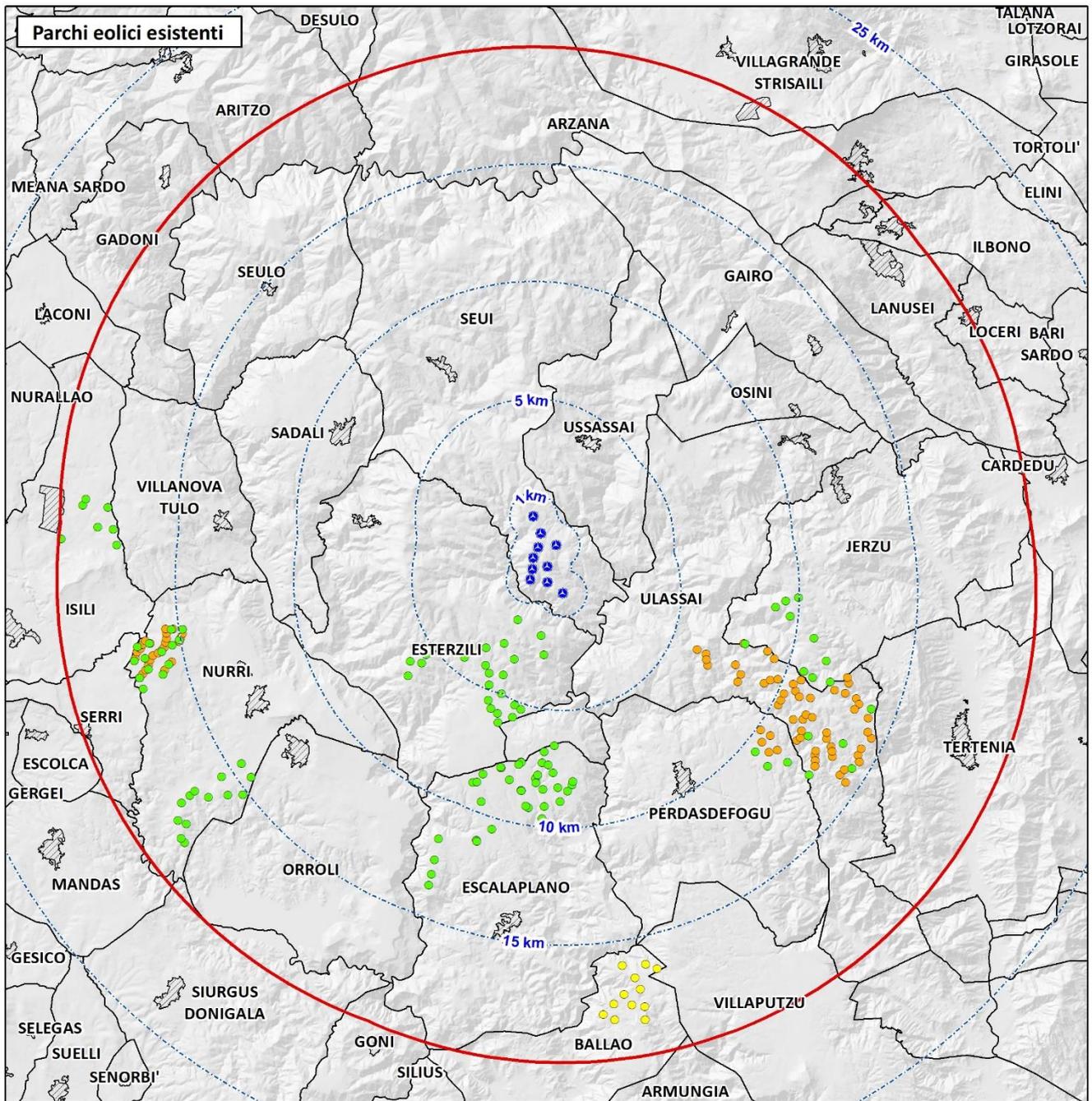


Figura 40: mappa degli impianti a fonte eolica di grande taglia (>60KW) nell'intorno dell'impianto in oggetto (segnlati in verde). Fonte: atlaimpianti.

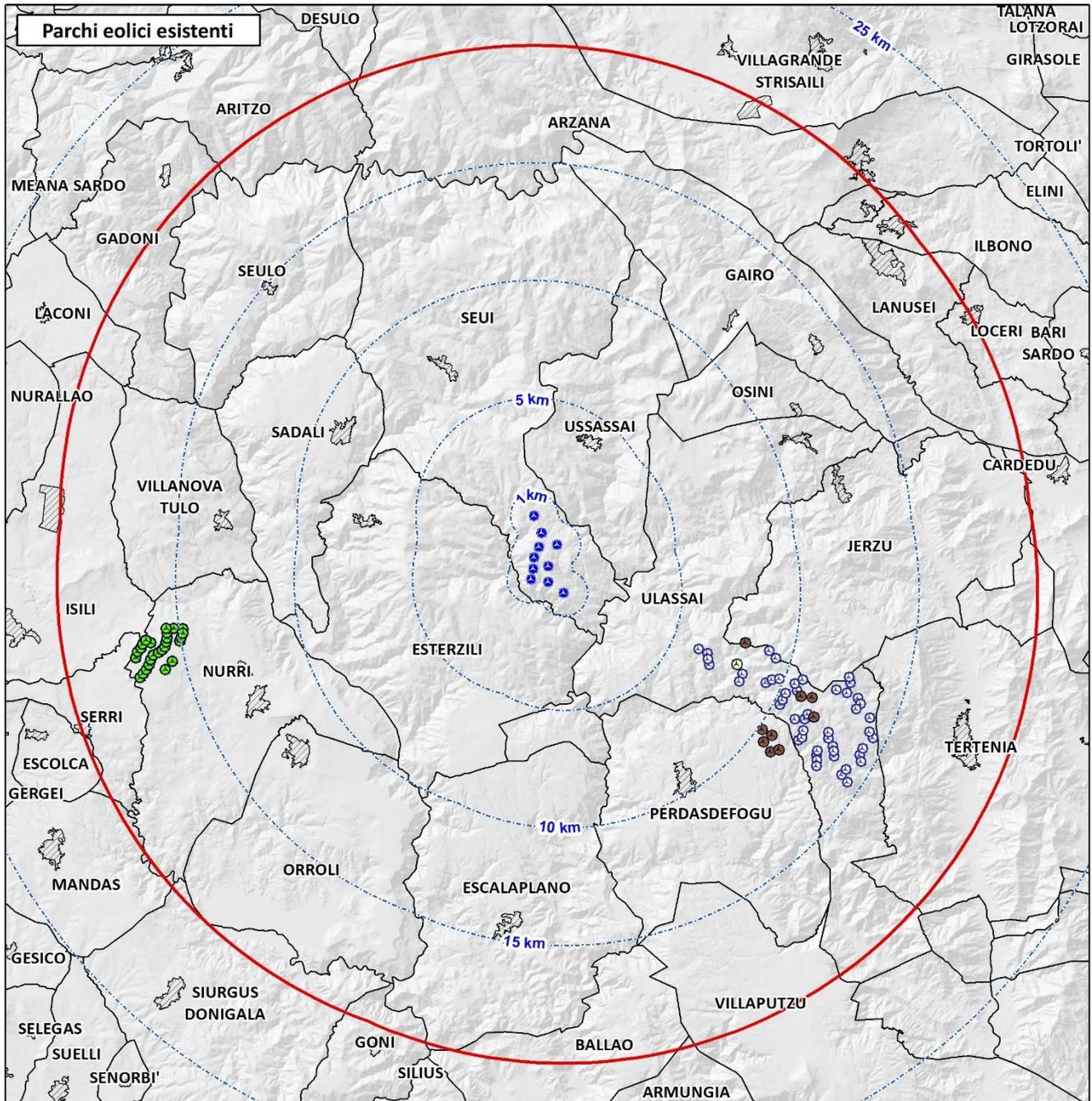
ELENCO IMPIANTI AUTORIZZATI ENTRO UN BUFFER DI 10 KM CIRCA

Fonte	Comune	Pot. nom. (kW)
EOLICA	ULASSAI	96000
EOLICA	NURRI	22100



- Buffer distanze da area di progetto **Altri parchi eolici**
- WTG di progetto
 - Esistente
 - In istruttoria
 - V.I.A. positiva
 - Buffer 20km
 - Centri urbani
 - Confini comunali

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



- Buffer distanze da area di progetto **Parchi eolici esistenti**
- WTG di progetto
 - Buffer 20km
 - Centri urbani
 - Confini comunali
 - Maistu - Esistente - 9 WTG-D=117 m-H=91,5/116,5 m-Vestas V117
 - Nurri - Esistente - 26 WTG-D=52 m-H=55 m-Vestas V52
 - Ulassai - Esistente - 48 WTG-D=90m-H=67m-Vestas V90 (reblading approvato da V80 a V90)
 - Ulassai1 - Esistente - 1WTG-H=67m-D=90m-Vestas V90

Figura 42: parchi eolici esistenti nell'intorno dell'impianto in proposta - dettaglio.

Gli impatti cumulativi relativi alla realizzazione di impianti eolici possono essere ricondotti alle **componenti paesaggio, uso del suolo ed ecosistemi**. Si considerano ovviamente irrilevanti gli impatti cumulativi sulle componenti atmosfera, geologia e acque e agenti fisici.

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.

I suoli dei siti SE01, SE04 e SE05 e SE10 ricadono in classe VIII di Land Capability per via della scarsa profondità utili alle radici inferiore ai 10cm. I suoli delle stazioni SE02, SE03, SE06, SE08, SE09 ricadono in VII classe per via della stessa criticità ma la profondità utili alle radici è compresa tra >10cm e <25cm.

In totale le superfici occupate dalle piazzole e dall'area di accantieramento corrispondono a circa 4,3287 ettari mentre la viabilità novativa prevista per il raggiungimento delle turbine corrisponde a circa 1,0076 ettari.

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, l'effetto previsto, benché riduca buona parte delle funzioni ecosistemiche nelle superfici interessate, non può essere considerato come irreversibile, in quanto le piste e le piazzole di servizio non saranno impermeabilizzate. Gli effetti diretti riconducibili a tali interventi riguarderebbero l'aumento della pietrosità, e indirettamente il grado di compattazione, originabile dal passaggio dei mezzi di servizio nell'arco della durata dell'impianto e la perdita di sostanza organica.

Le superfici potenzialmente consumate, dove risulta inevitabile l'impermeabilizzazione del suolo in seguito alla realizzazione delle fondazioni, corrisponderanno a circa 0.036 ettari.

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 una integrazione ottimale di questo genere di impianti. **Nel caso specifico, nel comune di Seui, non sono presenti altri impianti che potrebbero portare al verificarsi di impatti cumulativi.**

Tuttavia, a sud rispetto all'area di progetto, nei territori di Esterzili, Escalaplano, Ulassai, Jerzu, Perdasdefogu e Nurri, sono esistenti o sono stati proposti (attualmente in fase di istruttoria tecnica di VIA) numerosi parchi eolici.

Dal punto di vista paesaggistico, gli altri impianti (sia esistenti che in istruttoria) saranno, talvolta, contemporaneamente percepibili visivamente da un osservatore posto nei punti in rilievo (co-visibilità - impatto additivo). Anche dai principali punti di vista o dalle vie di transito potrebbero essere visibili più impianti contemporaneamente. **L'entità di tale impatto è stata analizzata nelle mappe dell'intervisibilità teorica cumulativa e nelle mappe delle zone di impatto visuale cumulative (si veda il paragrafo "Possibili impatti sul paesaggio").**

E' possibile, inoltre, 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, in quanto è possibile escludere che si concretizzi un vero e proprio "effetto selva" nell'area di progetto. Tale possibilità potrebbe concretizzarsi nei comuni a sud sopra citati.

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.

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 elettrodotto 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	-2,5	-4	-10	-2,8	-7,77	compatibile
	Patrimonio culturale	-3	-4	-7	-2	-5,75	compatibile
ATMOSFERA	Clima	-1	-2	-4,5	-2	-3,58	non significativo
	Qualità dell'aria	-2,5	-3	-4,5	-3,5	-4,00	non significativo
	Emissione di polveri	-3	-4	-5,5	-4	-4,91	compatibile
SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	-3,5	-4	-6,5	-2,5	-5,51	compatibile
GEOLOGIA E ACQUE	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	-1	-2	-5,5	-2	-4,25	compatibile
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	-5	-6	-5	0	-4,75	compatibile
	Qualità delle acque	0	-4	-1	0	-1,27	non significativo
ECOSISTEMI	Ecosistemi	-3,5	-2,5	-7	-3	-5,66	compatibile
	Vegetazione e Flora	-6,5	-1,5	-9,5	-4,5	-7,60	compatibile
	Fauna	-3,5	-4,5	-8	-3	-6,63	compatibile
AGENTI FISICI	Impatto Acustico	-5,5	-6,5	-6	-3,5	-5,83	compatibile
	Produzione di rifiuti	-3	-5	-6	-4	-5,39	compatibile

	Contesto sociale, culturale, economico	3	3,5	6	4	5,17	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	0	0,00	nullo
	Radiazioni ottiche	0	0	0	0	0,00	nullo

La matrice riassuntiva mette in evidenza come gli impatti sono tutti **non significativi** (colore celeste) o **compatibili** (colore rosa).

Si prevede, invece, un impatto positivo (colore verde) sul contesto economico.

FASE DI ESERCIZIO							
		AV viabilità e opere accessori e 5%	EL elettricità o 5%	AE presenza aerogeneratori 85%	OC opere civili 5%	valore riassuntivo pesato	giudizio sul valore dell'impatto
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-4	-4	-10	-3,8	-9,09	moderatament e negativo
	Patrimonio culturale	-3	-4	-10	-4	-9,05	moderatament e negativo
ATMOSFERA	Clima	0	0	7,4	0	6,29	positivo
	Qualità dell'aria	0	0	7,4	0	6,29	positivo
	Emissione di polveri	0	0	0	0	0,00	nullo
SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	-6	0	-6	-4,5	-5,63	compatibile
GEOLOGIA E ACQUE	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	0	0	-5	-1	-4,30	compatibile
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	-4	0	-3	-1	-2,80	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	0	0	0,00	nullo

ECOSISTEMI	Ecosistemi	-3,5	0	-6	-1	-5,33	compatibile
	Vegetazione e Flora	-6	0	-9,3	-4,5	-8,43	compatibile
	Fauna	-2,5	0	-9,7	-3	-8,52	compatibile
AGENTI FISICI	Impatto Acustico	0	0	-7,5	-1	-6,43	compatibile
	Produzione di rifiuti	0	0	-3,5	0	-2,98	non significativo
	Contesto sociale, culturale, economico	3,5	0	5	3	4,58	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	-3,5	-0,18	non significativo
	Radiazioni ottiche	0	0	0	0	0,00	non significativo

La matrice riassuntiva mette in evidenza come gli impatti sono tutti **non significativi** (colore celeste) o **compatibili** (colore rosa). Evidenzia, inoltre, come in fase di esercizio l'impatto negativo più significativo è quello relativo all'inserimento dell'opera nel paesaggio, dato principalmente dagli impatti cumulativi piuttosto che dal parco in sé. Si prevede, invece, l'impatto positivo (colore verde) sul contesto economico e sul clima e sulla qualità dell'aria.

FASE DI CANTIERE (dismissione)							
		AV dismission e opere accessorie 5%	EL dismissione elettrodont o 5%	AE dismissione aerogenerato ri 83%	OC dismission e opere civili 7%	valore riassuntiv o pesato	giudizio sul valore dell'impatto
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-4,5	0	-9,2	-3,5	-8,11	compatibile
	Patrimonio culturale	-3	0	-7	-2	-6,10	compatibile
ATMOSFERA	Clima	0	-2	-4	-2,5	-3,60	non significativo

	Qualità dell'aria	0	-3	-4	-3,5	-3,72	non significativo
	Emissione di polveri	0	-3	-4	-4	-3,75	non significativo
SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	0	-4	0	-2,5	-0,38	non significativo
GEOLOGIA E ACQUE	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	0	-2	0	-2	-0,24	non significativo
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	0	-2	0	0	-0,20	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	-1	0	-0,83	non significativo
ECOSISTEMI	Ecosistemi	0	-1,5	-6	-2	-5,20	compatibile
	Vegetazione e Flora	0	-1,5	-8,5	-3,5	-7,38	compatibile
	Fauna	0	-3,5	-8	-2	-6,79	compatibile
AGENTI FISICI	Impatto Acustico	-3,5	-2,5	-5,5	-2,5	-5,04	compatibile
	Produzione di rifiuti	0	-3	-8,8	-3	-7,66	compatibile
	Contesto sociale, culturale, economico	0	3,5	5,5	4	5,02	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	0	0,00	nullo
	Radiazioni ottiche	0,00	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.

Presso i cantieri delle SE_02, SE_03, SE_04 e SE_06, poiché il rischio archeologico è stato definito alto come da normativa, si prevede la Sorveglianza archeologica durante le fasi di scavo delle fondazioni.

Atmosfera:

Come emerso è necessario adottare misure mitigative.

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 50% sarà necessario bagnare il**

terreno (0,5 l/m²) ogni 23 ore. Per ottenere un abbattimento del 75% sarà necessario bagnare il terreno (1 l/m²) ogni 23 ore.

Applicando le misure di mitigazione esposte, le emissioni rientrerebbero all'interno del valore soglia per tutti i cantieri.

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 o limitare l'insorgere di processi degradativi delle risorse pedologiche per la realizzazione degli interventi proposti:

- Preventivamente alla fase di livellamento della viabilità e delle piazzole sarà 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 ed 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 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 del suolo, in quanto strato fertile nuovamente coltivabile dove possibile.
- 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.

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.

Nella postazione IS01 si prevede il coinvolgimento di una fila irrigua di olivi che si interpone tra i due appezzamenti agricoli inclusi nell'area progettuale nella misura di **11 individui dell'età di circa 10 anni**. **Le piante interferenti dovranno essere espianate e reimpiantate in aree limitrofe** preventivamente scelte, reinstallando l'ala gocciolante attualmente presente che soddisfa il fabbisogno idrico delle piante. Il periodo migliore per l'espianazione e il trapianto è quello antecedente alla ripresa vegetativa; quindi, nel periodo freddo quando il ciclo vegetativo è fermo, compreso tra novembre e febbraio. Durante le fasi di espianazione sarà necessario preservare il più possibile l'apparato radicale. Inoltre, se necessari dovranno seguire le operazioni di potatura e capitozzatura da tecnici esperti in modo da riequilibrare il rapporto chioma radice, evitando il deperimento della pianta per carenza energetica. Le buche dovranno essere sufficientemente grandi da accogliere le piante e il rinalzo dovrà essere fatto con terra vegetale buona.

Geologia e acque:

Gli scavi per le fondazioni degli aerogeneratori, in quanto generano depressione, possono 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 possono generare componenti a franapoggio.

La fratturazione che i calcari e le dolomie, quali substrato di appoggio delle fondazioni, hanno subito produce la formazione di blocchi di dimensioni variabili e 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.

Relativamente alla possibile circolazione idrica sotterranea secondaria o indotta e/o stagnazione di acque di pioggia, seppur 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 o per intercettazione della falda, con particolare riferimento alla stagionalità degli apporti idrici e del relativo flusso negli ambiti più superficiali delle coltri colluviali. 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.

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:

- L'intera superficie interessata dagli interventi sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico con cadenza mensile e almeno per 6 mesi (febbraio-luglio) al fine di caratterizzare in maniera più esaustiva la componente floristica. L'elenco floristico sarà pertanto aggiornato e tutte le entità di interesse conservazionistico e/o fitogeografico rinvenute saranno segnalate e il loro eventuale coinvolgimento da parte degli interventi in progetto adeguatamente valutato in un apposito elaborato tecnico ad integrazione della presente relazione, e l'estensione delle popolazioni dei taxa considerati ad alta criticità adeguatamente restituite in cartografia. Tale misura costituirà parte effettiva del predisposto PMA.
- In riferimento alle superfici caratterizzate dalla presenza di comunità pre-forestali sviluppate a mosaico con vegetazione erbacea naturale, nell'ambito dell'elaborazione del progetto esecutivo ed in fase realizzativa saranno studiate in dettaglio le possibili soluzioni costruttive intese a minimizzare il consumo delle formazioni a maggiore naturalità e rappresentatività strutturale/fisionomica. Tali eventuali soluzioni, da individuare prevalentemente nell'ambito delle opere di realizzazione di viabilità ex novo e di adeguamento di viabilità preesistente, potranno di conseguenza minimizzare anche le incidenze a carico dei popolamenti di eventuali taxa endemici, di interesse conservazionistico e/o biogeografico, rilevati nell'ambito del presente studio o eventualmente presenti ma non rilevati nel corso della presente indagine per le ragioni precedentemente discusse.
- Nell'intera area di intervento e in corrispondenza dei relativi tratti di viabilità di nuova realizzazione nonché già esistente e soggetta ad adeguamento, tutti gli individui vegetali fanerofitici appartenenti a taxa autoctoni non interferenti con la realizzazione delle opere, saranno preservati in fase di cantiere e mantenuti in fase di esercizio. Tale misura si riferisce prioritariamente a tutti gli individui di >300 cm di altezza (arborei), ed a tutti gli individui arbustivi, alto-arbustivi o giovanili di *Quercus suber*. Tali misure si considerano tassative per gli individui di dimensioni considerevoli, vetusti e/o di interesse monumentale, nonché per quelli che per posizione isolata o interposta all'interno di una matrice povera di elementi fanerofitici, costituiscono elementi del paesaggio vegetale da preservare.
- Ove non sia tecnicamente possibile il mantenimento *in situ* e la tutela durante tutte le fasi di intervento ed attività, gli individui vegetali alto-arbustivi ed arborei eventualmente interferenti, appartenenti a entità autoctone (principalmente *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea angustifolia*, *Phillyrea latifolia*, *Pyrus spinosa*, *Quercus ilex*, *Olea europaea* var. *sylvestris*), opportunamente censiti ed identificati in fase ante operam, dovranno essere espantati con adeguato pane di terra e reimpiantati in aree limitrofe, nei periodi dell'anno più idonei alla realizzazione di tali pratiche. Stesse considerazioni valgono per individui nano-fanerofitici e camefitici di taxa di interesse conservazionistico e/o fitogeografico non sviluppati su substrati rocciosi. Tutti gli eventuali individui persi per impossibilità tecnica di espianto o per deperimento post-reimpianto saranno sostituiti con individui della stessa specie di età non inferiore a 2 anni e nella misura di almeno 5:1 individui, da inserire all'interno alle aree verdi di neo-realizzazione eventualmente

previste in progetto. Gli individui di nuova piantumazione e quelli eventualmente reimpiantati saranno seguiti con interventi di ordinarie cure agronomiche (es. supporto con tutori, irrigazioni con cadenza quindicinale da fine maggio a fine settembre, sfalcio del mantello erboso, protezione dell'impianto dall'ingresso di bestiame brado) e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio (parte effettiva del predisposto PMA), per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni. Tali operazioni sono da escludersi per gli individui vetusti e/o di interesse monumentale, e devono in ogni caso intendersi come ultima opzione adottabile, anche in virtù della scarsa idoneità di una parte dei siti dal punto di vista dei substrati alla realizzazione di piantumazioni e trapianti di individui arbustivi ed arborei.

- Laddove previsto, nell'ambito dell'adeguamento dei tratti di viabilità esistenti sarà data priorità al mantenimento, ove tecnicamente fattibile, delle siepi arbustive e alto-arbustive, dei nuclei-filari di individui arborei, compresi tutti gli individui di *Quercus suber* eventualmente presenti, nonché dell'eventuale sistema di muri a secco ospitanti consorzi floristici associati, ricadenti al margine dei percorsi. Gli effetti mitigativi relativi a tali misure sono massimizzabili attraverso soluzioni costruttive finalizzate a sviluppare l'eventuale allargamento della viabilità verso un solo lato della carreggiata preesistente, determinando così il consumo di una sola delle due cortine murarie che spesso costeggiano entrambi i margini delle strade campestri.
- In fase di realizzazione delle operazioni di scotico/scavo dei substrati, si provvederà a separare lo strato di suolo più superficiale, da reimpiegare nei successivi interventi di ripristino. Lo strato sottostante sarà temporaneamente accantonato e successivamente riutilizzato per riempimenti e per la ricostruzione delle superfici temporaneamente occupate in fase di cantiere. Il materiale litico superficiale sarà separato, conservato e riposizionato al termine dei lavori in progetto.
- La perdita o danneggiamento di elementi alto-arbustivi e arborei interferenti con il trasporto dei componenti sarà mitigato mediante l'utilizzo di mezzi di trasporto dotati di dispositivo "alzapala".
- Saranno adottate opportune misure finalizzate all'abbattimento delle polveri, quali la bagnatura delle superfici e degli pneumatici dei mezzi, il ricoprimento dei cumuli di terreno, l'imposizione di un limite di velocità per i mezzi di cantiere, al fine di contenere fenomeni di sollevamento e deposizione di portata tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali arbustivi ed arborei interessati dall'impatto.
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.
- Durante tutte le fasi di intervento sarà rigorosamente interdetto l'impiego di diserbanti e disseccanti.

Fauna:

Relativamente agli **anfibi**, tenuto conto dell'importanza conservazionistica del Geotritone imperiale, si ritiene utile, durante la fase di cantiere, verificare preliminarmente la presenza della specie, mediante il supporto di

un tecnico faunista, negli ambiti a maggiore vocazione prima che siano avviati gli interventi che comportano l'allestimento delle superfici destinate alle fondazioni degli aerogeneratori o lungo alcuni tratti della viabilità di nuova realizzazione e di quella in adeguamento.

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. Tale misura mitigativa è volta ad escludere del tutto le possibili cause di mortalità per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva sul terreno come l'Allodola, la Tottavilla, la Quaglia, la Pernice sarda e l'Occhione. Alcuni interventi pertinenti le piazzole di cantiere degli aerogeneratori sono previsti inoltre in corrispondenza e/o in prossimità di superfici occupate da gariga e macchia mediterranea; in tali contesti è certa la nidificazione di altre specie di passeriformi e galliformi; pertanto, anche in questo caso, si suggerisce la medesima misura mitigativa. 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/adeguamento viabilità e predisposizione delle piazzole di servizio; sono invece ritenuti compatibili tutti gli altri interventi anche nel periodo aprile-giugno.

Si evidenzia inoltre che a seguito dei rilievi condotti durante il sopralluogo preliminare, è stato individuato un ambito ritenuto potenzialmente idoneo per la nidificazione dell'Aquila reale; qualora tale aspetto dovesse essere confermato durante la fase di approfondimento prevista nell'ambito del monitoraggio ante-operam, sarà necessario valutare alternative mitigative specifiche al fine di limitare il disturbo diretto durante le fasi di allevamento dei pulcini al nido che potrebbero abbandonati dalla coppia di adulti se disturbata dalle attività di cantiere.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi "alta".

Inoltre sarà necessario un approfondimento riguardo la possibilità che all'interno dell'area d'indagine faunistica possano esserci condizioni d'idoneità per la nidificazione dell'Aquila reale.

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:

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, qualora i rilievi fonometrici da eseguirsi in sito durante le attività di cantiere evidenzino il possibile superamento dei limiti di rumore.

Viene di seguito descritto l'intervento di mitigazione previsto e cioè l'utilizzo delle recinzioni fonoassorbenti mobili, qualora si riveli necessario.

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.

Le azioni di mitigazione proposte evidenziano un contributo notevole all'abbattimento del rumore delle lavorazioni sui ricettori, ciò nonostante nei ricettori con presenza di persone potrebbero verificarsi dei superamenti temporanei dei limiti di legge 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. Infatti per questa tipologia di lavori, (cantieri temporanei) si ha la facoltà di richiedere all'amministrazione comunale eventuali deroghe al rispetto dei limiti normativi vigenti in occasione di eventuali specifiche attività potenzialmente più rumorose purché di durata limitata nel tempo.

Alla luce di questa possibilità qualora si riscontrasse il superamento dei valori limite delle classi acustiche dei piani acustici comunali si prevede di poter eseguire le potenziali attività maggiormente rumorose col ricorso ad esplicite autorizzazioni in deroga da richiedere ai comuni di Seui, Esterzili e Escalaplano.

9.2 Opere di mitigazione in fase di esercizio

La fase di esercizio non comporta impatti negativi significativi sull'ambiente. L'aspetto di maggior rilievo riguarda la modifica del quadro paesaggistico.

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 coni visivi, sono in grado di mitigare parzialmente l'impatto visivo.

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.

Il centro abitato più vicino al parco è **Ussassai e dista in linea d'aria circa 3,6 Km.**

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 **220 m**.

La distanza delle turbine dalle più vicine strade statali e provinciali è sempre molto maggiore a 220 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 non sono in progetto sottostazioni e ma si avrà uno stallo in una sottostazione già progettata e sottoposta a procedura di VIA in un altro progetto. Tale sottostazione di trasformazione, comunque, disterà circa 6000 m dal centro abitato di Perdasdefogu.

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.

Ecosistemi:

Flora:

Durante la fase di corso d'opera ed in fase post-operam sino a 12 mesi dalla chiusura del cantiere, l'intera superficie interessata dai lavori sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico al fine di verificare

l'eventuale presenza di entità alloctone, con particolare riguardo alle invasive, accidentalmente introdotte durante i lavori e/o la cui proliferazione possa essere incoraggiata dagli stessi. Se presenti, esse saranno tempestivamente oggetto di iniziative di eradicazione e correttamente smaltite. Tale misura costituirà parte effettiva del predisposto PMA.

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:

Relativamente ai **mammiferi**, ad oggi le azioni preventive immediate per ridurre il rischio di collisione con i chiroterti, che sono di fatto già adottate anche nell'ambito della progettazione dell'impianto eolico in oggetto, sono il contenimento del numero di aerogeneratori (riduzione "effetto selva"), l'installazione 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 chiroterti 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 (Arnett et al. 2008; Horn et al. 2008), mentre è significativamente inferiore in notti con velocità del vento > 7m/s.

Relativamente agli **uccelli**, è 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 sarà opportuno rimuovere immediatamente eventuali carcasse di animali di media e grande taglia dalle aree interne dell'impianto eolico e da quelle immediatamente adiacenti, al fine di evitare la possibilità di abbattimenti di specie necrofaghe obbligate e facoltative.

Relativamente al rischio di allontanamento delle speci per la classe uccelli, in relazione alla presenza di aree occupate a pascolo, 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 i mesi di aprile, maggio e giugno.

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

Nella gestione delle piazzole di servizio si prevede unicamente lo sfalcio e non lo sradicamento completo della vegetazione erbacea o l'impiego di diserbanti.

Le operazioni di sfalcio non dovranno essere eseguiti durante il periodo di nidificazione (aprile-giugno), in quanto nelle aree immediatamente adiacenti alle piazzole, ma anche nelle stesse, possono potenzialmente verificarsi nidificazioni da parte di specie come ad esempio l'*Occhione* e la *Tottavilla*. Le operazioni di sfalcio dovrebbero 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. 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 principi, si ritiene opportuno adottare i seguenti interventi compensativi:

- L'eventuale consumo di lembi di cenosi pre-forestali coinvolte dagli interventi in progetto, nonché di individui a portamento arboreo interferenti, potrà essere in parte compensato attraverso l'individuazione -in collaborazione con le amministrazioni coinvolte ed/o attraverso la sottoscrizione di accordi bonari e di cooperazione con interlocutori pubblici e/o privati- di aree attigue ai siti di intervento ed occupate da vegetazione artificiale o semi-naturale (es. seminativi magri/pascoli iper-sfruttati), da destinare alla costituzione di nuovi impianti di vegetazione alto-arbustiva e arborea. Questi avranno superficie complessiva superiore a quella delle cenosi naturali coinvolte e saranno interdetti al pascolo brado, a lungo termine. La messa a dimora presso le suddette aree designate sarà realizzata contestualmente all'avvio dei lavori e nella stagione più idonea, con l'obiettivo di anticipare l'attecchimento delle stesse, ed ottenere il maggior successo possibile delle attività di impianto. In accordo con le modalità di realizzazione delle opere compensative indicate dalla D.G.R. 11/21 del 11/03/2020, verranno utilizzate esclusivamente specie autoctone, in numero non inferiore alle 1.000 piante per ettaro, di età non superiore ai due anni, locali e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Tali impianti saranno pluri-specifici, costituiti da essenze arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale del sito, con massima priorità alle entità già presenti nello stesso e nell'area circostante (prioritariamente *Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Pyrus spinosa*, *Erica*

arborea, Arbutus unedo, Phillyrea angustifolia, Phillyrea latifolia, Daphne gnidium). Gli stessi avranno inoltre aspetto naturaliforme e offriranno spazi aperti destinati alla rinaturalizzazione spontanea, con la finalità di favorire lo sviluppo degli aspetti a più alta naturalità delle formazioni prative naturali. Tutti i nuovi impianti saranno assistiti con interventi di ordinarie cure agronomiche (es. supporto con tutori, irrigazioni con cadenza quindicinale da fine maggio a fine settembre), protetti dal danneggiamento da parte del bestiame brado, e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio (parte effettiva del predisposto PMA), per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni (rapporto per la sostituzione di individui di nuovo impianto pari a 1:1).

- Al termine della fase di cantiere, le scarpate saranno totalmente ricoperte dai suoli ottenuti dagli interventi di scotico/scavo ed accantonati durante i lavori, le scarpate con altezza maggiore di 2 m e pendenza accentuata saranno interessate da interventi di stabilizzazione e semina di taxa erbacei perenni (es. *Brachypodium retusum, Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*) e piantumazione di entità arbustive appartenenti agli aspetti di maggior pregio rilevati sul campo e in aderenza con il contesto geobotanico dei singoli siti (es. *Arbutus unedo, Erica arborea, Cistus monspeliensis, Daphne gnidium, Genista Corsica, Phillyrea angustifolia*).
- In fase di dismissione, tutte le superfici precedentemente occupate dall'impianto in esercizio (piazze di esercizio e viabilità di nuova realizzazione) saranno oggetto di opere di riqualificazione ambientale con il recupero della morfologia originaria dei luoghi e la ricostituzione di coperture vegetali il più simili a quelle presenti in origine nei singoli siti di intervento. In accordo con le modalità di realizzazione delle opere compensative indicate dalla D.G.R. 11/21 del 11/03/2020, per tali interventi verranno utilizzate esclusivamente specie autoctone, in numero non inferiore alle 1.000 piante per ettaro, di età non superiore ai due anni, locali e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Tali impianti saranno pluri-specifici, costituiti da entità arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale dei singoli siti, con massima priorità alle entità già presenti negli stessi come ampiamente descritto precedentemente. Gli stessi avranno aspetto naturaliforme e offriranno spazi aperti destinati alla rinaturalizzazione spontanea.

Il Parco Eolico nel comune di Seui 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 l'amministrazione locale, verranno stabilite adeguate misure di compensazione ambientale che saranno a vantaggio della collettività, così come meglio descritte nel paragrafo dedicato alle misure di compensazione.

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;
- 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.

Sardegolica considera, da sempre, la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili un'attività importante sia sotto il profilo del business, che dal punto di vista dell'impegno e del valore aggiunto creato per il territorio e le comunità locali coinvolte, che possono trarre beneficio dall'indotto in termini occupazionali ed economici.

Il modello industriale Sardegolica si caratterizza per:

- attenzione al territorio, sin dalle prime fasi della progettazione, ponendo al centro gli interessi e le necessità delle comunità locali e dell'ambiente;
- utilizzo di personale proveniente dal territorio dei Comuni interessati dall'impianto, orientando prioritariamente la scelta tra i soggetti residenti nel Comune ospitante e, in mancanza di disponibilità, provenienti da altri Comuni della zona;
- la gestione diretta del parco eolico, con l'impiego di addetti alle dipendenze di Sardegolica per le attività manutentive e di supporto all'esercizio;
- l'attivazione di piani di formazione tecnica per le risorse da impiegare per soddisfare i fabbisogni occupazionali del parco eolico, destinati ad un numero di risorse più elevato rispetto a quelle richieste e da indirizzare ad altri sbocchi occupazionali.

Tale modello è stato concretamente applicato nei 18 anni di esercizio dell'impianto a Ulassai (NU), sia nell'impianto di Macchiareddu di recente acquisizione, in cui Sardegolica:

- ha gestito il parco assicurando i massimi livelli produttivi, adottando le migliori soluzioni del settore e garantendo sempre la salvaguardia della Salute, della Sicurezza sul Lavoro e dell'Ambiente, ottenendo la certificazione per il Sistema di Gestione Integrato (SGI: Sicurezza, Ambiente, Qualità, Energia) e l'accreditamento EMAS;

- si è impegnata con le Amministrazioni Comunali a favorire, nel rispetto della normativa vigente, l'utilizzo di forza lavoro e di imprenditoria locale dotata dei necessari requisiti tecnico-qualitativi ed economici;
- ha generato occupazione, diretta con circa 40 unità oltre che occupazione indiretta.

I costi di gestione sono riconducibili alle seguenti voci:

- compensi al Comune per diritti di superficie, servitù, confine di tanca, sorvolo pari a circa 150 k€/anno;
- manodopera: si prevede l'assunzione diretta di 5 unità lavorative, per un costo annuo di circa 250 k€/anno;
- manutenzione: si prevede un costo annuo per interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria di 650 k€/anno e si prevedono costi per la manutenzione della SSE pari a 100 k€/anno;
- altri costi di gestione e Monitoraggi ambientali (compreso IMU): si prevede un costo di 510 k€/anno.

Complessivamente i costi di gestione sono stimati in circa 1,6 M€/anno.

L'indotto generato dalla realizzazione del Parco Eolico favorirà una crescita occupazionale nella zona, creando nuovi posti di lavoro anche in fase di costruzione dell'impianto, attraverso l'impiego temporaneo medio, nella fase di costruzione dell'impianto, di circa 88 risorse.

Inoltre sarà prevista la formazione tecnica per le risorse da impiegare per soddisfare i fabbisogni occupazionali del parco eolico, destinati ad un numero di risorse più elevato rispetto a quelle richieste e da indirizzare ad altri sbocchi occupazionali

Infine si consideri il miglioramento della rete viaria grazie alla sistemazione di strade esistenti.

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).

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 aree a destinazione agro-pastorale, servite 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:

<p>Paesaggio</p>	<p>Il paesaggio appare complessivamente omogeneo, non sono presenti diverse funzioni ma il contesto è in misura nettamente prevalente di tipo agro-silvo-pastorale i cui usi sono legati principalmente alla pastorizia e alla produzione di colture foraggere a cui si associano formazioni vegetali naturali di pregio ambientale.</p> <p>Le fotosimulazioni e l'analisi dell'intervisibilità hanno mostrato come l'impianto risulterà visibile nelle immediate vicinanze e da alcune aree a sud principalmente nei comuni di Ulassai, Perdasdefogu e Villaputzu ed da alcune aree a nord nei comuni di Ussassai, Osini, Seui, Arzana e Gairo. Solo dal 9,21% del territorio preso in esame (buffer di 20 km intorno al parco) sarà possibile vedere dalle 7 alle 10 turbine del parco eolico in progetto; mentre nel 85,26% della superficie non sarà visibile alcun aerogeneratore del parco in progetto.</p> <p>L'effetto di decontestualizzazione di beni storico-culturali è da considerarsi non significativo in quanto non emergono siti archeologici di particolare spicco in prossimità dell'impianto. Dal Nuraghe Ardasai, il più noto nel Comune di Seui, l'impianto non sarà visibile (come dimostrano le carte dell'intervisibilità e come verificabile dal modello 3D su Google Earth).</p> <p>Risulta essere un impatto negativo di moderata entità (moderatamente negativo), con conseguente modifica dell'assetto percettivo, scenico e panoramico, quello relativo alla modificazione dello skyline naturale; infatti i generatori si inseriscono in un contesto naturalistico di pregio; tuttavia essi sono disposti in modo tale da non essere quasi mai percepibili contemporaneamente grazie all'andamento orografico, che fa sì che parte dello sviluppo in altezza delle turbine risulti coperto dai rilievi, riducendo l'impatto visivo.</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 le aree in oggetto sono scarsamente abitate e infrastrutturate e i punti di vista dai quali sarà percepito l'impianto sono sempre a distanza tali da riuscire ad integrare gli elementi industriali (aerogeneratori) in ampie vedute che ne ridimensionano la percezione.</p> <p>Allo stato attuale non si prospetta la possibilità che si verifichi l'effetto concentrazione (o "effetto selva") dovuto all'assenza nell'ambito territoriale ristretto di altri interventi simili a particolare incidenza paesaggistica.</p>
<p>Atmosfera</p>	<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 superfici e delle gomme degli automezzi durante i lavori di movimento terra, con particolare attenzione alle operazioni di scotico del terreno ed agli scavi.</p>
<p>Suolo e sottosuolo</p>	<p>L'analisi geologica ha restituito per le profondità di scavo di progetto una condizione generalmente rappresentata da ammassi rocciosi da fratturati a sani in relazione alla tipologia litologica come definito nei diversi modelli geologici individuati. Per quanto riguarda la scavabilità del substrato roccioso esso nelle varie facies presenti e nella parte superficiale risulta quasi sempre da fratturato a molto fatturato per cui facilmente scavabile con ripper e martellone.</p> <p>In totale le superfici occupate dalle piazzole e dall'area di accantieramento corrispondono a circa 4,3287 ettari mentre la viabilità novativa prevista per il raggiungimento delle turbine corrisponde a circa 1,0076 ettari.</p> <p>Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, l'effetto previsto, benché riduca buona parte delle funzioni ecosistemiche nelle superfici interessate, non può essere considerato come irreversibile, in quanto le piste e le piazzole di servizio non saranno impermeabilizzate. Gli effetti diretti riconducibili a tali interventi riguarderebbero l'aumento della pietrosità, e indirettamente il grado di compattazione, originabile dal passaggio dei mezzi di servizio nell'arco della durata dell'impianto e la perdita di sostanza organica.</p> <p>Le superfici potenzialmente consumate, dove risulta inevitabile l'impermeabilizzazione del suolo in seguito alla realizzazione delle fondazioni, corrisponderanno a circa 0.036 ettari.</p> <p>Durante la fase di esercizio, nelle superfici non occupate dalle apparecchiature dell'impianto e dalla viabilità sarà possibile lo sviluppo della vegetazione spontanea</p>

	<p>tipica dell'area, che potrà essere mantenuta ad uso pascolo, sfruttandola per attività di allevamento in accordo con gli allevatori locali.</p>
<p>Ambiente idrico</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 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 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. • Realizzazione di 17 attraversamenti di corsi d'acqua. • Consumo di acqua per necessità di cantiere.
<p>Ecosistemi</p>	<p>Le indagini floristiche e vegetazionali eseguite hanno condotto a prospettare impatti di entità trascurabile a carico di coperture erbacee artificiali dei seminativi magri a foraggiere, e semi-naturali dei pascoli iper-sfruttati, e di entità non trascurabile a carico di coperture alto-arbustive ed arbustive di cenosi pre-forestali silicicole, e relative cenosi erbacee naturali sviluppate a mosaico. Questi ultimi si riconoscono meritevoli di attenzione laddove siano coinvolti lembi di cenosi in buono stato di conservazione ed in particolare nel caso di superfici occupate da mosaici almeno in parte afferibili ad Habitat di Direttiva 92/43 CEE.</p> <p>Le opere in progetto coinvolgono inoltre popolamenti dei 12 taxa endemici <i>Allium parviflorum</i>, <i>Bellium bellidioides</i>, <i>Dipsacus ferox</i>, <i>Euphorbia pithyusa</i> subsp. <i>cupanii</i>, <i>Genista corsica</i>, <i>Poa balbisii</i>, <i>Romulea requienii</i>, <i>Scrophularia trifoliata</i>, <i>Stachys glutinosa</i>, <i>Thymus herba-barona</i>, <i>Verbascum conocarpum</i>, nonché di entità di interesse fitogeografico quali <i>Digitalis purpurea</i>, <i>Narcissus miniatus</i>, <i>Sedum coeruleum</i>, <i>Teucrium marum</i>, a carico dei quali si ravvisano effetti di entità variabile.</p>

	<p>Laddove tali incidenze configurino gradi di criticità potenzialmente significativi, il progetto ha individuato e previsto azioni di mitigazione ed interventi di compensazione, da attuarsi nell'ambito delle misure compensative territoriali.</p> <p>Gli impatti previsti sulla fauna sono quasi sempre bassi o assenti in fase di cantiere e di esercizio. E', invece, probabile che si verifichi l'allontanamento delle specie (in particolare per le specie di mammiferi e uccelli) in fase di cantiere e la mortalità e abbattimenti di specie di mammiferi (chiroteri) e uccelli in fase di esercizio.</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>; - Rimozione immediata di eventuali carcasse di animali di media e grande taglia dalle aree interne dell'impianto eolico e da quelle immediatamente adiacenti, al fine di evitare la possibilità di abbattimenti di specie necrofaghe obbligate e facoltative.
Salute pubblica	<p>Gli impatti sulla salute pubblica possono essere così riassunti:</p> <p>Impatto acustico: gli impatti individuati sono relativi alla fase di cantiere e mitigabili attraverso gli accorgimenti descritti.</p> <p>Produzione di rifiuti: impatti compatibili in virtù della elevata percentuale di recupero dei materiali componenti l'impianto.</p> <p>Contesto sociale, culturale ed economico: impatti complessivamente positivi.</p> <p>Radiazioni ottiche: impatti compatibili.</p> <p>Radiazioni non ionizzanti: impatti non significativi.</p>

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

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.

Gli aspetti maggiormente delicati del progetto presentato riguardano, dunque, le componenti paesaggio e fauna.

In merito alla capacità di trasformazione del paesaggio, si può affermare che in generale la realizzazione dell'impianto incide in misura compatibile sull'alterazione degli aspetti percettivi dei luoghi.