

Orune Wind srl

# Parco Eolico ORUNE sito nel Comune di Orune

Sintesi Non Tecnica

Maggio 2023



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**



**Comune di Orune**

*Committente:*

**ORUNE Wind S.r.l.**

**ORUNE Wind S.r.l.**

Via Sardegna, 40

00187 Roma

P.IVA/C.F. 15802491009

*Titolo del Progetto:*

**Parco Eolico ORUNE sito nel Comune di Orune**

*Documento:*

**Sintesi non tecnica**

*N° Documento:*

**IT-VesOru-CLP-SIA-TR-06**

*Progettista:*

**Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas**

**Dott.ssa Ing. Silvia Exana**

**Dott. Giulio Casu**

**Dott. Giovanni Lovigu**

**Federica Zaccheddu**

Rev	Data Revisione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
0	04/05/2023	Prima emissione			

## Sommario

<b>1. Premessa e dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Localizzazione e caratteristiche del progetto.....</b>	<b>7</b>
2.1 Descrizione degli aerogeneratori.....	13
2.2 La viabilità .....	14
2.3 Opere civili .....	19
2.3.1 Piazzole e aree di manovra dei mezzi pesanti .....	19
2.3.2 Fondazioni degli aerogeneratori.....	20
2.3.3 Aree di cantiere e di deposito dei materiali .....	21
2.3.4 Impianto di illuminazione .....	21
2.3.5 Smaltimento acque meteoriche e fognarie.....	21
2.4 Opere elettriche.....	22
2.4.1 Elettrodotto .....	22
2.4.2 Cabina di trasformazione utenza.....	23
2.4.3 Stazione di condivisione 150 kV .....	23
2.5 Dismissione e ripristino del contesto .....	24
<b>3. Società proponente .....</b>	<b>25</b>
<b>4. Autorità competente .....</b>	<b>27</b>
<b>5. La pianificazione che regola le trasformazioni nell'area di progetto .....</b>	<b>28</b>
<b>6 Alternative progettuali .....</b>	<b>30</b>
6.1 Alternativa zero .....	30
2.2 Alternativa tecnologica.....	33
2.3 Alternativa di localizzazione .....	34
<b>7 Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio .....</b>	<b>45</b>
7.1 Possibili impatti sul paesaggio.....	45

7.2 Possibili impatti sulla componente atmosfera .....	67
7.2 Possibili impatti sulla componente suolo .....	69
7.3 Possibili impatti sulla componente geologia .....	70
7.5 Possibili impatti sulla componente acque .....	71
7.6 Possibili impatti sulla componente vegetazione e flora .....	72
7.7 Possibili impatti sulla fauna .....	79
7.8 Possibili impatti sulla popolazione e salute umana .....	80
7.9 Possibili impatti sulla componente rumore .....	85
7.10 Possibili impatti sulla componente rifiuti .....	87
7.11 Possibili impatti sui campi elettrici ed elettromagnetici .....	92
7.12 Cumulo con altri progetti.....	94
<b>8 Analisi degli impatti attesi e misure di mitigazione .....</b>	<b>98</b>
<b>9 Opere di mitigazione .....</b>	<b>103</b>
9.1 Opere di mitigazione in fase di cantiere .....	103
9.2 Opere di mitigazione in fase di esercizio .....	110
9.3 Opere di compensazione .....	113
<b>10 Conclusioni .....</b>	<b>115</b>

## 1. Premessa e dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi

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

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

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

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

## 2. Localizzazione e caratteristiche del progetto

La proposta progettuale prevede la realizzazione di un impianto eolico, denominato “ORUNE”, per la produzione di energia elettrica di potenza complessiva pari a **90 MWp**, da localizzarsi su terreni ricadenti nel Comune di Orune (NU). L’impianto è composto da **15 aerogeneratori** di ultima generazione ad asse orizzontale di potenza nominale pari a **6 MW** ciascuno.

Gli aerogeneratori saranno collegati tra loro attraverso cavidotto interrato in MT a 30 kV che collegherà il parco eolico alla stazione di trasformazione utente 30/150 kV di Orune, ubicata in prossimità del parco eolico. Questa sarà collegata con un cavo interrato a 150 kV ad una stazione condivisa localizzata nel Comune di Nuoro (NU), la quale sarà connessa mediante cavidotto interrato AT alla futura SE TERNA di smistamento 150 kV, che rappresenta il punto di connessione dell’impianto alla RTN.

I terreni destinati ad accogliere il parco sono raggiungibili principalmente attraverso la viabilità locale secondaria. il parco si dispone in buona parte a ridosso della SP 41 e della SS 389 del Correboi – di collegamento con la SS 131 dcn, situata in prossimità dell’area industriale di Prato Sardo (NU).



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

L'area oggetto dell'impianto eolico è localizzata nella parte centro-settentrionale della regione Sardegna, posizionate in terreni classificati dal Piano Urbanistico Comunale come aree agricole (E). L'area individuata per la realizzazione del parco si sviluppa ad ovest dell'abitato di Orune, nelle località "Su Medreccu", "Badde 'e Su Chercu", "Sa e Ruveddu", "Lizzu Veru", "Ena Longa", "Puddichinu", "Su Marteddu", "Gantineiale", "Erenascione".

Le turbine sono poste ad un'altitudine media intorno ai 750 m.

Nome	x Gauss Boaga (m)	y Gauss Boaga (m)	Foglio	Particella
AG01	1 521 010.88	4 473 356.80	32	9
AG02	1 522 119.97	4 472 989.00	32	9
AG03	1 521 781.34	4 472 341.40	32	9
AG04	1 522 019.22	4 471 860.63	33	9
AG05	1 522 083.91	4 471 260.77	33	9
AG06	1 522 291.91	4 470 497.76	33	9
AG07	1 523 372.26	4 474 342.86	24	1
AG08	1 522 948.91	4 473 569.82	24	1
AG09	1 523 186.96	4 472 144.46	34	1
AG10	1 524 044.36	4 473 238.32	25	5
AG11	1 521 613.97	4 473 655.56	32	9
AG12	1 525 677.29	4 474 311.76	15	2
AG13	1 525 447.30	4 473 637.96	25	5
AG14	1 525 096.71	4 472 863.77	25	5
AG15	1 525 349.04	4 472 198.86	34	7

Il progetto dell'impianto eolico, costituito da 15 aerogeneratori ognuno da 6 MW di potenza nominale, per una potenza complessiva installata di 90 MW, prevede la realizzazione/installazione di:

- N.15 aerogeneratori;
- opere di fondazione degli aerogeneratori;
- N.15 piazzole di montaggio con adiacenti piazzole di stoccaggio;
- opere temporanee per il montaggio del braccio gru;
- 1 area temporanea di cantiere e manovra;
- nuova viabilità per una lunghezza complessiva di circa 4035 m;
- adeguamento della viabilità esistente per una lunghezza complessiva di circa 9243 m;

- N.5 cavidotti interrati in media tensione che collegano gli aerogeneratori alla stazione di trasformazione di utenza 30/150 kV;
- N.1 elettrodotto in cavo interrato a 150 kV per il collegamento della stazione 30/150 kV alla stazione di condivisione 150 kV in Nuoro (NU);
- N.1 elettrodotto in cavo interrato a 150 kV per il collegamento in antenna della stazione di condivisione 30/150 kV alla stazione RTN 150 kV di Terna a Nuoro.

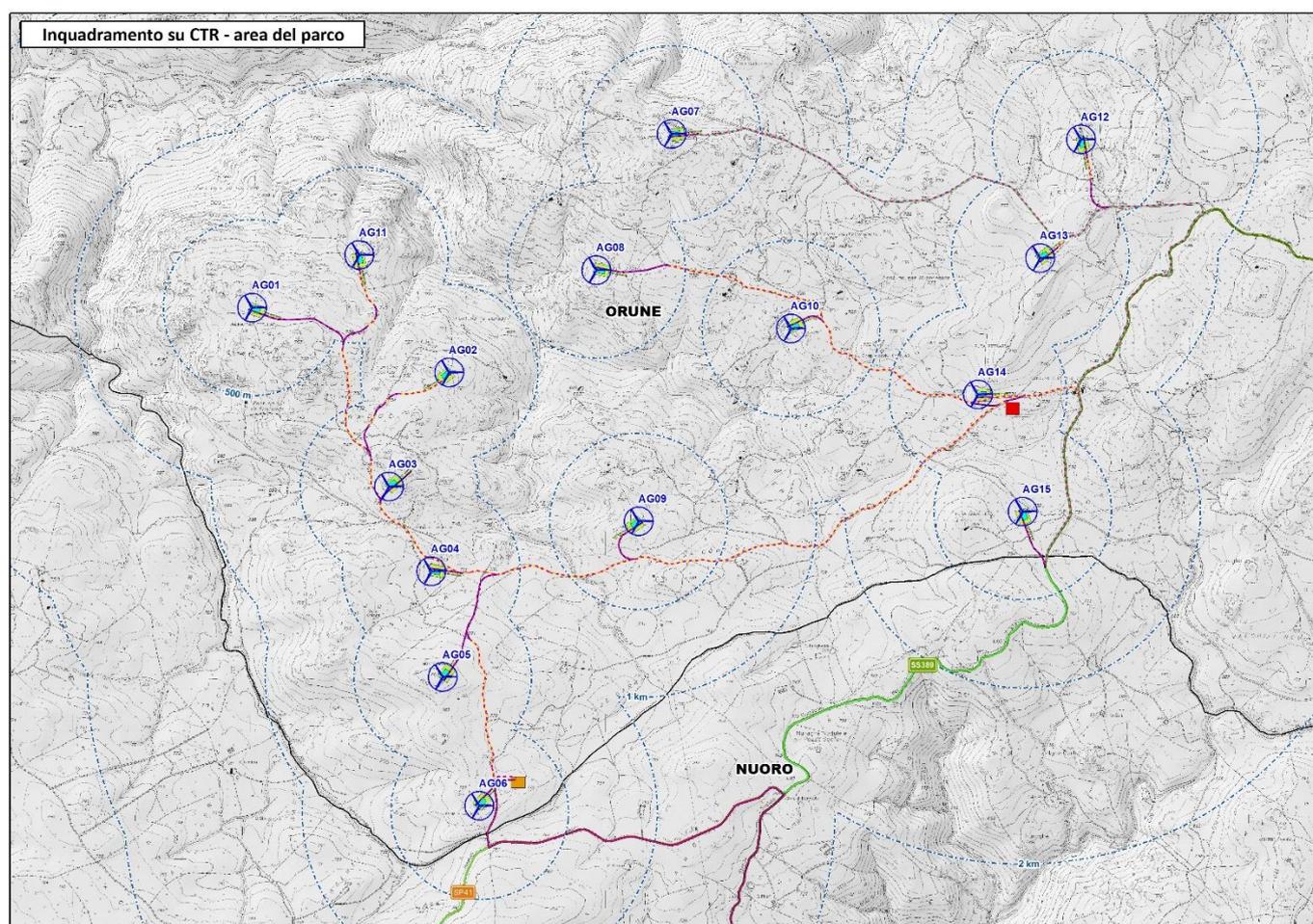
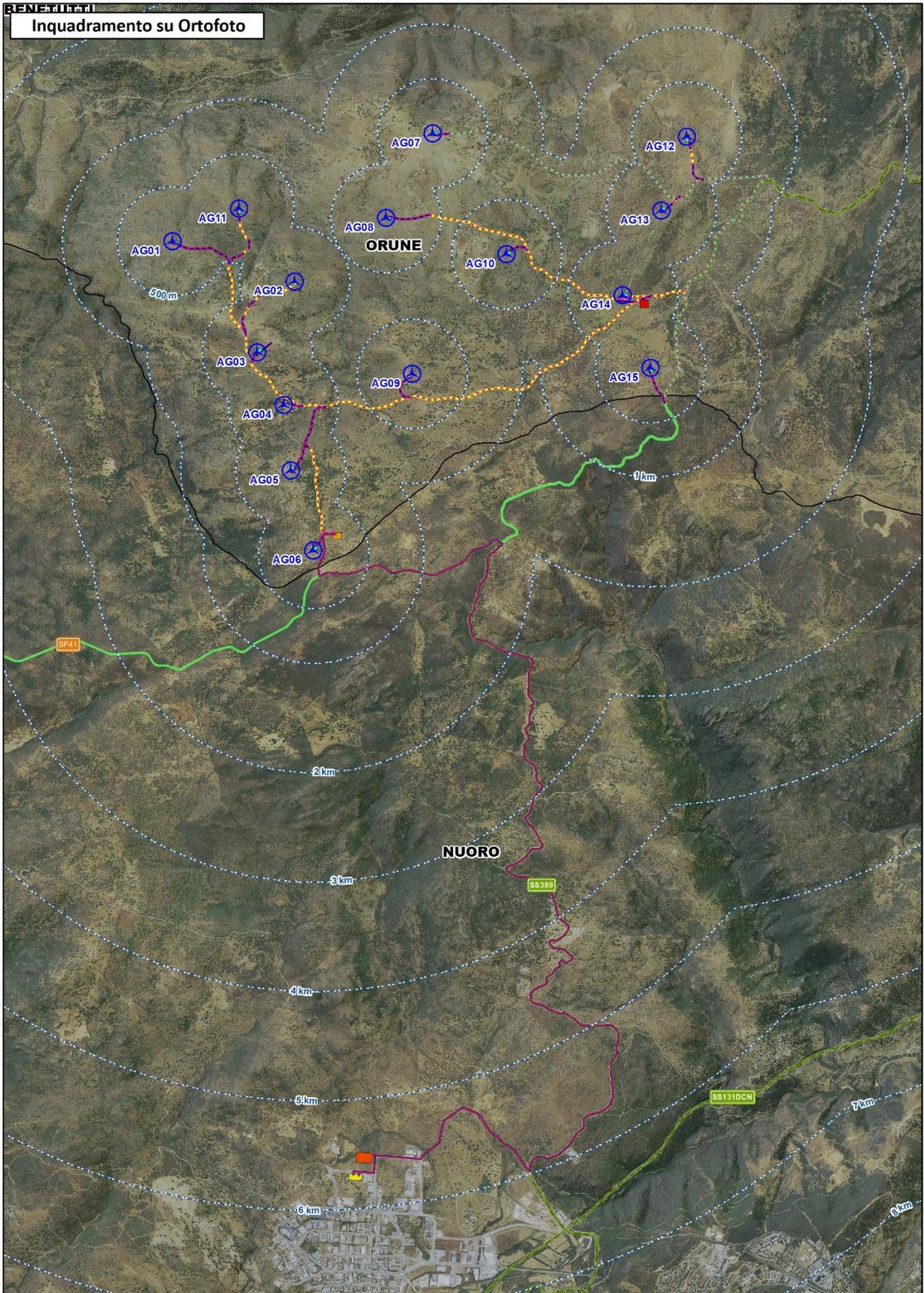
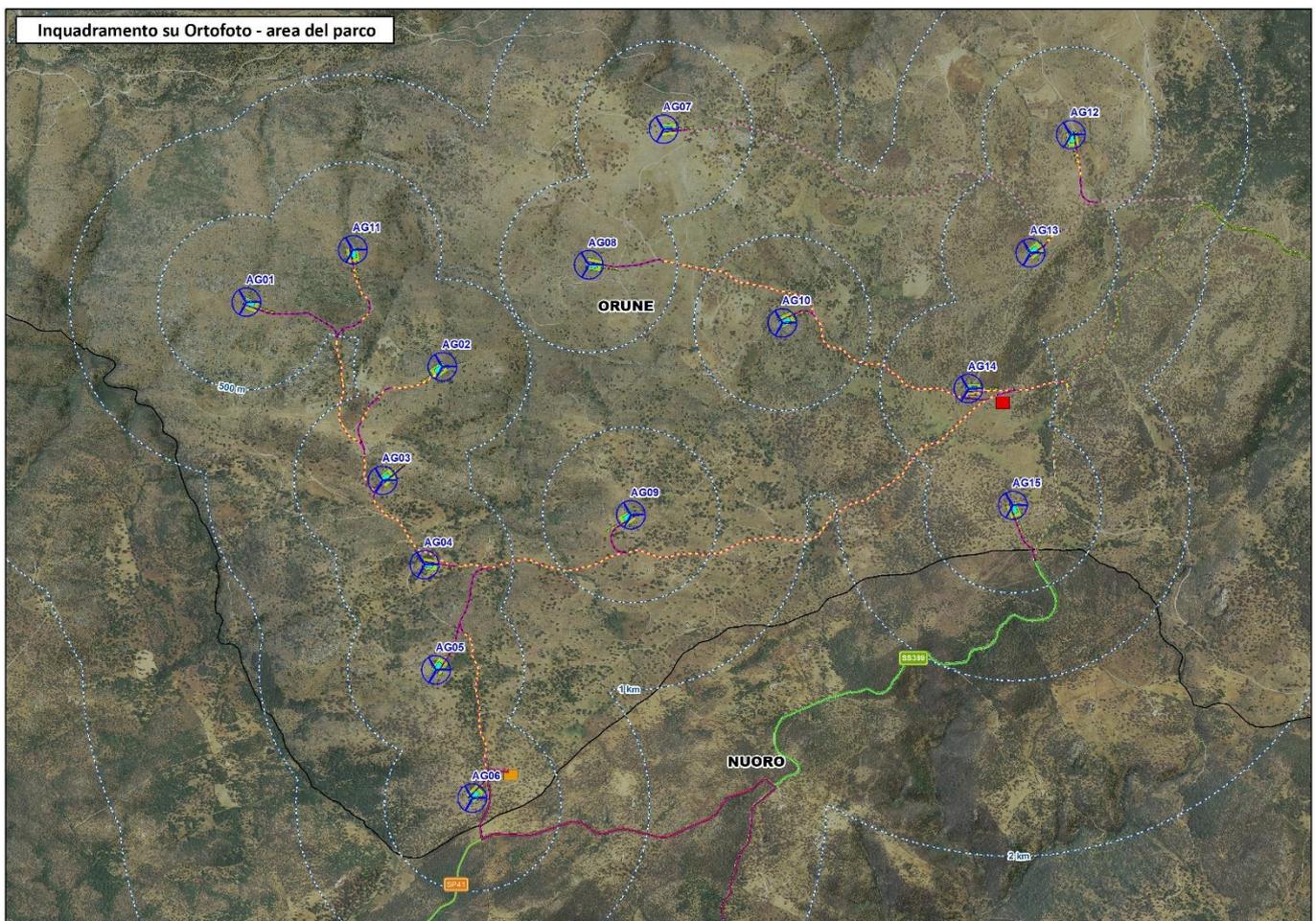


Figura 2: inquadramento area impianto su CTR.



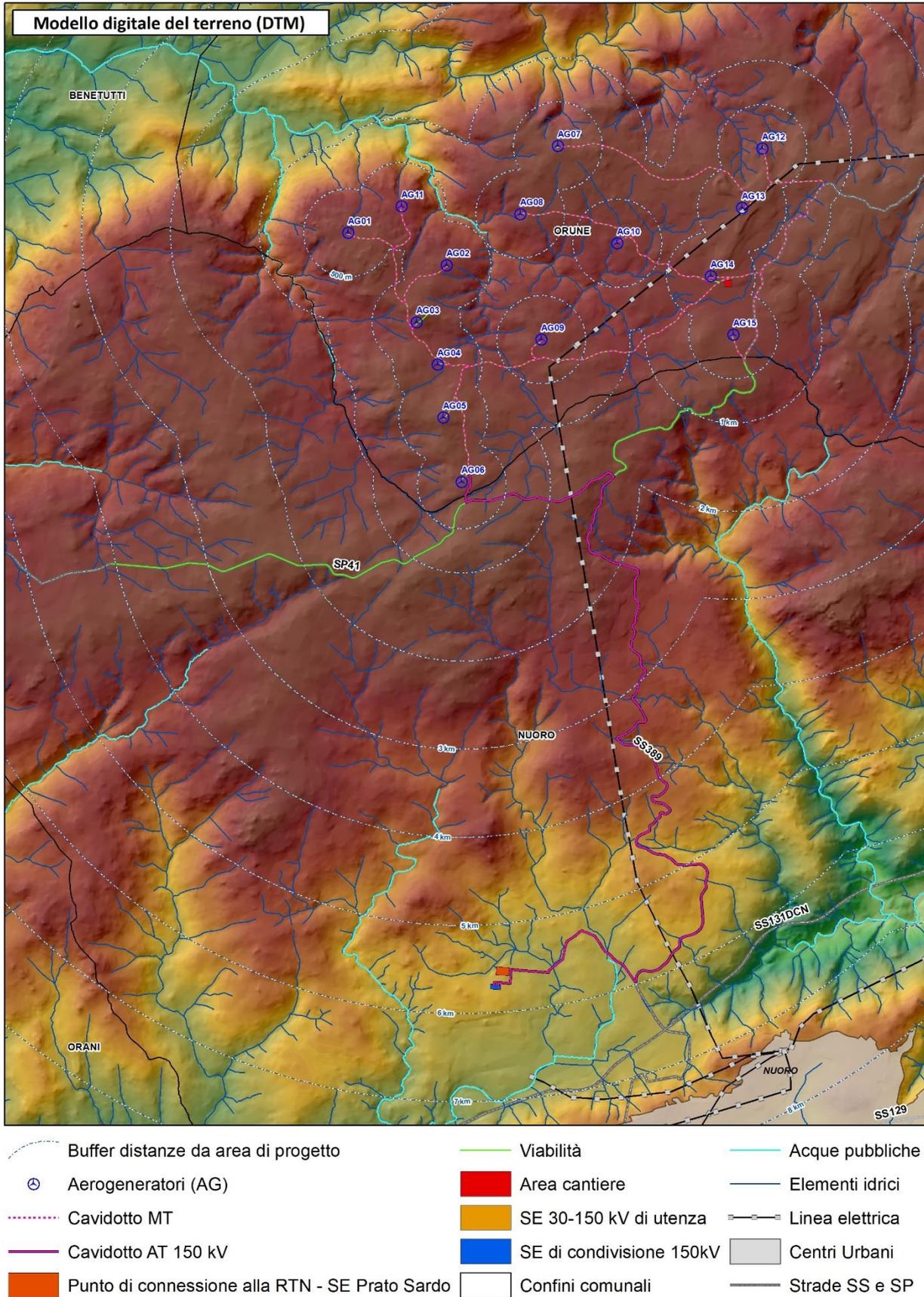
- |   |                                     |   |  |
|---|-------------------------------------|---|--|
| -----   | Buffer distanze da area di progetto | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:red;"></span>    | Area cantiere                                  |
|   | Aerogeneratori (AG)                 | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:orange;"></span> | Punto di connessione alla RTN - SE Prato Sardo |
| -----   | Cavidotto MT                        | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow;"></span> | SE 30-150 kV di utenza                         |
| -----   | Cavidotto AT 150 kV                 | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow;"></span> | SE di condivisione 150kV                       |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:cyan;"></span>   | Piazzola definitiva                 | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px solid orange;"></span> | Strada Provinciale                             |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px solid purple;"></span> | Viabilità di nuova realizzazione    | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px solid green;"></span>  | Strada Statale                                 |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px solid green;"></span>  | Viabilità esistente                 | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px solid black;"></span>  | Confini comunali                               |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px solid yellow;"></span> | Viabilità esistente da adeguare     |   |  |

**Figura 3: inquadramento su ortofoto del parco eolico e del connesso cavidotto e sottostazione.**



- |   |                                     |  |                       |  |                                  |  |                            |
|---|-------------------------------------|--|-----------------------|--|----------------------------------|--|----------------------------|
| -----   | Buffer distanze da area di progetto | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:gray;"></span>    | Piazzole provvisorie  | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px dashed cyan;"></span>   | Strada esistente da adattare     | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:purple;"></span>  | SE Stazione Tema esistente |
|   | Aerogeneratori                      | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:cyan;"></span>    | Area di appoggio pale | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px dashed yellow;"></span> | Strada locale                    | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:cyan;"></span>    | Stazione di ampliamento    |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:cyan;"></span>   | Plinti                              | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:orange;"></span>  | Piazzole ausiliarie   | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px dashed green;"></span>  | Strada parco nuova realizzazione | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px dashed orange;"></span> | Strada Provinciale         |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow;"></span> | Piazzola definitiva                 | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:red;"></span>     | Area di cantiere      | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px dashed green;"></span>  | Strada statale                   | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px dashed green;"></span>  | Strada Statale             |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px dashed black;"></span> | Area di scavo piazzola              | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px dashed purple;"></span> | Cavidotto MT          | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:orange;"></span>  | Stepup                           | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px dashed black;"></span>  | Confini comunali           |

**Figura 4: inquadramento su ortofoto degli aerogeneratori.**



**Figura 5: inquadramento DTM delle aree di progetto.**



## 2.1 Descrizione degli aerogeneratori

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

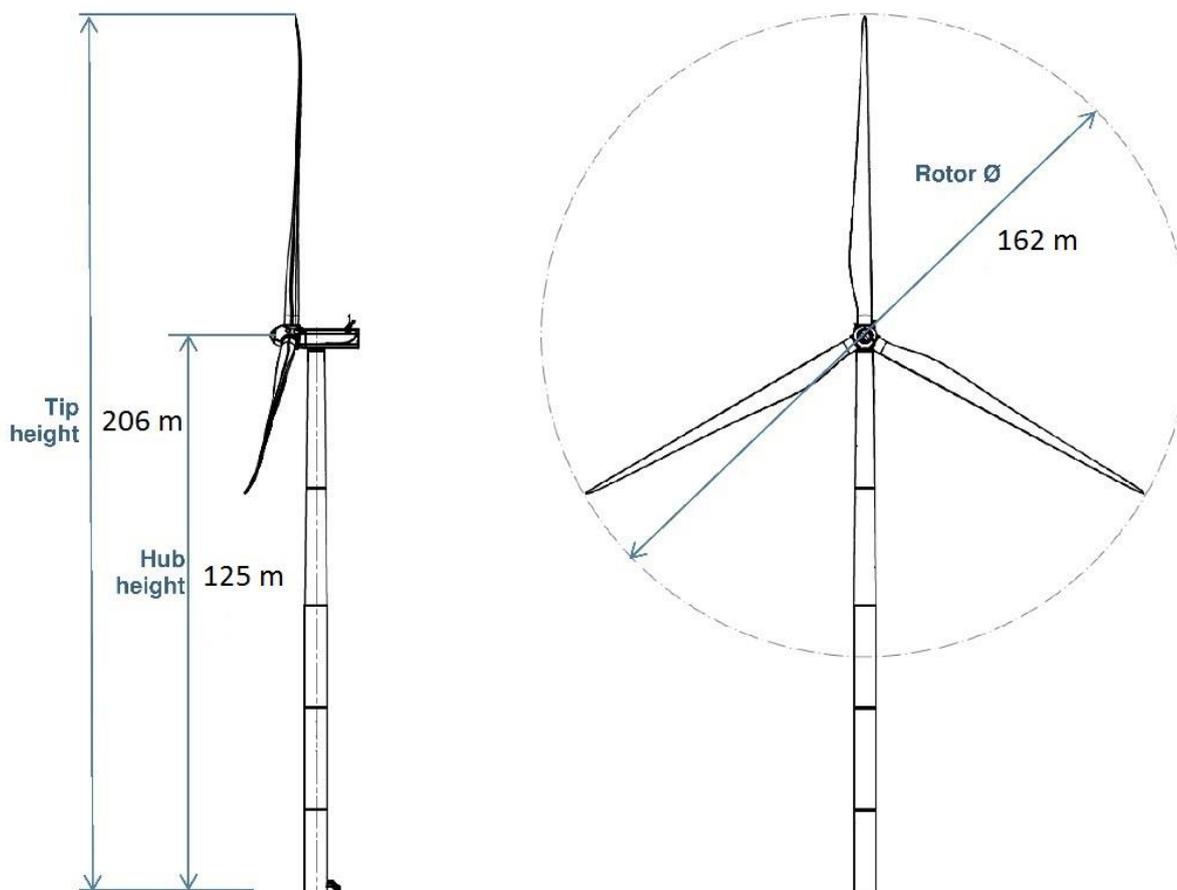


Figura 6: tipologia aerogeneratori in progetto.

Orune Wind srl 	N° Doc. IT-VesOru-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 14 di 120
---	------------------------------------	-------	---------------------

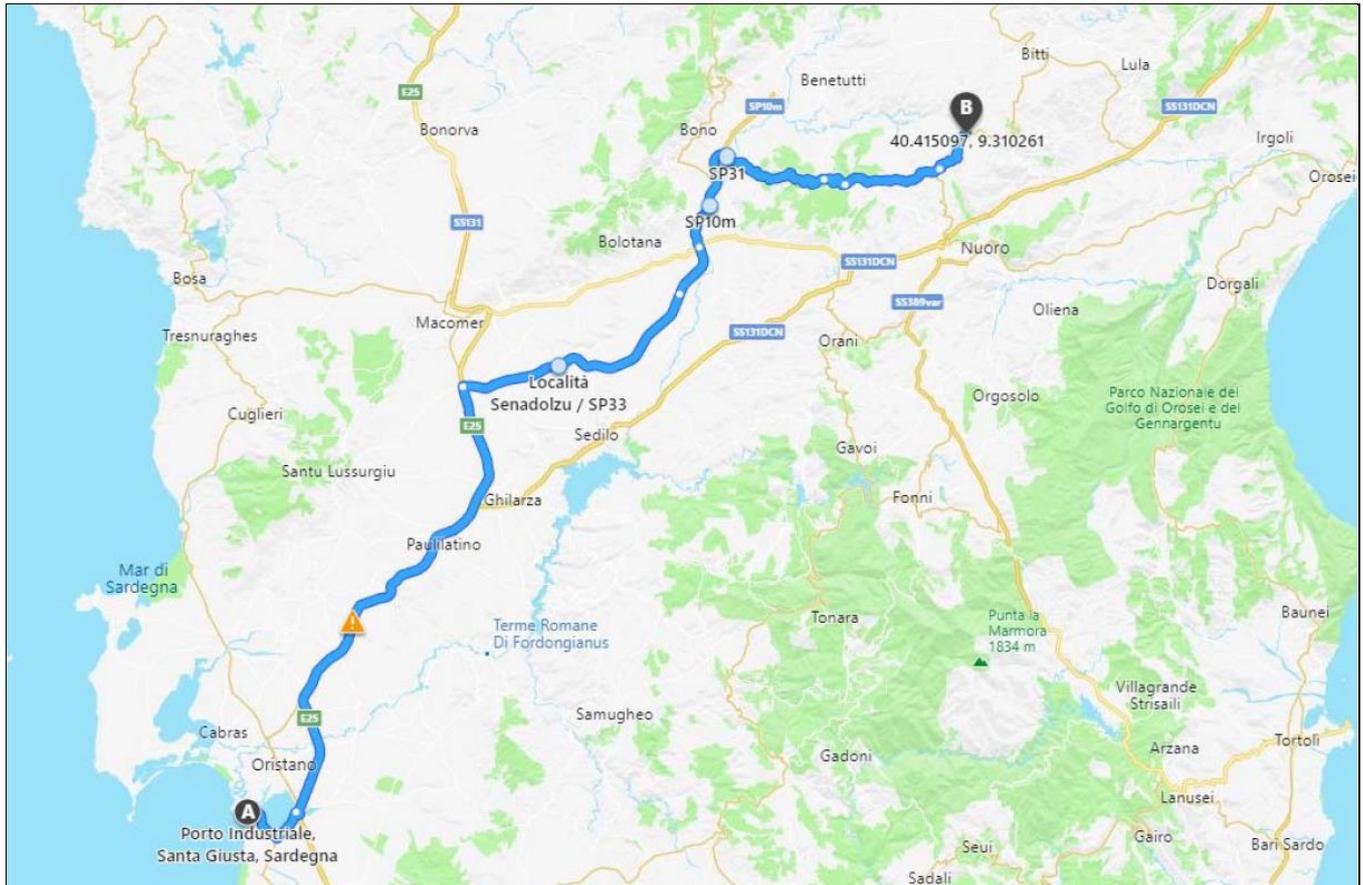
La turbina composta da tre pale ognuna di lunghezza pari a 79,35 metri. Nel complesso, il gruppo rotante ha un diametro di 162 metri, e spazza un'area pari a 20.612 metri quadrati. Il mozzo del generatore sarà collocato su una torre formata da 6 elementi tubolari ad un'altezza di 125 metri (*hub height*), mentre l'altezza massima raggiunta da ogni generatore (*tip height*), inclusa l'altezza massima da terra delle pale, sarà di 206 metri.

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

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

## 2.2 La viabilità

I mezzi eccezionali che trasporteranno gli aerogeneratori dal porto di Oristano al sito d'installazione, percorreranno la SP 49 costeggiando lo stagno di Santa Giusta e si immetteranno sulla SS131. Al km 134+900 svolteranno lungo la SP33 in direzione Borore fino all'incrocio con la SS 129 per poi proseguire lungo la SP 10. All'altezza dell'incrocio per Bono, in prossimità dell'incrocio con la SP 31, è stata individuata un'area delle dimensioni di circa m 150 x 100 necessaria per il trasbordo di pale, torri e navicelle. Da questo punto è necessario l'utilizzo del "blade lifter" e di appositi semirimorchi. I mezzi si immetteranno lungo la SP31 in direzione Santa Restituta fino all'incrocio con la SP22 per poi proseguire lungo la SP41. In corrispondenza dell'incrocio con la SS389 dovranno svoltare a sinistra in direzione Orune e proseguire fino alla strada di accesso al parco.



**Figura 7: individuazione percorso trasporto aerogeneratori.**

Il trasporto delle pale e dei conchi delle torri avviene di norma con mezzi eccezionali, le cui dimensioni possono superare gli ottanta metri di lunghezza e per tale motivo le strade da percorrere devono rispettare determinati requisiti dimensionali e caratteristiche costruttive. Il più delle volte la viabilità esistente non ha le caratteristiche necessarie per permettere il passaggio di questi mezzi eccezionali e quindi si dovranno eseguire degli interventi di adeguamento, che generalmente consistono nell'ampliamento della sede stradale e modifica del raggio di curvatura.

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



**Figura 8: rappresentazione della fase di trasporto delle pale.**



**Figura 9: rappresentazione della fase di trasporto delle pale.**

Orune Wind srl 	N° Doc. IT-VesOru-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 17 di 120
---	------------------------------------	-------	---------------------

Il percorso dagli innesti alle singole piazzole sarà su strade esistenti, e solo dove non esiste altra soluzione si procederà alla realizzazione di brevi tratti di nuova viabilità. Sulle strade sterrate esistenti sono previsti vari interventi a seconda del proprio stato di manutenzione e delle proprie caratteristiche dimensioni (larghezza, pendenza, raggio di curvatura).

La larghezza minima utile delle strade del parco deve essere di m **5** su tratti rettilinei. Sui tratti di curva dovranno essere effettuati i necessari allargamenti in funzione del raggio di curvatura.

Per il deflusso delle acque superficiali è ammessa una pendenza trasversale non superiore al **2%** dal centro della strada.

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

Lateralmente alla carreggiata saranno realizzate delle cunette e, laddove necessari, saranno realizzati dei tombini in calcestruzzo per garantire lo scorrimento delle acque meteoriche che altrimenti invaderebbero la carreggiata della strada principale.

### Adeguamento viabilità esistente

In generale, le strade asfaltate esistenti posseggono i requisiti necessari per il transito dei mezzi, anche in termini di larghezza nei tratti rettilinei o in leggera curva, mentre in prossimità degli incroci saranno necessari interventi di allargamento delle curve tanto più ampi quanto più chiuso risulta l'angolo di innesto in modo che sia garantito il raggio minimo.

Gli interventi su strade sterrate esistenti consisteranno nell'allargamento ad un minimo di 5 metri di quei tratti che non raggiungono tali dimensioni, nella risagomatura delle cunette laterali, nell'adeguamento della livelletta stradale nei tratti con pendenza eccedente i massimi consentiti e nella realizzazione di curve ed incroci i quali, come visto anche per le strade asfaltate, dovranno consentire un agevole passaggio dei mezzi di cantiere e dei mezzi speciali che trasportano i componenti degli aerogeneratori.

Laddove presenti, i cavidotti verranno sempre realizzati interrati lungo il bordo stradale.

Lo sviluppo totale di strade esistenti da adeguare è di **m 9.243**



**Figura 11: Strada esistente interna al parco**

### Viabilità di nuova realizzazione

La nuova viabilità sarà realizzata mediante l'asportazione del terreno vegetale, il successivo costipamento del terreno sottostante mediante rullatura e la realizzazione di uno strato di tout-venant di cava della pezzatura di 40-70 mm dello spessore minimo di 40 cm e da uno strato di finitura dello spessore di 10 cm.

La terra vegetale rimossa verrà stoccata nelle immediate vicinanze dello scavo e sarà riutilizzata per il ripristino dei luoghi una volta terminata la fase di montaggio degli aerogeneratori.

Il corpo stradale sarà predisposto in ottemperanza alle risultanze geologiche e geotecniche, ed è stato pertanto previsto il riutilizzo parziale dei materiali provenienti dagli scavi. I volumi di terra residui di scotico, non idonei alla formazione della massciata verranno utilizzati successivamente anche alla fase di costruzione per l'interramento di parte delle piste e delle piazzole.

La realizzazione di nuovi tratti stradali per il raggiungimento delle piazzole di posizionamento degli aerogeneratori, si limiterà quindi ai tratti di collegamento dalla strada esistente alla piazzola. Si è calcolato che questi tratti assommino ad una lunghezza totale di circa **m 4.035**, e quasi sempre in corrispondenza di sentieri già presenti, formati nel tempo col passaggio di mezzi agricoli.

Orune Wind srl 	N° Doc. IT-VesOru-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 19 di 120
---	------------------------------------	-------	---------------------

## 2.3 Opere civili

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

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

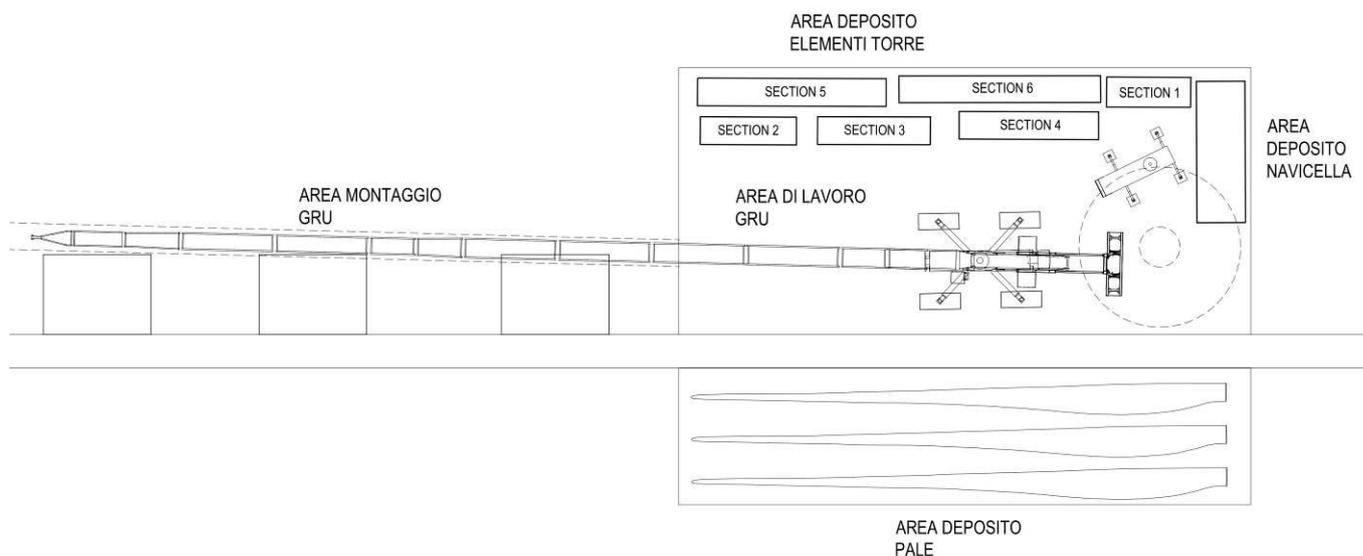
### 2.3.1 Piazzole e aree di manovra dei mezzi pesanti

Per il montaggio degli elementi che costituiscono l'aerogeneratore, verranno create apposite piazzole della superficie di circa **3.400** mq corrispondente generalmente ad un rettangolo delle dimensioni di m 85 x m 40. Queste saranno realizzate in materiale inerte proveniente da cava con uno spessore non inferiore a **40** cm, a sua volta rullato e compattato, previa l'asportazione del terreno vegetale che verrà depositato in vicinanza della piazzola.

Per favorire lo smaltimento dell'acqua piovana verranno realizzate con una pendenza dell'1%.

Le piazzole di montaggio sono composte dalle seguenti zone:

- Area posizionamento navicella;
- Area di lavoro gru;
- Area deposito elementi della torre;
- Area deposito pale;
- Area di montaggio del braccio a traliccio principale della gru.



**Figura 12: Schema tipo piazzola di montaggio**

Una volta ultimato il montaggio dell'aerogeneratore, si procederà quindi alla demolizione di una parte della piazzola (piazzola temporanea), mediante l'asportazione del materiale steso, che verrà poi riutilizzato come sottofondo per la realizzazione di nuove strade. Le aree delle piazzole provvisorie verranno ripristinate, rimettendo sul posto buona parte del terreno vegetale precedentemente asportato e opportunamente messo da parte per il suo riutilizzo.

Una volta terminati i lavori di montaggio degli aerogeneratori e rimossi i materiali di scavo e le attrezzature, la piazzola verrà ridimensionata notevolmente e riportata alla configurazione definitiva che manterrà per tutta la vita utile dell'impianto. In questa configurazione, la superficie occupata sarà pari a **1.660,50 mq** corrispondente ad un rettangolo delle dimensioni di m 61,50 x 27,00.

### 2.3.2 Fondazioni degli aerogeneratori

È prevista la realizzazione di fondazione su plinto a base circolare in calcestruzzo armato che permette una distribuzione dei carichi omogenea, indipendentemente dalla direzione dei venti.

In linea di massima avrà dimensioni pari a circa m 25 di diametro x m 3,5 m di altezza. Lo scavo ha un diametro di circa m 28 alla base e circa m 31 alla sommità, prevedendo pertanto un volume di scavo per ogni plinto pari mediamente a circa 2.400 m<sup>3</sup>, dei quali circa 1.600 m<sup>3</sup> verranno depositati vicino allo scavo e riutilizzato per il re-interro. Una volta quindi eseguito il getto di calcestruzzo, di circa **870** metri cubi per plinto, si procederà al re-interro lasciando la platea di fondazione completamente sotto il piano di campagna, con il risultato che tutta la zona adiacente al palo di sostegno potrà essere ripristinata, con la sola eccezione delle parti della piazzola permanente, che comunque rimarranno del tutto sgombre e fruibili.

Orune Wind srl 	N° Doc. IT-VesOru-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 21 di 120
---	------------------------------------	-------	---------------------

### 2.3.3 Aree di cantiere e di deposito dei materiali

Nella pianificazione della logistica del cantiere si è individuata un'area base cantiere destinata ad ospitare i depositi dei materiali e dei mezzi di cantiere, oltre agli uffici ed i locali per il personale addetto. L'area è ubicata in Regione Ena Longa a poca distanza dalla SS 389 ed ha una superficie di 5.250 mq.

La preparazione dell'area di cantiere consiste nello sbancamento di 20 cm di terra vegetale e il riporto di 40 cm con inerte da cava. L'area sarà delimitata con rete metallica alta 2 m ed è previsto un ingresso della larghezza di m 6 adatto al passaggio dei mezzi da cantiere e degli autocarri.

Sarà installato un container prefabbricato per la guardiania di circa 12 mq; due elementi prefabbricati distinti di circa 107 mq, dei quali il primo, adibito ad uso ufficio, sala riunioni e infermeria, con annessi servizi, il secondo, di dimensioni uguali al precedente, dove trovano alloggio gli spogliatoi per le maestranze, la sala ristoro e tutti i servizi igienici. E' prevista inoltre una zona container per il deposito di materiali di consumo ed attrezzi.

Al termine dei lavori di montaggio degli aerogeneratori, l'area di cantiere verrà completamente dismessa e lo stato dei luoghi verrà ripristinato.

### 2.3.4 Impianto di illuminazione

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

### 2.3.5 Smaltimento acque meteoriche e fognarie

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

Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà le acque raccolte a un sistema di trattamento per consentire lo smaltimento in un corpo idrico ricettore. Il sistema di tipo prefabbricato sarà dimensionato per smaltire le acque dilavanti le strade interne e i piazzali di manovra della stazione di trasformazione/condivisione. Pertanto, dovrà servire un'area impermeabile complessiva di circa 3000 m<sup>2</sup>.

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

Orune Wind srl 	N° Doc. IT-VesOru-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 22 di 120
---	------------------------------------	-------	---------------------

## 2.4 Opere elettriche

Il collegamento dalla Stazione di trasformazione 30/150 kV alla stazione di Condivisione di Nuoro è effettuato con un cavo interrato a 150 kV di circa 13 km (comprensivo di scorta e riserva), mentre è di circa 3 km il collegamento alla Stazione Elettrica della Rete di Trasmissione Nazionale 150 kV sita in località Prato Sardo.

La società Terna ha rilasciato alla Società Orune Wind S.r.l. la “Soluzione Tecnica Minima Generale” Cod. Prat. 202100636 del 19.07.2021. Lo schema di allacciamento alla Rete di Trasmissione Nazionale prevede la connessione in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica di smistamento 150 kV RTN da inserire in entra-esce alla linea aerea 150 kV “Taloro – Siniscola 2”, previa realizzazione del nuovo elettrodotto a 150 kV tra la sopracitata stazione ed il futuro ampliamento a 150 kV della SE RTN “Ottana”.

### 2.4.1 Elettrodotto

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

Nel caso in esame è stato previsto di utilizzare cavi tripolari in alluminio cordati ad elica visibile di sezione pari a 95, 300 mm<sup>2</sup>, e cavidotti unipolari della sezione 500 e 630 mm<sup>2</sup>.

Il tracciato del cavo interrato, come risulta dalla Corografia su CTR e dalla planimetria catastale allegata al progetto si sviluppa principalmente lungo la SP41 e successivamente lungo la SS389 fino al km 95. Da questo punto tramite strade secondarie arriva nell’area industriale di Nuoro “Prato Sardo” dove sorgerà la SE di condivisione 150 kV e collocata in prossimità della nuova SE RTN 150 kV di Terna, che rappresenta il punto di connessione alla Rete. L’elettrodotto sarà costituito da tre cavi unipolari a 150 kV. Ciascun cavo d’energia a 150 kV sarà costituito da un conduttore in alluminio compatto di sezione indicativa pari a circa 1000 mm<sup>2</sup>.

I cavi saranno interrati alla profondità di circa 1,70 m, con disposizione delle fasi a trifoglio affiancate.

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

La terna di cavi sarà alloggiata in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento ‘mortar’.

La terna di cavi sarà protetta e segnalata superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm sia superficialmente che lateralmente. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Di seguito sono evidenziate alcune tipiche modalità di posa.

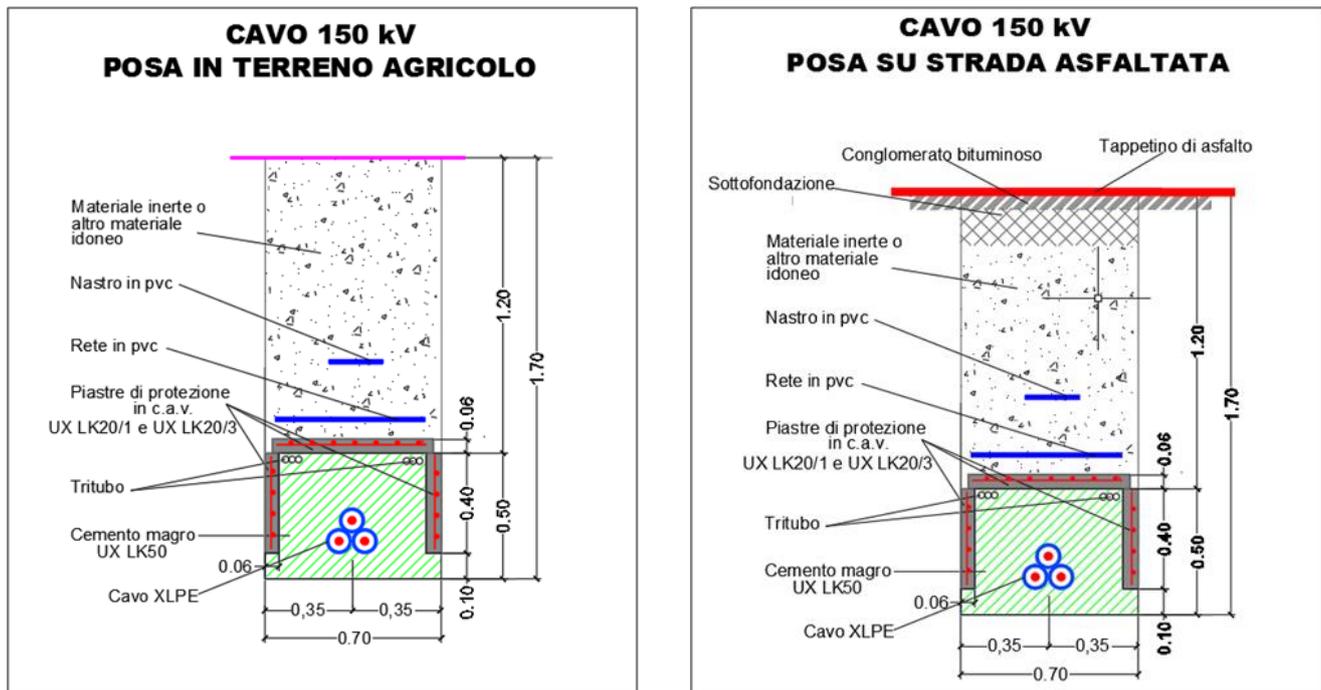


Figura 10: sezioni tipo di posa del cavidotto interrato.

#### 2.4.2 Cabina di trasformazione utenza

La stazione di trasformazione (vedi elab. “Planimetria elettromeccanica Stazione 30/150 kV Utente”), che costituisce impianto di utenza per la connessione, sarà ubicata nel comune di Orune (NU) sulla particella 9 del Foglio di mappa N.33.

Complessivamente l’area individuata per la realizzazione della stazione di trasformazione è pari a circa **4920 mq**, comprensiva di una fascia di rispetto di 5 m intorno alla SE.

L’edificio della stazione di Orune di circa 44,30 x 4,6 m con altezza di 3,9 m. sarà diviso in diversi locali. I fabbricati saranno realizzati con struttura portante in calcestruzzo armato e con tamponatura esterna in mattoni semiforati intonacati; i serramenti saranno di tipo metallico. Le coperture dei fabbricati saranno realizzate con tetti piani di caratteristiche simili a quelle adoperate in zona.

#### 2.4.3 Stazione di condivisione 150 kV

La Stazione elettrica AT condivisa a 150 kV costituisce impianto di utenza per la connessione, necessaria a condividere lo Stallo AT nella stazione di Terna. L’area occupata è di circa 4682 m<sup>2</sup>. L’edificio della stazione di Orune ha superficie di circa 14,6 x 4,6 m con altezza di 3,9 m, e sarà diviso in diversi locali. L’edificio sarà servito da impianti tecnologici quali: illuminazione, condizionamento, antintrusione etc.

Per le apparecchiature AT sono previste fondazioni in calcestruzzo armato.

Orune Wind srl 	N° Doc. IT-VesOru-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 24 di 120
---	------------------------------------	-------	---------------------

## 2.5 Dismissione e ripristino del contesto

Alla fine del periodo di vita utile dell'impianto, ovvero 30 anni di esercizio, tutti i manufatti fuori terra, aerogeneratori e stazione di trasformazione verranno regolarmente smontati in modo da poter riciclare quanto possibile e procedere a ripristinare lo stato dei luoghi ex-ante.

Precedentemente all'inizio della fase di decommissioning e demolizione dell'impianto, verrà predisposto un apposito Piano Ambientale di Dismissione che conterrà le azioni, le attività e i tempi necessari per gestire nel miglior modo la dismissione dell'impianto, tenendo conto di:

- Definizione di azioni di messa in sicurezza;
- Valutazione delle possibilità di recupero per riutilizzo di macchinari e componenti;
- Gestione delle autorizzazioni e permessi ambientali.

Lo smantellamento avverrà nel pieno rispetto di tutte le norme ambientali e di sicurezza, applicando modalità organizzative, operative e gestionali tali da garantire la minimizzazione di tutti gli impatti connessi (es.: formazione di polveri, rumore, traffico, ecc.).

La rimozione degli aerogeneratori verrà effettuata da ditte specializzate nel campo delle demolizioni industriali, che provvederanno anche al recupero dei materiali. Le torri degli aerogeneratori verranno smontate e ridotte in pezzi tali da consentirne il trasporto presso aziende di riciclaggio.

Allo stesso modo, i rottami ricavati dalla demolizione degli aerogeneratori verranno conferiti in impianti dedicati allo smaltimento e riciclaggio dell'acciaio.

I plinti di fondazione degli aerogeneratori verranno demoliti fino alla quota di -1 m dal piano di campagna, e i materiali di risulta verranno trasportati ad apposita discarica.

La sottostazione elettrica e tutte le sue apparecchiature al suo interno verranno demolite e dismesse alla fine della vita utile dell'impianto. L'area verrà ripristinata alle condizioni iniziali mediante stenditura di terra da coltivo.

Durante le operazioni di dismissione dell'impianto verranno demoliti i pozzetti di ispezione dei cavidotti e verranno sfilati dagli stessi i cavi elettrici.

Il rame ricavato dai cavi verrà venduto a specifiche imprese che provvederanno al suo riciclaggio.

Oltre alle tipologie sopra richiamate potranno essere presenti altri rifiuti minori, che saranno classificati con adeguato codice CER e gestiti secondo normativa.

La dismissione del parco eolico richiederà indicativamente una durata di circa 6 mesi, così suddivisa:

- Dismissione strutture fuori terra: 2 mesi;
- Dismissione strutture interrato: 2 mesi;
- Ripristino dell'area: 2 mesi.

Orune Wind srl 	N° Doc. IT-VesOru-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 25 di 120
---	------------------------------------	-------	---------------------

### 3. Società proponente

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

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

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

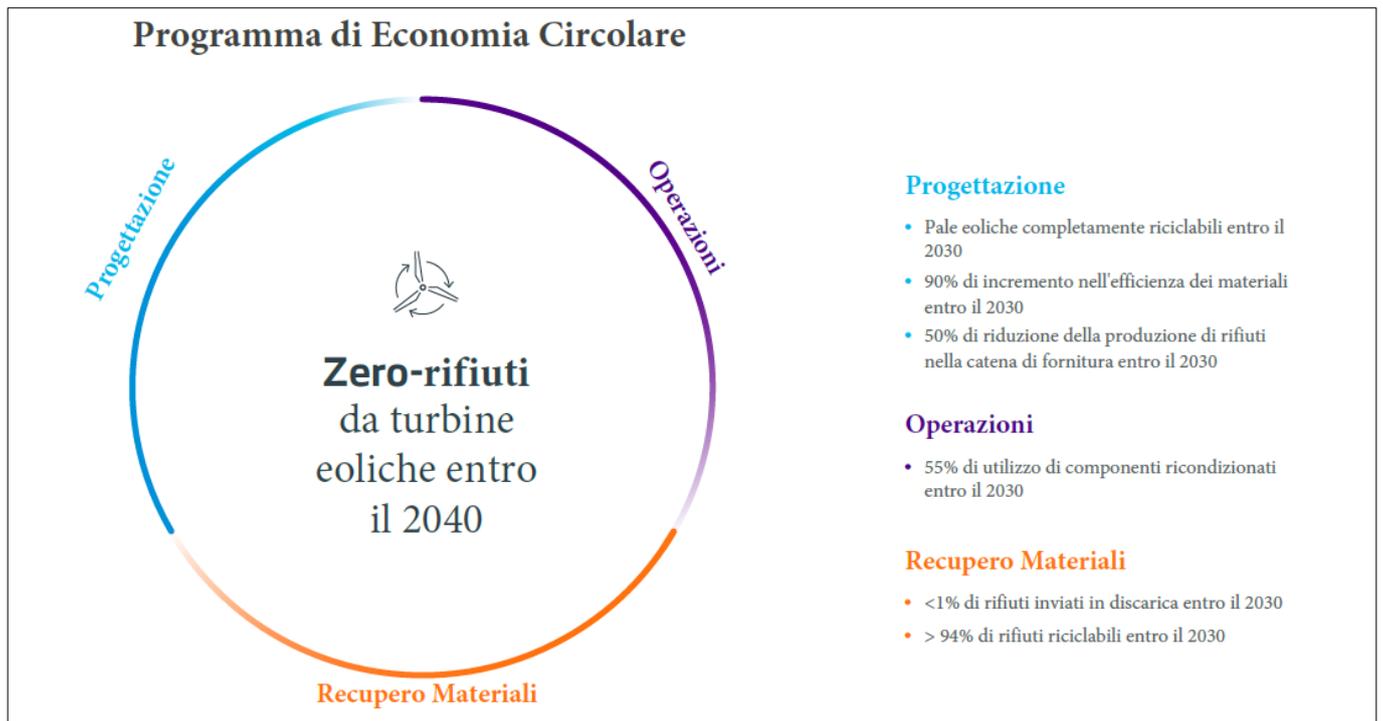
- Ricerca e sviluppo
- Pianificazione e progettazione
- Produzione di turbine eoliche
- Costruzione e installazione
- Esercizio e Manutenzione

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

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

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

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



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

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

Orune Wind srl 	N° Doc. IT-VesOru-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 27 di 120
---	------------------------------------	-------	---------------------

## 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 ad utilizzazione agro-forestale destinate a colture arboree specializzate, aree seminaturali destinate a prateria e aree naturali di macchia mediterranea
Beni Paesaggistici presenti nell'area (o buffer zone)	Area non urbanizzata
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	Fascia di tutela paesaggistica di 150 m sul rio Sorvadorese - riu Ispadula su parte della piazzola della AG06 (art. 17 del PPR)
L.R. n.12 del 14 marzo 1994 - Usi civici	Gli aerogeneratori AG07, AG08, AG09, AG10, AG12, AG13 e AG14 ricadono su terreni gravati da usi civici
D.G.R. 59/90 del 2020	
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	Nessuna
P.A.I.	
Sub-bacino idrico di riferimento	n.2 - Tirso
Pericolosità idraulica (Hi)	nessuna
Rischio idraulico (Ri)	nessuno
Aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra'	nessuno
Fasce di prima salvaguardia (art. 30ter)	Parte della piazzola della AG04 ricade sulla fascia di prima salvaguardia di 10 m del Fiume_196401
Pericolo di frana (Hg)	Nessuno Variante generale in attesa di approvazione: Hg0 e Hg1
Rischio frana (Rg)	Nessuno Variante generale in attesa di approvazione: n.c.

Piano di riferimento	Classificazione dell'area di progetto
P.S.S.F.	
Bacino di riferimento idrografico	n.01 Tirso
Aree a rischio esondazione	Nessuna
P.G.R.A.	
Pericolosità da Alluvione (Hi)	nessuna
Rischio da Alluvione (Ri)	nessuno
Danno Potenziale	D1 e D2
C.F.V.A.	
Classe Comune Pericolo incendi	2- basso
Classe Comune Rischio incendi	3 - medio
Aree percorse dal fuoco	nessuna
P.U.P.	
Provincia	Sassari
Indicazioni, Aree tutelate, zonizzazioni e NTA	Nessuna
P.U.C.	
Zonizzazione extraurbana	zona E
P.Z.A.	
Zonizzazione	classe III
P.F.A.R.	
Distretto forestale	n.10 – “Nuorese”
S.I.N.	Nessuno
P.R.B.	Nessuna
P.R.A.E.	Nessuna

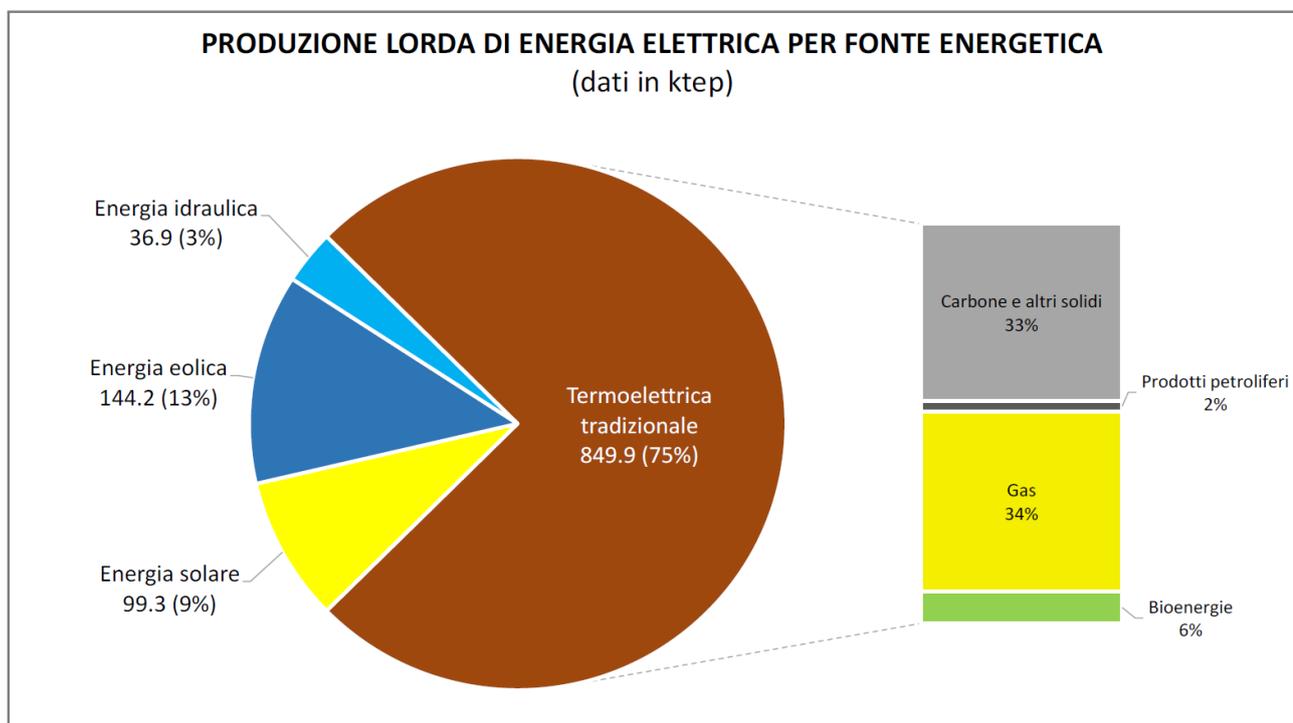
## 6 Alternative progettuali

### 6.1 Alternativa zero

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

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

Il Piano recepisce ed è coerente ai principali indirizzi di pianificazione energetica messi in atto a livello europeo e nazionale, con particolare attenzione agli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> quantificati pari a -50%<sup>1</sup>. Il Terzo Rapporto di Monitoraggio del PEARS fotografa la situazione del macrosettore Energia al 2020 (Figura 11) 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%).

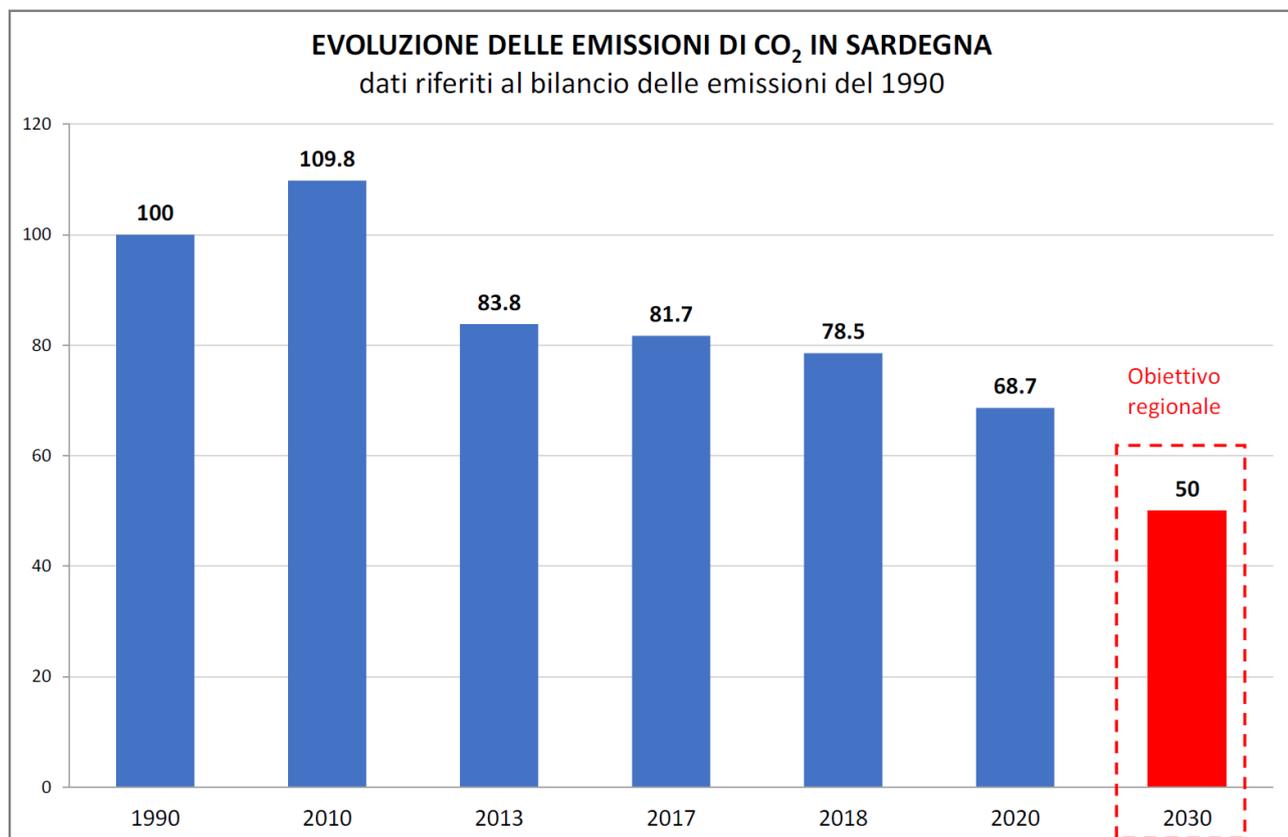


**Figura 11: produzione di energia elettrica per fonte energetica nel 2020. Fonte: (Regione Autonoma della Sardegna, 2023).**

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

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, in analogia con quanto riportato nel Secondo Rapporto di Monitoraggio e nel PEARS, si restituisce l'andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> 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.



**Figura 12: Evoluzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori del 1990.

Orune Wind srl 	N° Doc. IT-VesOru-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 32 di 120
---	------------------------------------	-------	---------------------

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.

I terreni oggetto della presente relazione sono allo stato attuale impiegati come pascoli. La maggior parte della superficie risulta essere occupata da sugherete, da gariga e da macchia mediterranea, con presenza di latifoglie, cespuglieti ed arbusteti. Sono presenti in minor misura coltivazioni prative stabili i cui usi sono sempre pascolivi.

I suoli in oggetto hanno limitazioni molto severe che restringono la scelta delle colture e/o richiedono rigorose tecniche conservative. Tra le limitazioni riscontrate, quelle più penalizzanti risultano essere la scarsa profondità, l'abbondante rocciosità e pietrosità superficiale che limitano fortemente le potenzialità agricole limitandole al pascolamento e al ripristino ambientale. L'agricoltura di pregio è quindi esclusa.

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

La realizzazione del parco eolico, invece, si configurerebbe 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.

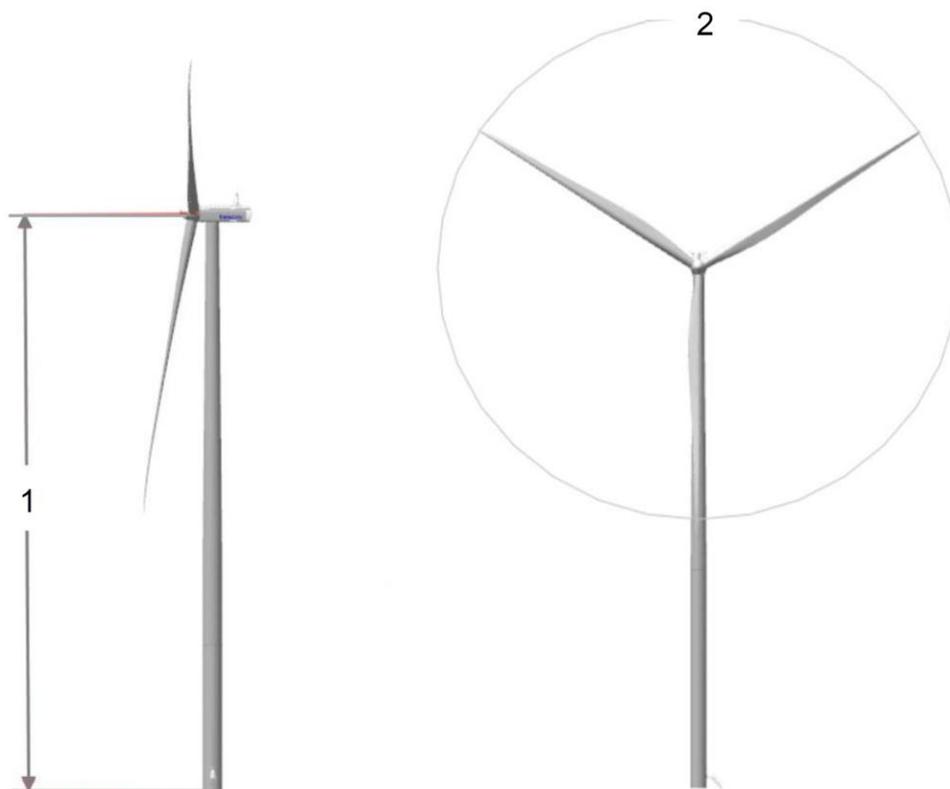
Riassumendo l'alternativa zero porterebbe alla:

- mancata partecipazione al raggiungimento degli obiettivi europei, nazionali e regionali in tema di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> dal settore energetico;
- mancata partecipazione alla riduzione dei fattori climalteranti;
- mancata partecipazione all'obiettivo di diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti;
- mancata partecipazione all'obiettivo di sviluppo di un apparato diffuso ad alta efficienza energetica;
- mancate ricadute socio-occupazionali e mancato utilizzo o sottoutilizzo dei terreni in oggetto.

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

## 2.2 Alternativa tecnologica

L'alternativa tecnologica valutata prevede l'installazione di un differente modello di macchine del produttore Vestas. In particolare, si è presa in considerazione la Vestas V163 4,5 MW.



1: altezza mozzo = 113 m

2: diametro del rotore = 163 m

**Figura 13: dimensioni struttura aerogeneratore Vestas V163.**

Un parco eolico composto con il modello di turbina sopra proposto (Vestas V163) porterebbe ad una diminuzione percentuale della produzione netta pari al 13,6 %, mantenendo il numero di turbine del layout proposto.

Con l'obiettivo di mantenere la potenza installata invariata, sarebbe necessario installare 5 aerogeneratori in più. Installando 20 aerogeneratori si giungerebbe a una potenza installata di 90 MW.

Ottenendo la stessa produzione si avrebbero simili o maggiorati impatti ambientali e, nello specifico:

- maggiore area d'installazione (con relativo consumo del suolo);
- maggiore compromissione del contesto arboreo;
- maggiori impatti negativi in fase di cantiere dovuti alla movimentazione dei mezzi per il trasporto relativamente alla componente aria (emissioni di gas serra e sollevamento polveri) e alla componente rumore;

- equivalenti o paragonabili pressioni sulla viabilità per il trasporto;
- maggiori costi e impatti sull'ambiente a fronte di una minore efficienza per il trasporto dell'energia;
- maggiori rischi di collisione con l'avifauna;
- assimilabili impatti sugli effetti elettromagnetici;
- maggiori costi di gestione e manutenzione.

Pertanto, l'installazione di macchine di maggiore potenza garantisce la massima producibilità a fronte di inferiori 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 V163, aventi altezza sensibilmente più bassa, al fine di valutare quantitativamente la variazione dell'impatto.

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

### 2.3 Alternativa di localizzazione

La valutazione di una alternativa progettuale ha escluso, innanzitutto, le aree industriali nelle vicinanze.

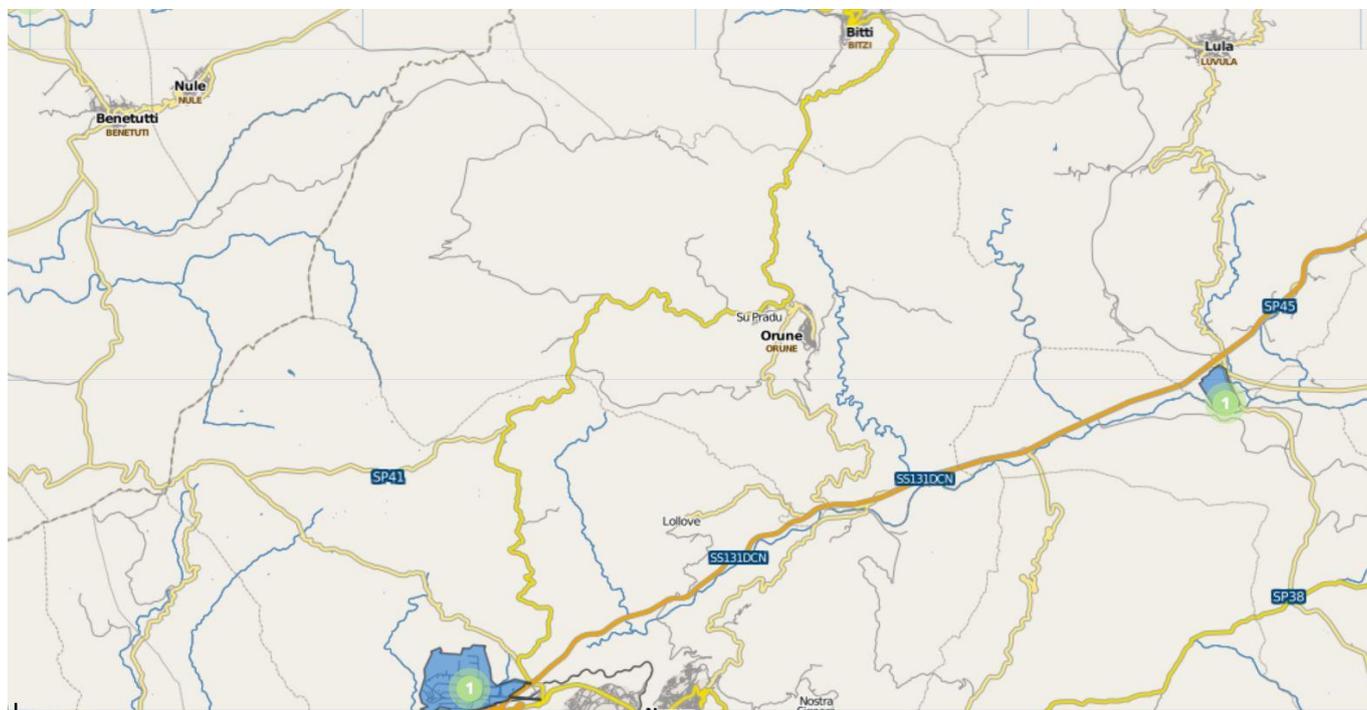


Figura 14: aree industriali nell'area vasta.

Orune Wind srl 	N° Doc. IT-VesOru-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 35 di 120
---	------------------------------------	-------	---------------------

Il Comune di Orune non possiede un'area industriale. L'area più vicina, di dimensioni comunque contenute rispetto all'impianto in esame, è la zona di "Prato Sardo" di Nuoro, situata nei pressi del centro abitato. La prossimità al centro abitato porterebbe al manifestarsi dei seguenti impatti negativi:

- effetto incombenza minacciosa;
- effetto ombra portata;
- effetto dell'alterazione dell'integrità architettonica;
- presenza di recettori all'interno dell'area di gittata delle pale in caso di incidente.

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.

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

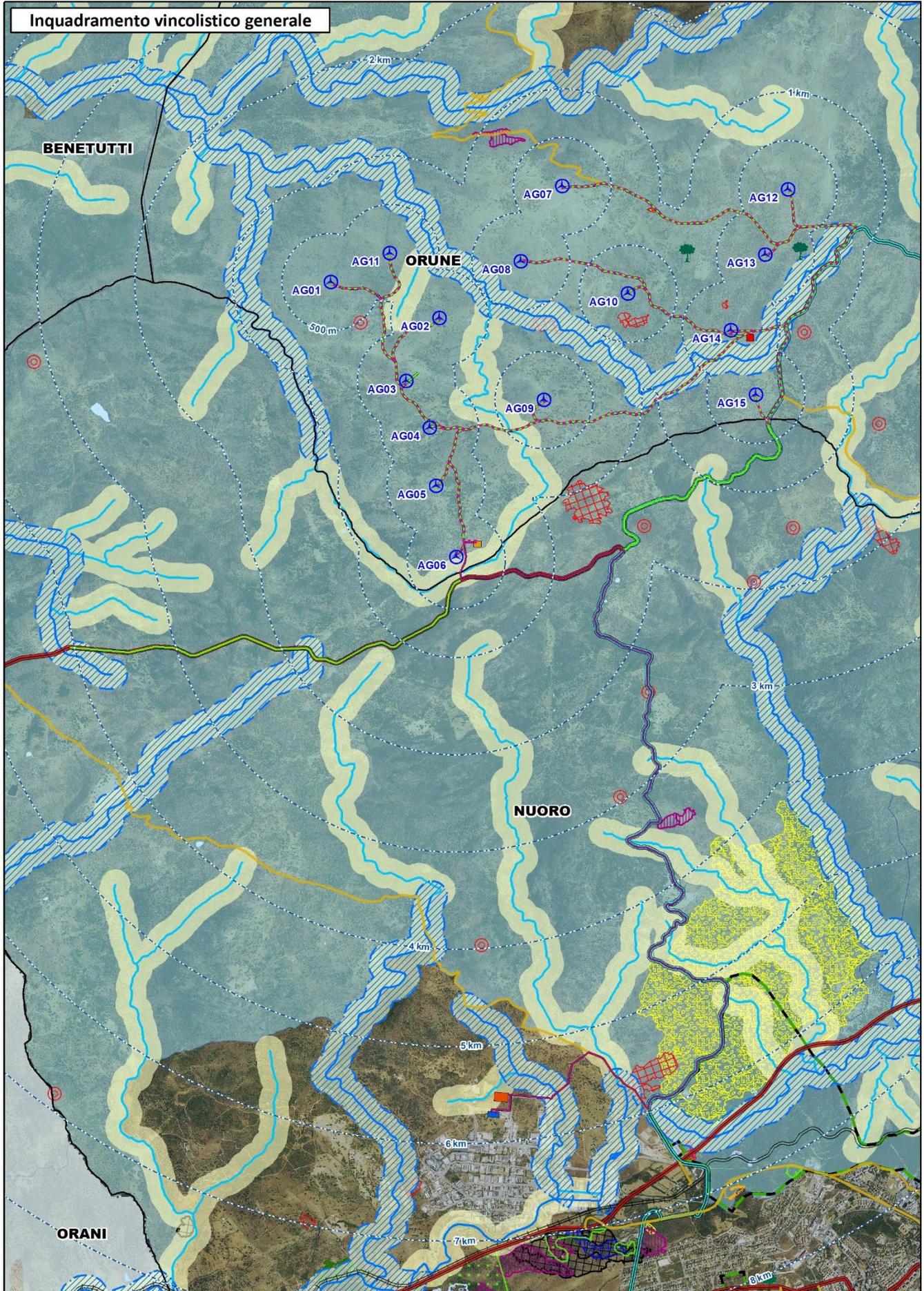
- I Siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale, gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico.
- Le Zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica.
- Le Zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree con termini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso.
- Le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale), con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata ed equivalenti a livello regionale.
- Le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar.
- Le aree incluse nella Rete Natura 2000 quali Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale.
- Le Important Bird Areas (I.B.A.).
- Le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la Conservazione della biodiversità.
- Le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale.
- Le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrare 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.

Orune Wind srl 	N° Doc. IT-VesOru-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 36 di 120
---	------------------------------------	-------	---------------------

La dislocazione degli aerogeneratori ha fatto inoltre riferimento alle 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. In fase di censimento dei fabbricati non sono stati rilevati corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale con presenza continuativa di personale in orario notturno o case rurali ad utilizzazione residenziale di carattere stagionale né tantomeno nuclei e case sparse destinati ad uso residenziale.

Pertanto, si è proceduto ad escludere tutte le suddette aree e ad ipotizzare dei layout possibili nelle aree rimanenti. Sulla base della vincolistica si è ipotizzato il layout di progetto con 15 aerogeneratori e quello alternativo con 20 aerogeneratori di potenza inferiore.



-  Aerogeneratori (AG)
  -  Cavidotto MT
  -  Cavidotto AT 150 kV
  -  Viabilità
  -  Area cantiere
  -  Punto di connessione alla RTN - SE Prato Sardo
  -  SE 30-150 kV di utenza
  -  SE di condivisione 150kV
- Viabilità PPR**
-  Strade statali e provinciali
  -  Strada SS e SP a specifica valenza paesagg. e panoramica
  -  Rete stradale locale
  -  Impianti ferroviari lineari
- R.D.L. 3267/1923**
-  Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923
- Aree con valore paesaggistico Art 142**
-  Art.142 - Fiumi torrenti corsi d'acqua iscritti in elenco RD1775/33
- Art.142 - Fascia 150m fiumi elenco RD1775-33**
- CODICEPPR**
-  BP02\_C2\_B2

**Aree con valore paesaggistico Art 143**

**Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici**

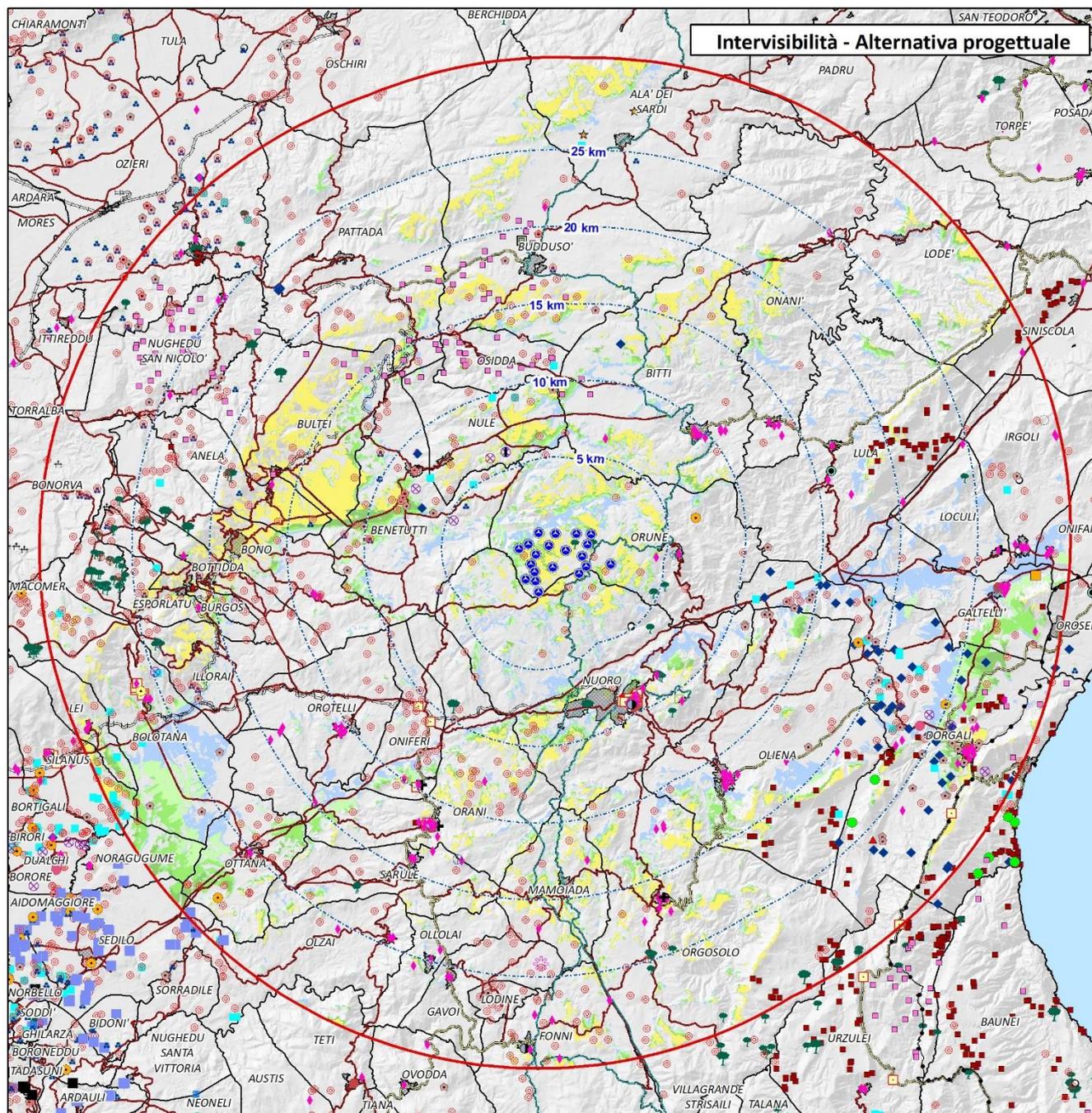
-  NURAGHE
-  Alberi monumentali
-  Alberi Monumentali agg. 19.4.2019
-  Alberi Monumentali agg. 2020-07-24
-  Alberi Monumentali agg. 2021-05-05
-  Alberi Monumentali agg. 2022
-  Aree Gestione Speciale Ente Foreste
-  Laghi invasi e stagni
-  Art.143 - Fiumi e torrenti (alveo inciso)
-  Fiumi e torrenti (alveo inciso)\_Buffer 150m
-  Parco geom. ambient. e storico - DM 08/09/2016

**Aree incendiate**

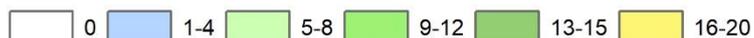
- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|  2022  |  2017  |  2013  |  2008 |
|  2021  |  2016  |  2012  |  |
|  2020  |  2015  |  2011  |  |
|  2019 |  2014 |  2009 |  |

**Figura 15: inquadramento vincolistico generale nell'area vasta.**

Una volta individuato il layout alternativo, si è proceduto alla valutazione della variazione degli impatti sul paesaggio, attraverso l'elaborazione della Mappa dell'Intervisibilità Teorica.



### N° AG visibili



----- Buffer distanze da area di progetto

 AG alternativa progettuale

 Buffer 31km

 Art.142 - Zone di interesse archeologico individuate

### Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

-  ABBAZIA
-  ABITATO
-  ALLE'E COUVERTE
-  CAPANNA
-  CASTELLO
-  CHIESA
-  CIMITERO
-  COMPLESSO
-  CONVENTO
-  CUMBESSIAS
-  DOLMEN
-  DOMUS DE JANAS
-  FONTE-POZZO
-  GROTTA
-  INSEDIAMENTO
-  INSEDIAMENTO SPARSO
-  MENHIR
-  NECROPOLI
-  NURAGHE
-  POZZO
-  RUDERI
-  SANTUARIO
-  TEMPIO
-  TOMBA
-  TOMBA DEI GIGANTI
-  VILLA
-  VILLAGGIO

### Repertorio beni 2017 - Beni identitari

-  ACQUEDOTTO
-  CASA
-  COLLEGIO
-  EDIFICIO
-  FABBRICATO
-  FONTANA
-  MONTE GRANATICO
-  MULINO
-  PALAZZO
-  PONTE
-  STATUA
-  Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
-  Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici
-  Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo
-  Fascia costiera
-  Alberi monumentali
-  Alberi Monumentali agg. 2022
-  Alberi Monumentali agg. 2020-07-24
-  Alberi Monumentali agg. 2021-05-05
-  Grotte e caverne

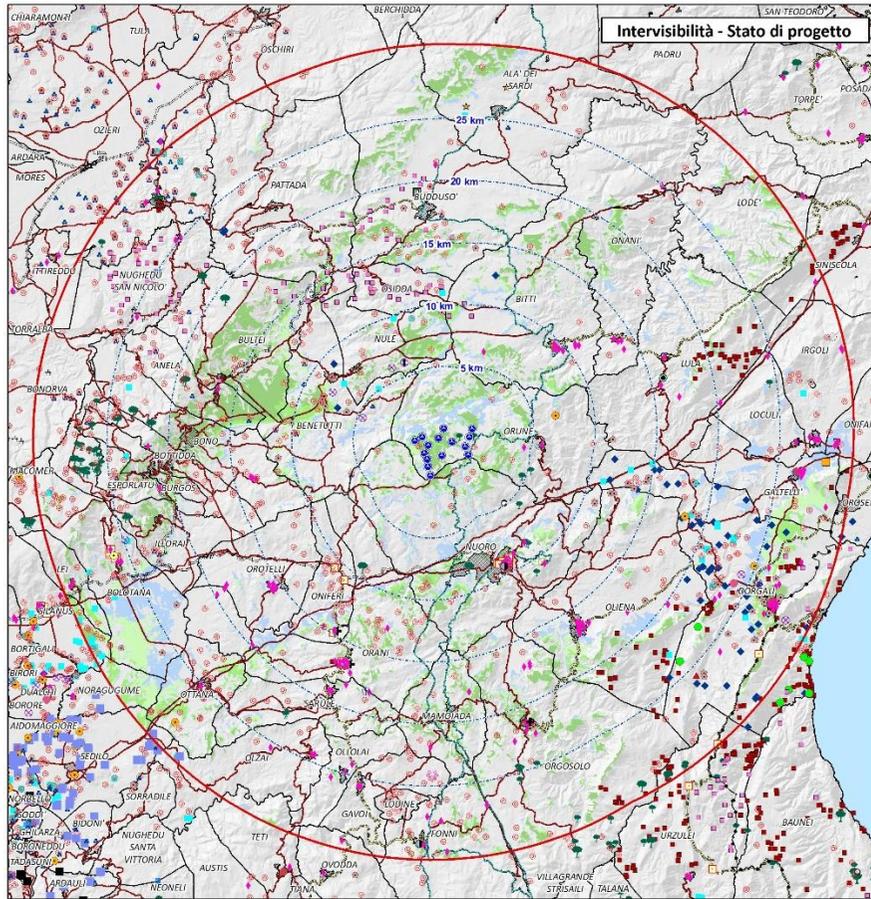
### Strade

-  Strade statali e provinciali
-  Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica
-  Strada SS e SP a specif. valenza paesagg. e panoram. di fruiz. turistica
-  Impianti ferroviari lineari
-  Centri urbani
-  Confini comunali
-  Mare

**Figura 16: mappa dell'intervisibilità teorica per il parco eolico con 20 turbine Vestas V163.**

PARCO EOLICO IN PROGETTO

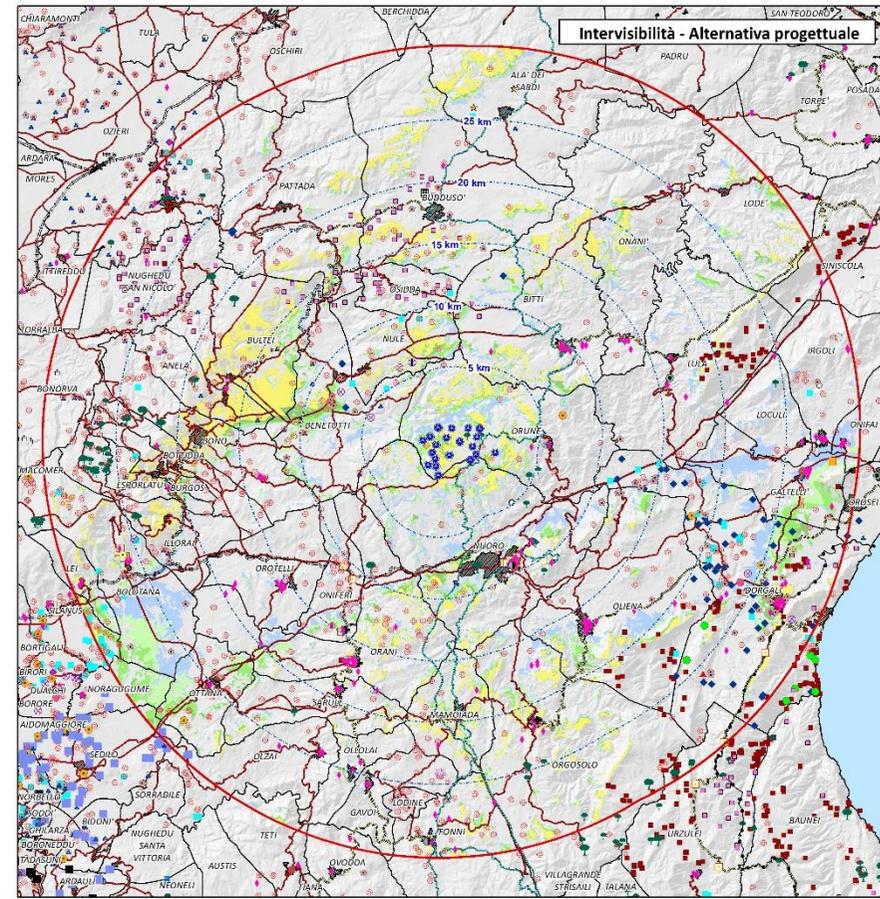
15 TURBINE VESTAS V162 – Hmozzo=125 m



N° AG visibili  
 0 1-4 5-8 9-12 13-15

PARCO EOLICO ALTERNATIVA PROGETTUALE

20 TURBINE VESTAS V163 – Hmozzo=113 m



N° AG visibili  
 0 1-4 5-8 9-12 13-15 16-20

Figura 17: raffronto intervisibilità parco eolico in progetto (Vestas V162, altezza al mozzo 125 m) e alternativa progettuale (Vestas V163, altezza al mozzo 113 m).

**Tabella 2: confronto intervisibilità teorica parco eolico in progetto (Vestas V162) e alternativa progettuale (Vestas V163).**

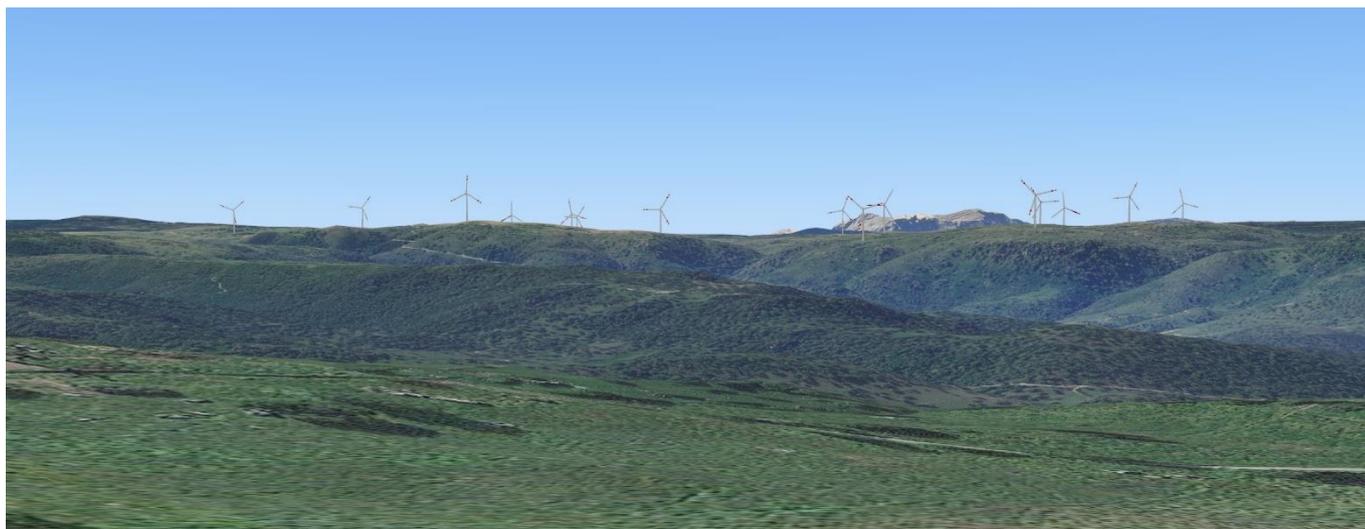
WTG visibili	Aerogeneratori in Progetto (15 turbine V162)		Alternativa progettuale (20 turbine V163)	
	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
0	2949,2	85,42%	2926,1	84,79%
1-4	149,3	4,32%	153,3	4,44%
5-8	91,4	2,65%	80,9	2,34%
9-12	74,0	2,14%	70,0	2,03%
13-15	188,7	5,47%	37,7	1,09%
16-20			183,2	5,31%
Area totale considerata = 3453 kmq				

Come visibile dalla mappa dell'intervisibilità e dalla Tabella 2, la differenza percentuale di superficie dalla quale, in un buffer di 31 km, non saranno visibili turbine è dello 0,63%.

Dal punto di vista paesaggistico, dunque, non sarebbe giustificabile la scelta di turbine più basse che porterebbero ad un impatto negativo minore sul paesaggio dello 0,63 %, a fronte di un incremento degli impatti negativi su tutte le altre componenti.

Si consideri, inoltre, che **dal 5,31 % del territorio si vedrebbero dalle 16 alle 20 turbine invece che al massimo 15 come nel progetto proposto**. La configurazione con 20 aerogeneratori, seppure più bassi, aumenta quindi la possibilità del verificarsi dell'effetto concentrazione (effetto selva); aumentano, quindi, gli impatti in termini cumulativi sul paesaggio, in quanto aumenta la co-visibilità dai punti di vista sensibili. Le successive figure risultano esplicative di quanto affermato.

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



**Figura 18: vista dalla periferia di Nule con 15 aerogeneratori V162.**



**Figura 19: vista dalla periferia di Nule con 20 aerogeneratori V163.**



**Figura 20: vista dai pressi della chiesa campestre della Madonna del Buon Pastore con 15 aerogeneratori V162.**



**Figura 21: vista dai pressi della chiesa campestre della Madonna del Buon Pastore con 20 aerogeneratori V163.**

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

### 7.1 Possibili impatti sul paesaggio

Il PPR non individua in corrispondenza degli aerogeneratori la presenza di beni paesaggistici e identitari, nonostante il territorio circostante sia ricco di testimonianze storiche e culturali. Il bene individuato più vicino all'area è il nuraghe Su Nurattolu, posto a circa 490 m di distanza dalla AG01.

Una piccola parte della piazzola dell'AG06 ricade all'interno della fascia di tutela del riu Sorvadorese - riu Ispadula. **Il corso d'acqua è soggetto alle fasce di tutela del PPR ma non rientra tra i corsi d'acqua inclusi nell'elenco delle acque pubbliche (tutelati ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004);** si evidenzia che parte della piazzola dell'AG06 che ricade nella fascia di tutela ha una durata limitata nel tempo (piazzola temporanea) ed è previsto, a conclusione dei lavori, la rivegetazione del suolo e il ripristino delle condizioni iniziali. Per quanto riguarda la parte della piazzola definitiva, invece, se ritenuto necessario dalle autorità competenti (tratto di sovrapposizione è minimo), si rimanda in fase esecutiva il corretto posizionamento.

**Sotto il profilo archeologico, le ricognizioni hanno dato esito negativo** in tutti i casi esaminati. Si riscontra anche l'assenza di rinvenimenti sporadici.

In merito al tracciato del **cavidotto, alcuni tratti lambiscono monumenti e contesti archeologici noti (Cfr. UR 19) e quindi il grado di rischio può considerarsi medio.**

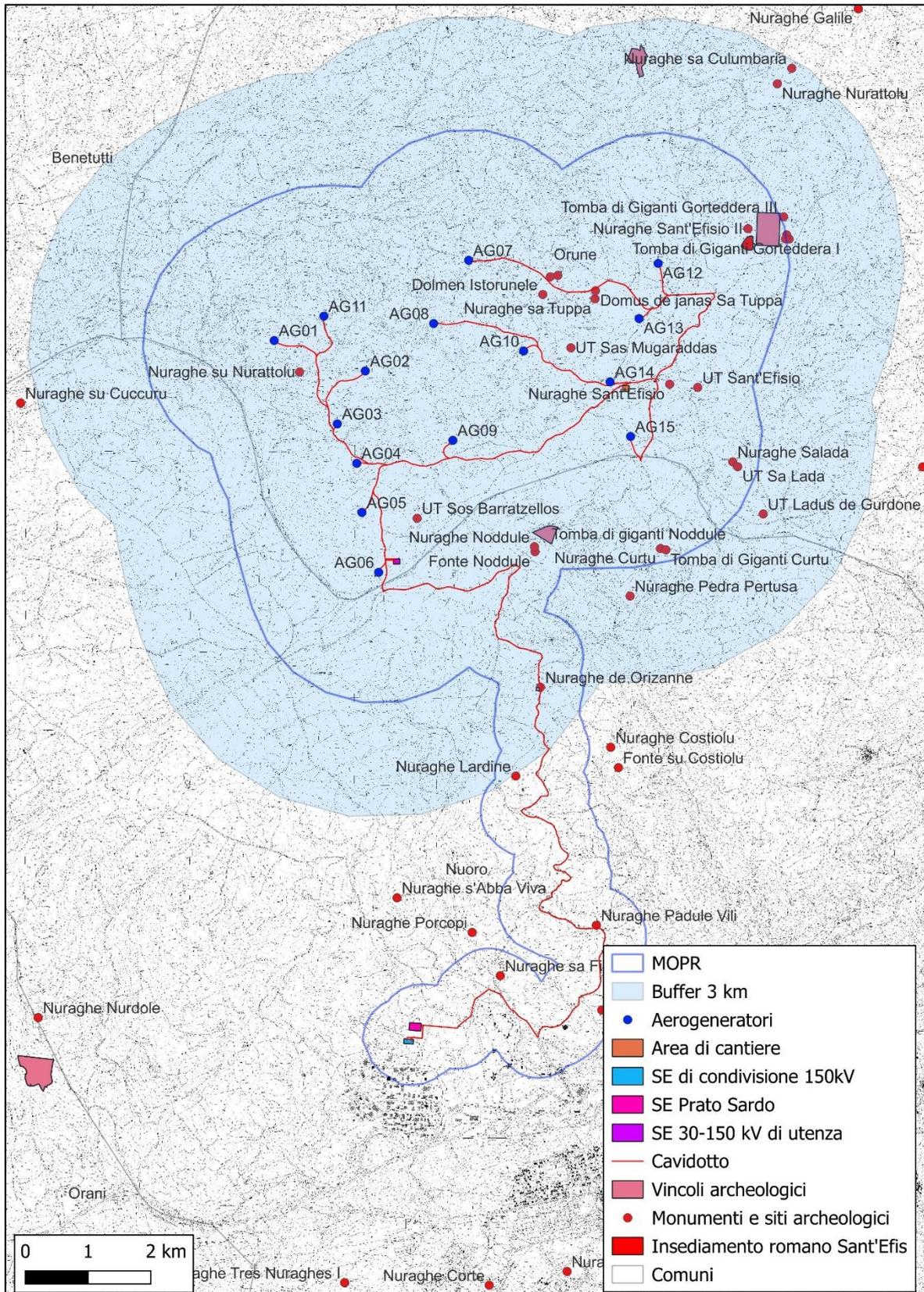
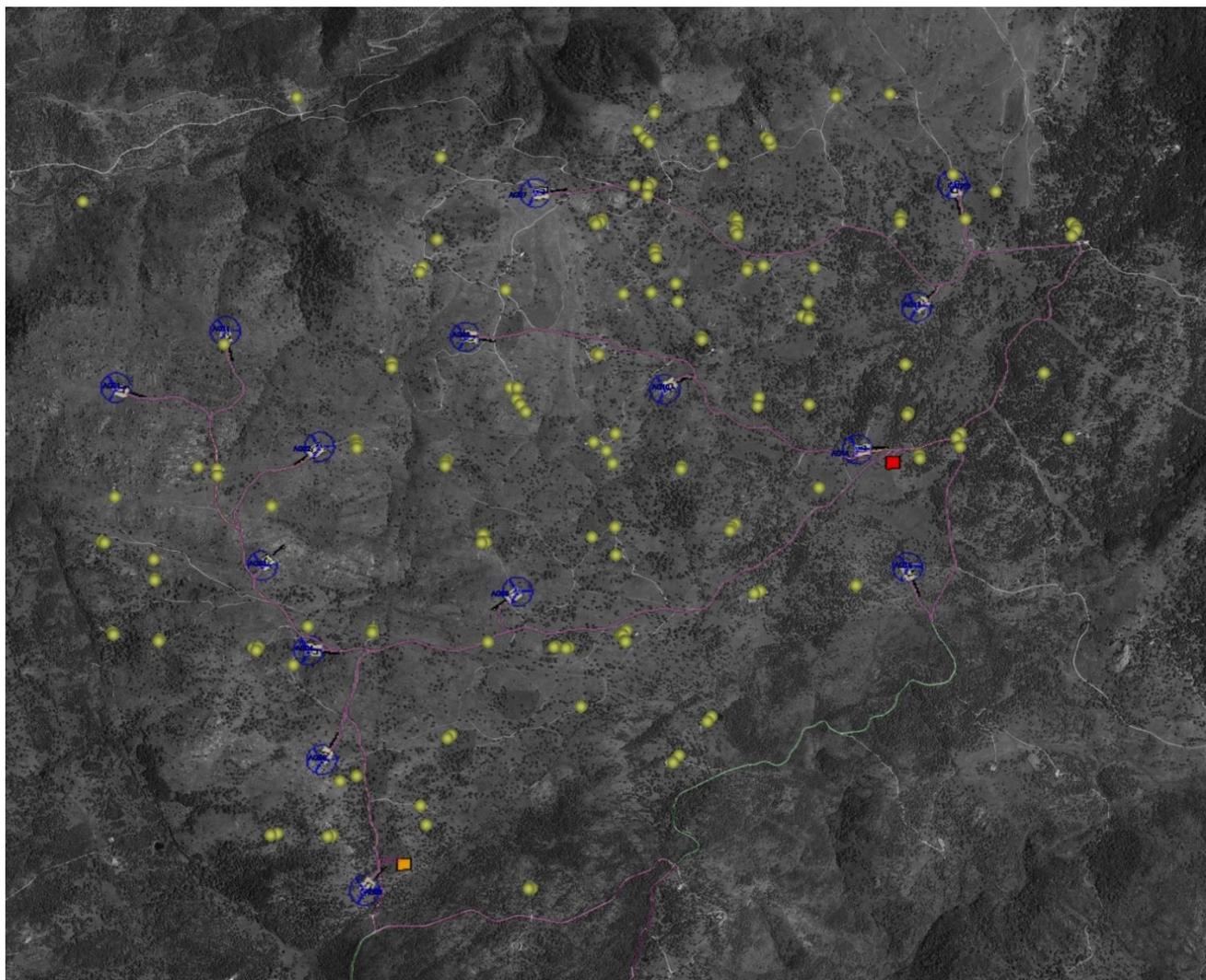


Figura 22: Carta dei vincoli e beni archeologici, base CTR.

Il paesaggio appare complessivamente omogeneo, con scarsa diversità di ambienti e usi agrari. Nel contesto paesaggistico in cui si inserisce il progetto si riconoscono con chiarezza i sistemi insediativi prevalenti, quelli dei centri abitati e quelli produttivi, quelli dell'organizzazione dei sistemi rurale e agricolo e quelli della rete delle connessioni infrastrutturali che li collegano o attraversano.

Dai rilievi condotti sul campo è stato possibile accertare la reale destinazione delle superfici rispetto a quanto riportato dalla Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sardegna (2008); è stato così riscontrato che la pressoché totalità delle superfici occupate dalle *sugherete*, sono caratterizzate dalla diffusione querce da sughero, ed a cui sono associate prati-pascoli che sostituiscono il sottobosco prima caratterizzato da altri elementi arbustivi ed arborei. Di fatto tale tipologia ambientale può essere sinteticamente definita come pascolo arborato; non dissimile da questa, se non per una minore densità di elementi arborei, sono le *colture temporanee associate ad altre colture permanenti* che rappresentano ampie superfici destinate al pascolo brado ovino e bovino in alcuni settori occupate da produzione di foraggere. Il contesto generale è caratterizzato da ampie porzioni pianeggianti o debolmente declive, destinate soprattutto al pascolo del bestiame domestico ovino, segue poi quello bovino e suino; tali attività hanno condizionato lo sviluppo della vegetazione spontanea del sottobosco.



**Figura 23: planimetria dei fabbricati censiti.**

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

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

### **ANALISI DELLA INTERVISIBILITA' TEORICA**

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

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

### **ANALISI DELLE ZONE DI IMPATTO VISUALE**

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

Tiene conto della distanza dell'osservatore.

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

Tali analisi consentono di definire non solo l'area di visibilità dell'impianto (analisi dell'intervisibilità teorica), ma anche il modo in cui l'impianto viene percepito all'interno del bacino visivo, attraverso le zone di impatto visuale (ZVI). L'analisi della intervisibilità, infatti, non può essere esaustiva per la valutazione dell'impatto visuale, poiché l'estensione di tale area non dà alcuna indicazione su come effettivamente l'impianto verrà visto, ossia non tiene conto della distanza dell'osservatore. Occorre tener conto del fatto che, al crescere della distanza, l'area del Parco sarà racchiusa in angoli visivi via via decrescenti; ne consegue che l'impianto risulterà progressivamente 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**

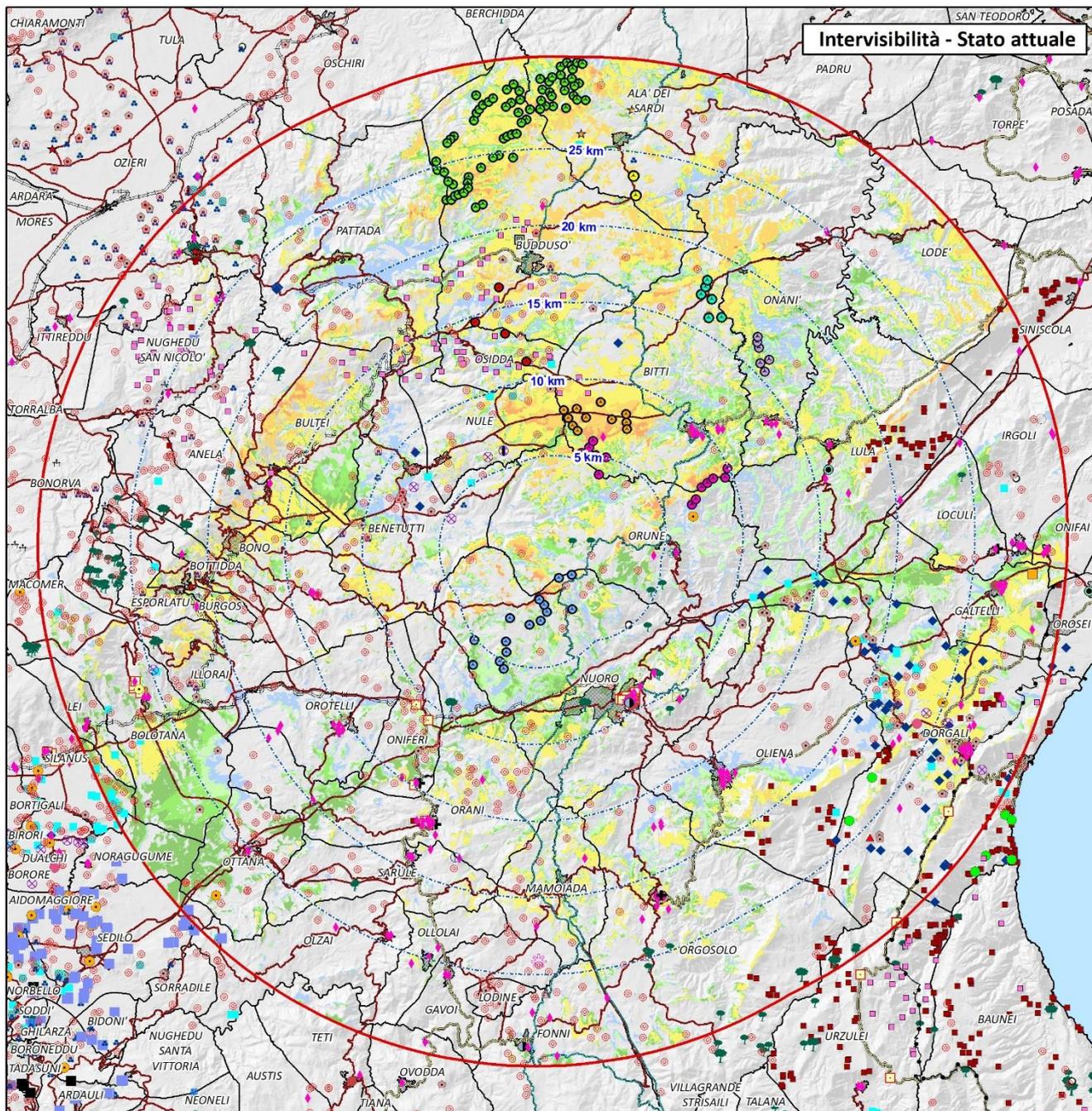
Una prima analisi è stata fatta considerando il numero di turbine visibili, allo stato attuale, da qualunque punto di vista nel territorio circostante (Figura 24), tenendo conto anche degli impianti eolici la cui valutazione risulta

in corso. In Figura 24, attraverso una scala cromatica, è possibile distinguere le aree in cui saranno visibili 1, 2, ... n turbine.

**L'area considerata è quella ricadente all'interno di un buffer di 31 Km.** Tuttavia i punti dai quali si sono poi elaborate le fotosimulazioni sono stati scelti all'interno di un'area di raggio di 10,3 km (come da Decreto legislativo 42/2004). Dai punti panoramici elevati a maggiori distanze, da cui si possono avere visioni di insieme, il sito di intervento risulta difficilmente percepibile in quanto la prospettiva riduce sensibilmente la percezione visuale (il cono visibile risulta molto piccolo) e l'orografia e la vegetazione nascondono parzialmente o totalmente le vedute. Anche laddove l'area di impianto risulta visibile, esso non ha capacità di alterazione significativa nell'ambito di una visione di insieme e panoramica.

La Figura 24 mostra l'analisi dell'intervisibilità allo stato attuale (turbine già esistenti, in istruttoria o già approvate), la Figura 25 del solo parco in progetto e la Figura 26 l'intervisibilità cumulativa, che tiene conto degli aerogeneratori esistenti, in istruttoria, approvati e di quelli oggetto del presente progetto.

La mappa dell'intervisibilità relativa solo al parco in progetto (Figura 25) mostra come le aree dalle quali sarà visibile tutto o quasi tutto il parco (15 turbine), sono quelle nelle immediate vicinanze del parco e inoltre quelle nel quadrante a nord nel comune di Bitti a nord ovest nel comune di Nule e a sud nei pressi del centro abitato di Nuoro.



**N° AG visibili**



----- Buffer distanze da area di progetto

 Buffer 31km

#### Altri parchi eolici esistenti o in istruttoria

-  Alà-Buddusò-esistente-69 WTG-D=71 m-H=74,5 m-Enercon E70
-  Antares-In istruttoria-2WTG-D=90m-D=80m-Leitwind LTW90
-  Bitti Terenass-in istruttoria-11WTG-D=170m-H=119m
-  Bitti area PIP-in istruttoria-11WTG-D=170m-H=119m
-  Gomoretta-Esistente-13 WTG-D=128m-H=120m-Gamesa G128
-  Onanie-in istruttoria-6WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162
-  Osidda-in istruttoria-4 WTG-D=170 m-H=115 m-SIEMENS GAMESA SG170
-  Perda Pinta-In istruttoria-15WTG-D=170m-H=135m-SG170

 Art.142 - Zone di interesse archeologico individuate

#### Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

-  ABBAZIA
-  ABITATO
-  ALLE'E COUVERTE
-  CAPANNA
-  CASTELLO
-  CHIESA
-  CIMITERO
-  COMPLESSO
-  CONVENTO
-  CUMBESSIAS
-  DOLMEN
-  DOMUS DE JANAS
-  FONTE-POZZO
-  GROTTA
-  INSEDIAMENTO
-  INSEDIAMENTO SPARSO
-  MENHIR
-  NECROPOLI
-  NURAGHE
-  POZZO
-  RUDERI
-  SANTUARIO
-  TEMPIO
-  TOMBA
-  TOMBA DEI GIGANTI
-  VILLA
-  VILLAGGIO

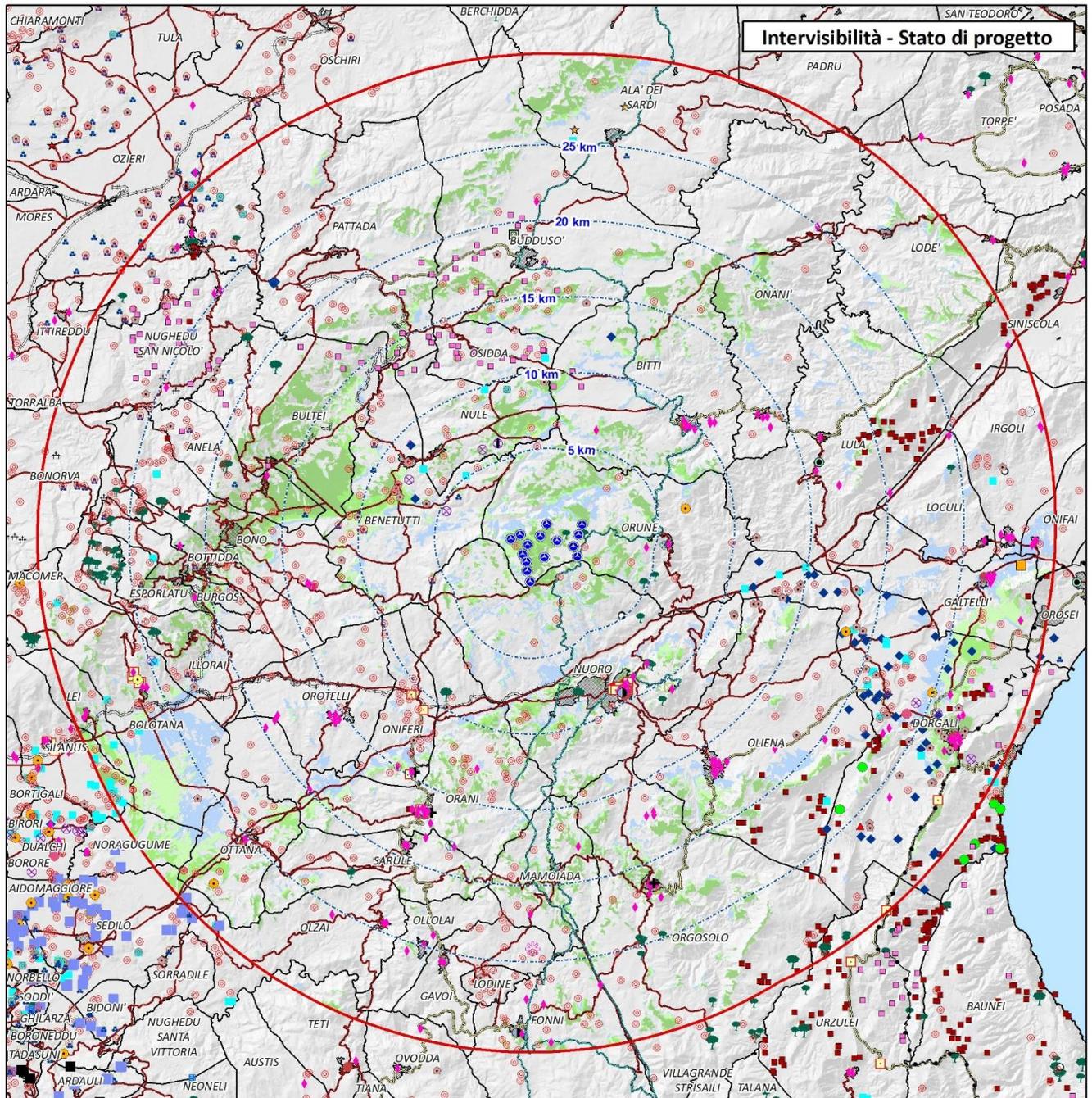
#### Repertorio beni 2017 - Beni identitari

-  ACQUEDOTTO
-  CASA
-  COLLEGIO
-  EDIFICIO
-  FABBRICATO
-  FONTANA
-  MONTE GRANATICO
-  MULINO
-  PALAZZO
-  PONTE
-  STATUA
-  Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
-  Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici
-  Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo
-  Fascia costiera
-  Alberi monumentali
-  Alberi Monumentali agg. 2022
-  Alberi Monumentali agg. 2020-07-24
-  Alberi Monumentali agg. 2021-05-05
-  Grotte e caverne

#### Strade

-  Strade statali e provinciali
-  Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica
-  Strada SS e SP a specif. valenza paesagg. e panoram. di fruib. turistica
-  Impianti ferroviari lineari
-  Centri urbani
-  Confini comunali
-  Mare

**Figura 24 – intervisibilità teorica dei parchi eolici esistenti (stato attuale).**

**N° AG visibili**

----- Buffer distanze da area di progetto

- AG di progetto
- Buffer 31km
- Art.142 - Zone di interesse archeologico individuate

### Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

- ABBAZIA
- ABITATO
- ALLE'E COUVERTE
- CAPANNA
- CASTELLO
- CHIESA
- CIMITERO
- COMPLESSO
- CONVENTO
- CUMBESSIAS
- DOLMEN
- DOMUS DE JANAS
- FONTE-POZZO
- GROTTA
- INSEDIAMENTO
- INSEDIAMENTO SPARSO
- MENHIR
- NECROPOLI
- NURAGHE
- POZZO
- RUDERI
- SANTUARIO
- TEMPIO
- TOMBA
- TOMBA DEI GIGANTI
- VILLA
- VILLAGGIO

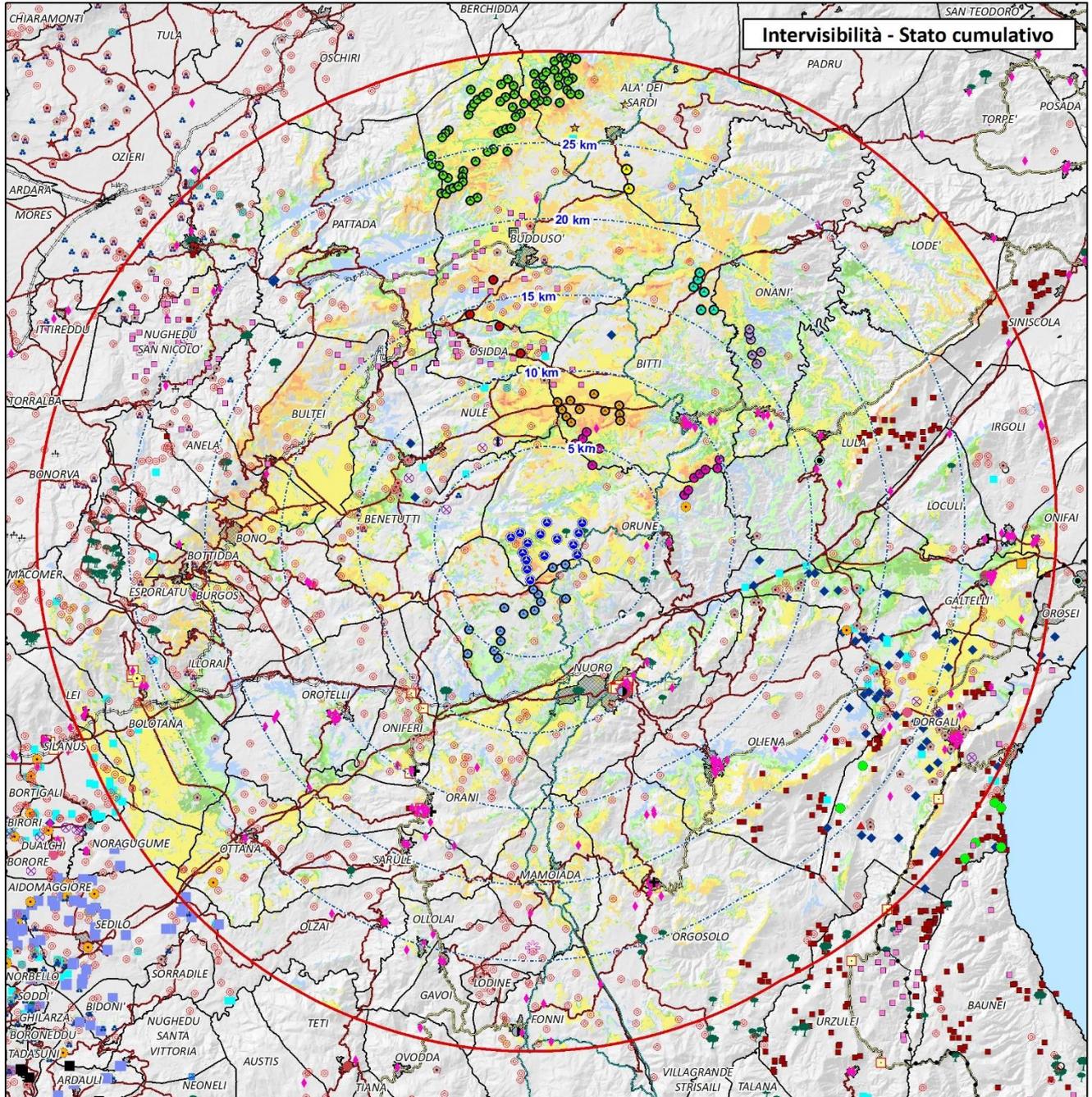
### Repertorio beni 2017 - Beni identitari

- ACQUEDOTTO
- CASA
- COLLEGIO
- EDIFICIO
- FABBRICATO
- FONTANA
- MONTE GRANATICO
- MULINO
- PALAZZO
- PONTE
- STATUA
- Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
- Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici
- Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo
- Fascia costiera
- Alberi monumentali
- Alberi Monumentali agg. 2022
- Alberi Monumentali agg. 2020-07-24
- Alberi Monumentali agg. 2021-05-05
- Grotte e caverne

### Strade

- Strade statali e provinciali
- Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica
- Strada SS e SP a specif. valenza paesagg. e panoram. di fruiz. turistica
- Impianti ferroviari lineari
- Centri urbani
- Confini comunali
- Mare

**Figura 25: intervisibilità teorica del parco eolico in progetto (stato di progetto).**



**N° AG visibili**



----- Buffer distanze da area di progetto

AG di progetto

Buffer 31km

#### Altri parchi eolici esistenti o in istruttoria

- Alà-Buddusò-esistente-69 WTG-D=71 m-H=74,5 m-Enercon E70
- Antares-In istruttoria-2WTG-D=90m-D=80m-Leitwind LTW90
- Bitti Terenass-in istruttoria-11WTG-D=170m-H=119m
- Bitti area PIP-in istruttoria-11WTG-D=170m-H=119m
- Gomoretta-Esistente-13 WTG-D=128m-H=120m-Gamesa G128
- Onanie-in istruttoria-6WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162
- Osidda-in istruttoria-4 WTG-D=170 m-H=115 m-SIEMENS GAMESA SG170
- Perda Pinta-In istruttoria-15WTG-D=170m-H=135m-SG170

Art.142 - Zone di interesse archeologico individuate

#### Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

- ABBAZIA
- ABITATO
- ALLE'E COUVERTE
- CAPANNA
- CASTELLO
- CHIESA
- CIMITERO
- COMPLESSO
- CONVENTO
- CUMBESSIAS
- DOLMEN
- DOMUS DE JANAS
- FONTE-POZZO
- GROTTA
- INSEDIAMENTO
- INSEDIAMENTO SPARSO
- MENHIR
- NECROPOLI
- NURAGHE
- POZZO
- RUDERI
- SANTUARIO
- TEMPIO
- TOMBA
- TOMBA DEI GIGANTI
- VILLA
- VILLAGGIO

#### Repertorio beni 2017 - Beni identitari

- ACQUEDOTTO
- CASA
- COLLEGIO
- EDIFICIO
- FABBRICATO
- FONTANA
- MONTE GRANATICO
- MULINO
- PALAZZO
- PONTE
- STATUA
- Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
- Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici
- Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo
- Fascia costiera
- Alberi monumentali
- Alberi Monumentali agg. 2022
- Alberi Monumentali agg. 2020-07-24
- Alberi Monumentali agg. 2021-05-05
- Grotte e caverne

#### Strade

- Strade statali e provinciali
- Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica
- Strada SS e SP a specif. valenza paesagg. e panoram. di fruiz. turistica
- Impianti ferroviari lineari
- Centri urbani
- Confini comunali
- Mare

**Figura 26: intervisibilità teorica cumulativa (parchi eolici esistenti e parco eolico in progetto).**

La mappa dell'intervisibilità cumulativa (Figura 26) evidenzia come le aree arancioni e gialle, dalle quali sarà visibile un numero maggiore di aerogeneratori, sono:

- aree a nord dell'impianto in progetto, nei comuni di Bitti, Nule, Osidda, Buddusò;
- aree a nord-ovest nei territori di Benetutti e Bultei;
- aree a sud nel territorio di Nuoro.

Saranno coinvolte anche alcune aree nei comuni di Bolotana, Dorgali e Galtelli, ma a distanze di 25 km e pertanto da considerare trasurabili.

In particolare, come mostra la tabella successiva, dal 2,14% del territorio preso in esame sarà possibile vedere dalle 8 alle 12 turbine del parco eolico in progetto; mentre nel 85,42% della superficie non sarà visibile alcun aerogeneratore nuovo.

Il caso più critico, in cui venissero approvati tutti i parchi attualmente in progetto, è quello in cui saranno potenzialmente visibili dalle 120 alle 141 turbine e coinvolge lo 0,07 % della superficie in esame.

**Tabella 3: analisi dell'intervisibilità dello stato attuale, dello stato di progetto e cumulativo.**

AG visibili	Stato attuale		Stato di progetto		Cumulativo	
	126 aerogeneratori		15 aerogeneratori		141 aerogeneratori	
	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
0-0	2330,0	67,49%	2949,2	85,42%	2317,9	67,14%
1-4	187,1	5,42%	149,3	4,32%	178,1	5,16%
5-8	167,4	4,85%	91,4	2,65%	154,7	4,48%
9-12	130,6	3,78%	74,0	2,14%	105,7	3,06%
13-15	133,7	3,87%	188,7	5,47%	77,2	2,24%
16-50	393,1	11,39%		0,00%	452,2	13,10%
51-85	92,0	2,67%		0,00%	140,2	4,06%
86-120	18,6	0,54%		0,00%	24,2	0,70%
121-141	0,1	0,00%		0,00%	2,3	0,07%
<b>Area totale considerata = 3453 kmq</b>						

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

#### ANALISI DELLE ZONE DI IMPATTO VISUALE

La mappa dell'intervisibilità teorica non tiene conto della distanza dell'osservatore (e quindi dell'acutezza di risoluzione dell'occhio umano) per cui l'impianto risulta visibile anche oltre i 31 km di distanza (circostanza ovviamente impossibile). Per determinare e verificare l'effettiva percezione dell'impianto è necessaria, quindi, l'analisi dell'impatto visuale (ZVI) e una puntuale ricognizione in situ.

Attraverso queste carte si valuta quale sia l'angolo di visione azimutale e l'indice di visione zenitale del Parco da tutti i punti di vista all'interno del buffer scelto (31 km).

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

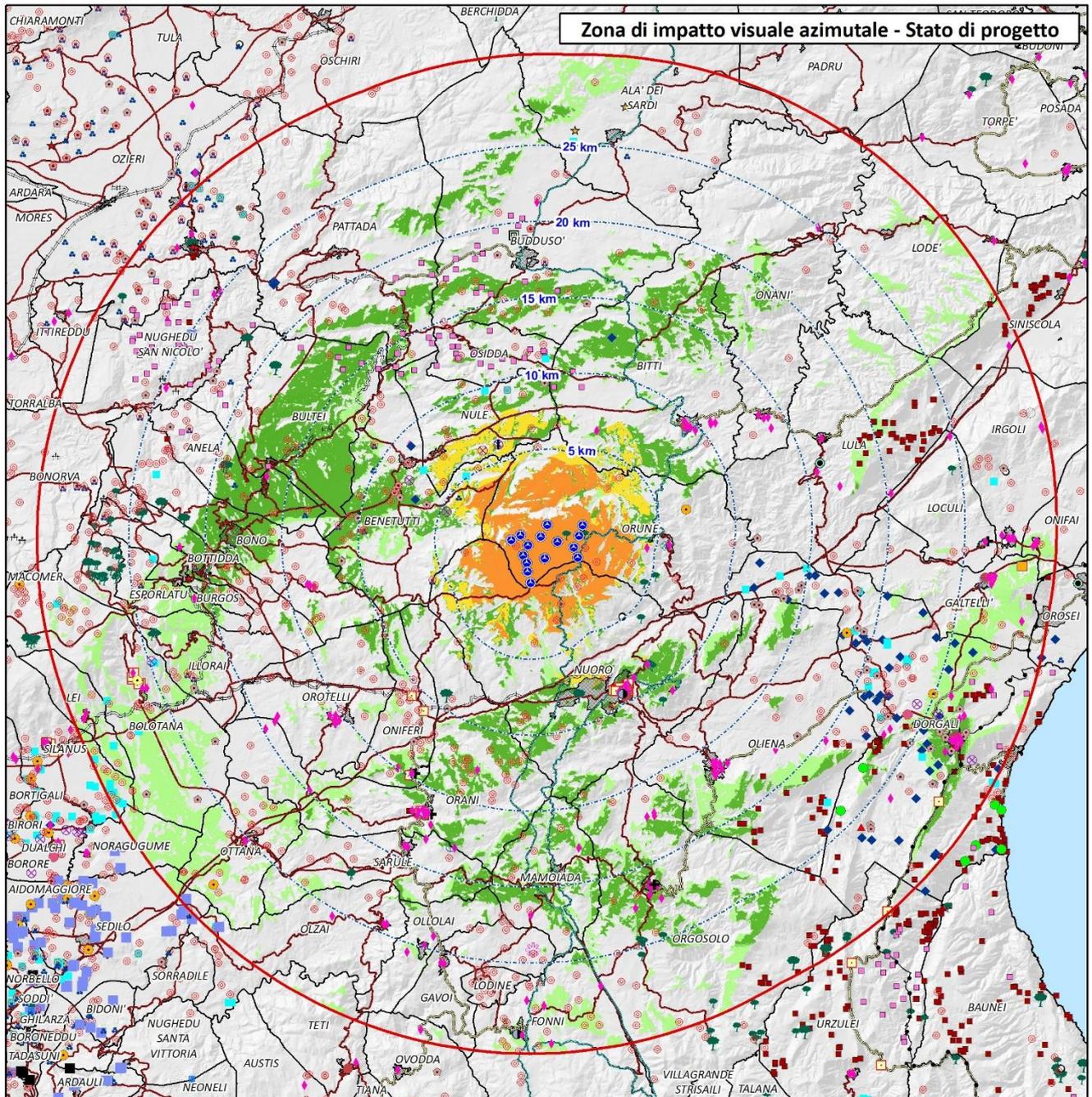
Dalle elaborazioni effettuate sulla base delle indicazioni delle "Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale"<sup>2</sup> emerge che **l'impatto risulta nullo dal 78,22% della superficie territoriale nell'intorno di un raggio di 31 Km. Risulta, invece, rilevante dall'1,99% 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 27, 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).

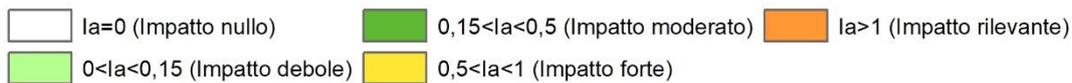
**Tabella 4: zone di impatto visuale azimutale – confronto tra lo stato attuale, lo stato di progetto e lo stato cumulativo.**

Indice di visione Azimutale $I_a$	Classe	Stato attuale (126 WTG)		Stato di progetto (15 WTG)		Cumulativo (141 WTG)	
		Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
$I_a=0$	<b>Impatto nullo</b>	1743,3	50,49%	2700,7	78,22%	1721,2	49,85%
$0 < I_a < 0.15$	<b>Impatto debole</b>	312,0	9,04%	305,1	8,84%	279,8	8,10%
$0.15 < I_a < 0.5$	<b>Impatto moderato</b>	489,0	14,16%	341,5	9,89%	496,0	14,37%
$0.5 < I_a < 1$	<b>Impatto forte</b>	312,0	9,04%	36,5	1,06%	314,1	9,10%
$I_a > 1$	<b>Impatto rilevante</b>	596,2	17,27%	68,8	1,99%	641,5	18,58%
Area totale considerata = 3453 kmq							

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



### Indice di visibilità azimutale $I_a$



----- Buffer distanze da area di progetto

-  AG di progetto
-  Buffer 31km
-  Art. 142 - Zone di interesse archeologico individuate

### Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

-  ABBAZIA
-  ABITATO
-  ALLE'E COUVERTE
-  CAPANNA
-  CASTELLO
-  CHIESA
-  CIMITERO
-  COMPLESSO
-  CONVENTO
-  CUMBESSIAS
-  DOLMEN
-  DOMUS DE JANAS
-  FONTE-POZZO
-  GROTTA
-  INSEDIAMENTO
-  INSEDIAMENTO SPARSO
-  MENHIR
-  NECROPOLI
-  NURAGHE
-  POZZO
-  RUDERI
-  SANTUARIO
-  TEMPIO
-  TOMBA
-  TOMBA DEI GIGANTI
-  VILLA
-  VILLAGGIO

### Repertorio beni 2017 - Beni identitari

-  ACQUEDOTTO
-  CASA
-  COLLEGIO
-  EDIFICIO
-  FABBRICATO
-  FONTANA
-  MONTE GRANATICO
-  MULINO
-  PALAZZO
-  PONTE
-  STATUA
-  Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
-  Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici
-  Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo
-  Fascia costiera
-  Alberi monumentali
-  Alberi Monumentali agg. 2022
-  Alberi Monumentali agg. 2020-07-24
-  Alberi Monumentali agg. 2021-05-05
-  Grotte e caverne

### Strade

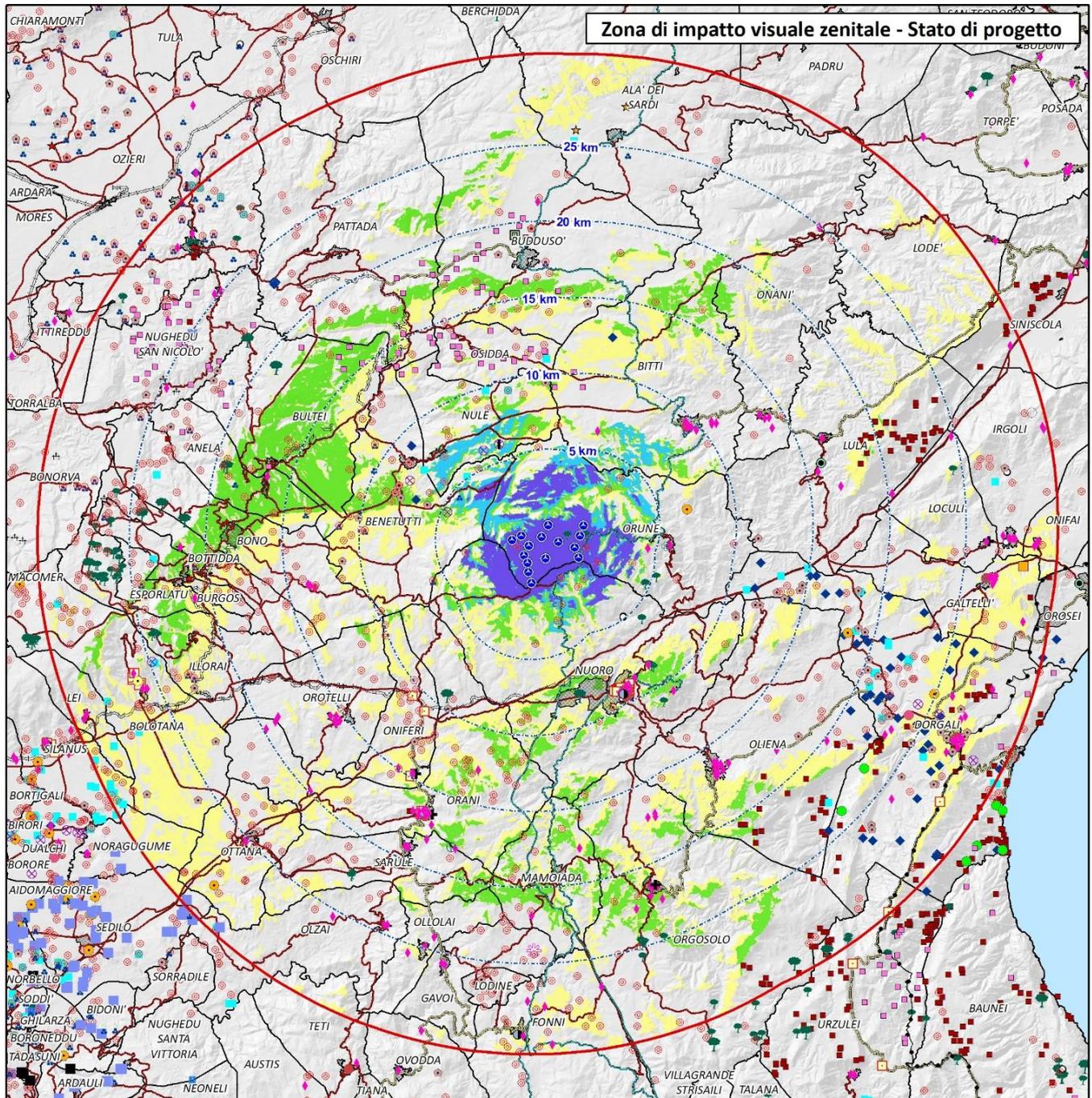
-  Strade statali e provinciali
-  Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica
-  Strada SS e SP a specif. valenza paesagg. e panoram. di fruib. turistica
-  Impianti ferroviari lineari
-  Centri urbani
-  Confini comunali
-  Mare

**Figura 27: zone di impatto visuale azimutale – stato di progetto.**

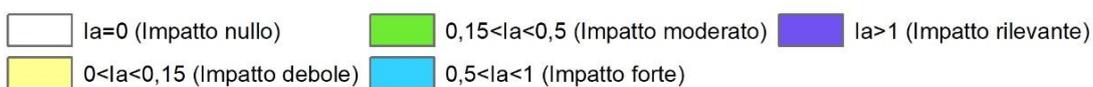
L'impatto visivo di un elemento sul campo visivo verticale dell'uomo dipende dalla modalità con cui questo elemento impatta il campo centrale di visibilità, come per il campo visivo orizzontale. **Un elemento che occupi meno del 5% del cono visivo normale occupa una minima porzione del campo visivo verticale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

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

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



### Indice di visibilità zenitale Iz



----- Buffer distanze da area di progetto

-  AG di progetto
-  Buffer 31km
-  Art.142 - Zone di interesse archeologico individuate

### Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

-  ABBAZIA
-  ABITATO
-  ALLE'E COUVERTE
-  CAPANNA
-  CASTELLO
-  CHIESA
-  CIMITERO
-  COMPLESSO
-  CONVENTO
-  CUMBESSIAS
-  DOLMEN
-  DOMUS DE JANAS
-  FONTE-POZZO
-  GROTTA
-  INSEDIAMENTO
-  INSEDIAMENTO SPARSO
-  MENHIR
-  NECROPOLI
-  NURAGHE
-  POZZO
-  RUDERI
-  SANTUARIO
-  TEMPIO
-  TOMBA
-  TOMBA DEI GIGANTI
-  VILLA
-  VILLAGGIO

### Repertorio beni 2017 - Beni identitari

-  ACQUEDOTTO
-  CASA
-  COLLEGIO
-  EDIFICIO
-  FABBRICATO
-  FONTANA
-  MONTE GRANATICO
-  MULINO
-  PALAZZO
-  PONTE
-  STATUA
-  Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
-  Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici
-  Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo
-  Fascia costiera
-  Alberi monumentali
-  Alberi Monumentali agg. 2022
-  Alberi Monumentali agg. 2020-07-24
-  Alberi Monumentali agg. 2021-05-05
-  Grotte e caverne

### Strade

-  Strade statali e provinciali
-  Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica
-  Strada SS e SP a specif. valenza paesagg. e panoram. di fruib. turistica
-  Impianti ferroviari lineari
-  Centri urbani
-  Confini comunali
-  Mare

**Figura 28: zone di impatto visuale zenitale – stato di progetto.**

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

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

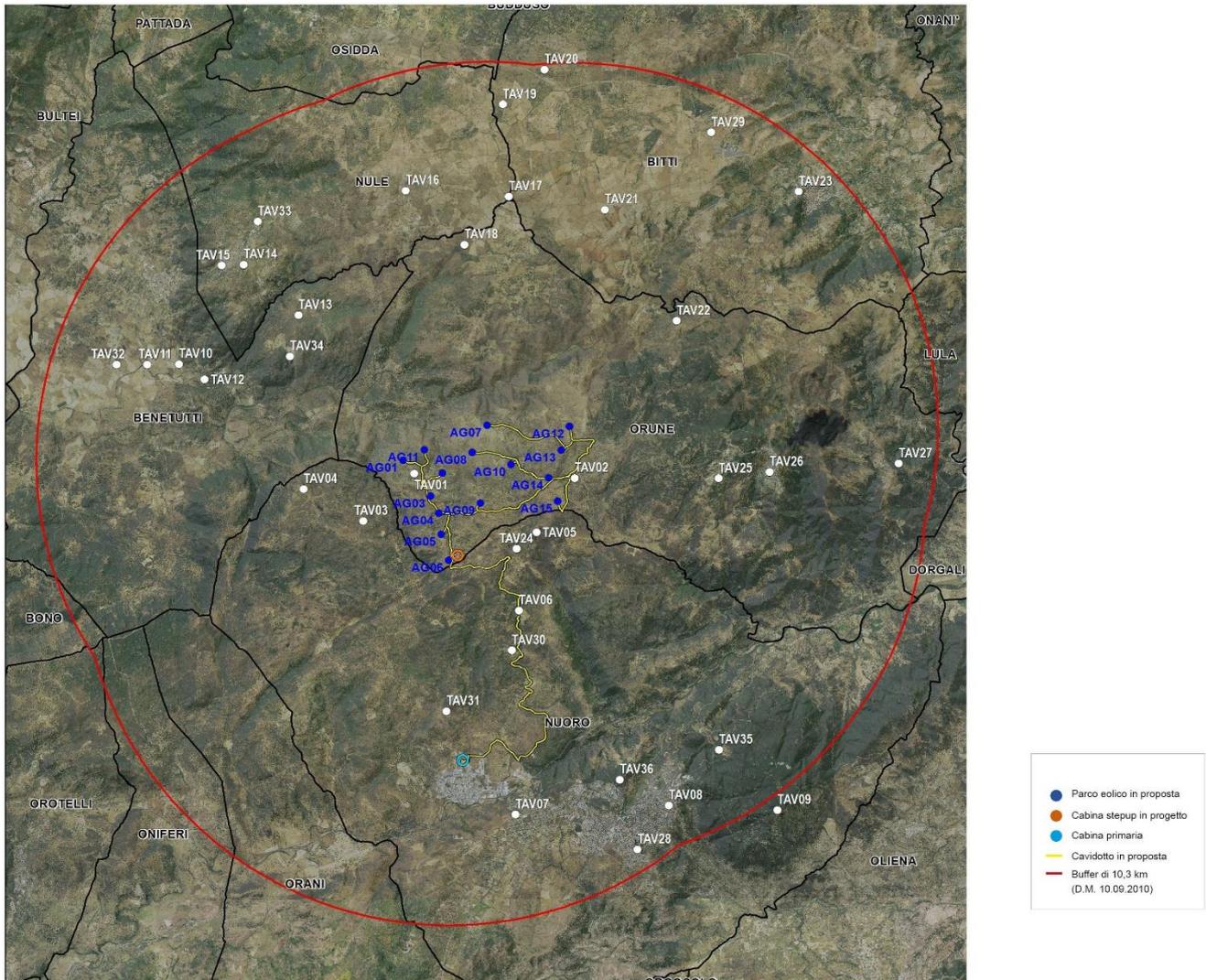
Indice di visione zenitale Iz	Classe	Stato attuale 126 aerogeneratori		Stato di progetto 15 aerogeneratori		Cumulativo 141 aerogeneratori	
		Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
Iz=0	<b>Impatto nullo</b>	1651,5	47,84%	2622,6	75,96%	1630,8	47,23%
0<Iz<0.15	<b>Impatto debole</b>	588,4	17,04%	510,1	14,77%	521,9	15,12%
0.15<Iz<0.5	<b>Impatto moderato</b>	489,7	14,18%	236,4	6,85%	494,4	14,32%
0.5<Iz<1	<b>Impatto forte</b>	278,8	8,08%	33,9	0,98%	306,7	8,88%
Iz>1	<b>Impatto rilevante</b>	444,1	12,86%	49,5	1,43%	498,7	14,45%
<b>Area totale considerata = 3453 kmq</b>							

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 riferimento<sup>3</sup>, si sono scelti i punti di vista dai quali effettuare le fotosimulazioni.

Le fotosimulazioni sono raccolte nell'elaborato IT-VesOru-CLP-SIA-DW-30 - Fotosimulazioni.

<sup>3</sup> 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	Nuraghe Su Nurattolu (Orune)	210708_ORN_P196
Tav 02	Nuraghe cod. BUR 2694 (Orune)	210701_ORN_P128
Tav 03	Chiesa della Madonna del Buon Pastore (Nuoro)	210708_NUO_P179
Tav 04	Lungo la strada locale in prossimità del nuraghe cod. BUR 2458 (Nuoro)	210708_NUO_P187
Tav 05	Lungo la SS389 a valenza paesaggistica, in prossimità del parco in progetto (Nuoro)	210701_NUO_P133
Tav 06	Lungo la SS389, in prossimità del nuraghe di Orzanne (Nuoro)	210701_NUO_P137
Tav 07	Lungo la SS389 var all'ingresso del centro abitato di Nuoro (Nuoro)	210622_NUO_P065
Tav 08	Piazza Sebastiano Satta (Nuoro)	210608_NUO_P048
Tav 09	Parco del Monte Ortobene, Chiesa di Nostra Signora di Su Monte (Nuoro)	210622_NUO_P077
Tav 10	Villaggio abbandonato e Chiesa di Santa Barbara (Benetutti)	210526_BEN_P037
Tav 11	Lungo la SP 22 in prossimità delle domus de janas di Su Padru (Benetutti)	210526_BEN_P030
Tav 12	Lungo la viabilità locale, in prossimità della domus de janas di Sinnidere (Benetutti)	210526_BEN_P034
Tav 13	Lungo la viabilità secondaria locale, in prossimità della tomba dei giganti di Muristere (Benetutti)	210708_BEN_P155
Tav 14	Lungo la Circonvallazione di Nule, in prossimità dell'ingresso del centro abitato e del nuraghe cod. BUR 3820 (Nule)	210526_NUL_P025
Tav 15	Chiesa della Beata Vergine del Rimedio (Nule)	210526_NUL_P027
Tav 16	Nuraghe Voes (Nule)	171009_NUL_P079
Tav 17	Nei pressi del nuraghe Istelai (Nule)	210701_NUL_P113
Tav 18	Nuraghe Drosule (Orune)	210701_ORN_P119
Tav 19	Pinnetta Poddone (Bitti)	210701_BIT_P096
Tav 20	Culle Delogu (Bitti)	210701_BIT_P093
Tav 21	In prossimità della Chiesa di San Matteo (Bitti)	210701_BIT_P117
Tav 22	Lungo la viabilità locale secondaria, in prossimità del nuraghe Galile (Orune)	210701_ORN_P127
Tav 23	Punto panoramico in prossimità del centro abitato (Bitti)	180913_BIT_P001
Tav 24	In prossimità del pozzo sacro e complesso nuragico di Noddule (Nuoro)	170930_NUO_P001
Tav 25	Santuario di Nostra Signora della Consolata (Orune)	170930_ORN_P004
Tav 26	Chiesa di Santa Maria Maggiore (Orune)	170930_ORN_P008
Tav 27	Parcheggio di ingresso alla Fonte Sacra Su Tempiesu (Orune)	170930_ORN_P013
Tav 28	In prossimità del nuraghe Tanca Manna e del centro abitato di Nuoro (Nuoro)	210608_NUO_P049
Tav 29	Lungo la SS389 in prossimità dell'area industriale di Bitti (Bitti)	171009_BIT_P054
Tav 30	Lungo la SS389, in prossimità del nuraghe cod. Bur 2446 e della Casa cantoniera Lardine (Nuoro)	210701_NUO_P142
Tav 31	Lungo la strada locale secondaria, in prossimità del nuraghe S'Abba Viva (Nuoro)	210708_NUO_P173
Tav 32	Lungo la SP 86, in prossimità del nuraghe Salamodde (Benetutti)	210526_BEN_P015
Tav 33	Lungo la viabilità secondaria locale, in prossimità del centro urbano di Nule, del nuraghe cod. BUR 3821 e del nuraghe Arle (Nule)	210708_NUL_P151
Tav 34	In prossimità del riparo sotto roccia di Monte Mannu, menhir (Benetutti)	210708_BEN_P152
Tav 35	Santuario di Nostra Signora di Valverde (Nuoro)	210622_NUO_P089
Tav 36	In prossimità del nuraghe Ugolio, della pineta di Ugolio e del punto panoramico delle Tre Croci (Nuoro)	210608_NUO_P038

**Figura 29: planimetria indicante i punti di vista fotografici dai quali sono stati selezionati quelli per le fotosimulazioni.**

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

PUNTI DI VISTA INDIVIDUATI DAL PPR O DI VALENZA SIMBOLICA PER LE COMUNITA' LOCALI		
Nuraghe Su Nurattolu, in prossimità del parco eolico in proposta (Orune)	Tav. 01	Impianto visibile
Nuraghe cod. BUR 2694 (Orune)	Tav. 02	Impianto visibile
Chiesa della Madonna del Buon Pastore (Nuoro)	Tav. 03	Impianto parzialmente visibile
Piazza Sebastiano Satta (Nuoro)	Tav. 08	Impianto non visibile
Parco del Monte Ortobene, Chiesa di Nostra Signora di Su Monte (Nuoro)	Tav. 09	Impianto non visibile
Villaggio abbandonato e Chiesa di Santa Barbara (Benetutti)	Tav. 10	Impianto parzialmente visibile
Chiesa della Beata Vergine del Rimedio (Nule)	Tav. 15	Impianto non visibile
Nuraghe Voes (Nule)	Tav. 16	Impianto visibile
Nei pressi del nuraghe Istelai (Nule)	Tav. 17	Impianto non visibile
Nuraghe Drosule (Orune)	Tav. 18	Impianto non visibile
In prossimità della Chiesa di San Matteo (Bitti)	Tav. 21	Impianto parzialmente visibile (4 pale)
Punto panoramico in prossimità del centro abitato (Bitti)	Tav. 23	Impianto non visibile
In prossimità del pozzo sacro e complesso nuragico di Noddule (Nuoro)	Tav. 24	Impianto parzialmente visibile (5 pale)
Santuario di Nostra Signora della Consolata (Orune)	Tav. 25	Impianto non visibile
Chiesa di Santa Maria Maggiore (Orune)	Tav. 26	Impianto non visibile
Parcheggio di ingresso alla Fonte Sacra Su Tempiesu (Orune)	Tav. 27	Impianto non visibile
In prossimità del nuraghe Tanca Manna e del centro abitato di Nuoro (Nuoro)	Tav. 28	Impianto minimamente percepibile
Santuario di Nostra Signora di Valverde (Nuoro)	Tav. 35	Impianto non visibile
In prossimità del nuraghe Ugolio, della pineta di Ugolio e del punto panoramico delle Tre Croci (Nuoro)	Tav. 36	Impianto minimamente percepibile
Pinnetta Poddone (Bitti)	Tav. 19	Impianto non visibile
Cuile Delogu (Bitti)	Tav. 20	Impianto non visibile

In prossimità del riparo sotto roccia di Monte Mannu, menhir (Benetutti)	Tav. 34	Impianto parzialmente visibile (8 pale)
--	---------	---

PUNTI DI VISTA LUNGO LE VIE DI COMUNICAZIONE		
Lungo la strada locale in prossimità del nuraghe cod. BUR 2458 (Nuoro)	Tav. 04	Impianto non visibile
Lungo la SS389 a valenza paesaggistica, in prossimità del parco in progetto (Nuoro)	Tav. 05	Impianto non visibile
Lungo la SS389, in prossimità del nuraghe de Orizanne (Nuoro)	Tav. 06	Impianto minimamente percepibile
Lungo la SS389 var all'ingresso del centro abitato di Nuoro (Nuoro)	Tav. 07	Impianto visibile
Lungo la SP 22 in prossimità delle domus de janas di Su Padru (Benetutti)	Tav. 11	Impianto minimamente percepibile
Lungo la viabilità locale, in prossimità della domus de janas di Sinnidere (Benetutti)	Tav. 12	Impianto non visibile
Lungo la viabilità secondaria locale, in prossimità della tomba dei giganti di Muristere (Benetutti)	Tav. 13	Impianto non visibile
Lungo la Circonvallazione di Nule, in prossimità dell'ingresso del centro abitato e del nuraghe cod. BUR 3820 (Nule)	Tav. 14	Impianto visibile
Lungo la viabilità locale secondaria, in prossimità del nuraghe Galile (Orune)	Tav. 22	Impianto visibile
Lungo la SS389 in prossimità dell'area industriale di Bitti (Bitti)	Tav. 29	Impianto non visibile
Lungo la SS389, in prossimità del nuraghe cod. Bur 2446 e della Casa cantoniera Lardine	Tav. 30	Impianto parzialmente visibile (4 pale)
Lungo la strada locale secondaria, in prossimità del nuraghe S'Abba Viva (Nuoro)	Tav. 31	Impianto non visibile
Lungo la SP 86, in prossimità del nuraghe Salamodde (Benetutti)	Tav. 32	Impianto minimamente percepibile
Lungo la viabilità secondaria locale, in prossimità del centro urbano di Nule, del nuraghe cod. BUR 3821 e del nuraghe Arile (Nule)	Tav. 33	Impianto minimamente percepibile

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

Nell'area vasta, anche all'interno del bacino di visibilità dell'impianto, sono stati individuati numerosi siti in cui insistono resti archeologici che testimoniano la frequentazione di tali aree sin dall'epoca prenuragica. I numerosi nuraghi che si trovano in tutto il comprensorio comunale sono ancora oggi ammirabili, seppur molti non proprio in ottimo stato conservativo. 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. Ciò nonostante la ricchezza della testimonianza storica in termini quantitativi e qualitativi fa sì che si configuri un paesaggio storico-archeologico di notevole valore paesaggistico, seppure non strutturato e con caratteristiche di organicità sotto il profilo storico-archeologico. In generale, dunque, l'impianto entra in relazione con un sistema culturale rappresentato da un paesaggio nel suo complesso, in cui i valori ambientali sono dominanti rispetto a quelli storico-culturali; questi ultimi comunque di notevole interesse. Di conseguenza il rischio paesaggistico relativo all'effetto di **modificazione dell'integrità di paesaggi culturali è medio sotto il profilo storico-archeologico e medio-alto relativamente agli aspetti ambientali.**

Dai beni puntuali di spiccato valore storico-culturale tra quelli presenti, in particolare il pozzo sacro e il complesso nuragico di Noddule, l'impianto risulta parzialmente visibile, consentendo di poter prevedere un effetto di **decontestualizzazione di beni storico-culturali** significativo per quei siti di interesse.

**L'effetto di incombenza minacciosa** non risulta significativo, tranne che per brevi tratti di viabilità in prossimità degli aerogeneratori AG06, AG14, AG15.

Risulta essere un impatto negativo di media entità, con conseguente modifica dell'assetto percettivo, scenico e panoramico, quello relativo alla modificazione dello skyline naturale; infatti l'orografia e la disposizione degli aerogeneratori sono tali per cui il parco risulta percepibile nella sua totalità da ampie aree del territorio di interesse. L'interasse tra gli aerogeneratori è stato tenuto quanto più possibile regolare.

L'alterazione del sistema paesaggistico causerebbe un **effetto intrusione da moderatamente negativo a severo** (elementi estranei e incongrui rispetto ai caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici), in quanto sono già presenti diversi impianti simili in tutta l'area vasta (due esistenti e sei in istruttoria). Si prospetta, dunque, la possibilità che si verifichi l'**effetto concentrazione** (o "effetto selva") dovuto alla presenza in un ambito territoriale ristretto di altri interventi similari a particolare incidenza paesaggistica. **Tale impatto sarebbe da considerarsi alto** in quanto, se approvati quelli attualmente in istruttoria, risulterebbero quasi dieci gli impianti esistenti in un buffer di 30 km.

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

Nella **fase di realizzazione** gli impatti diretti sul paesaggio derivano principalmente dalla perdita di suolo e vegetazione per poter consentire l'installazione delle strutture e delle attrezzature e la creazione della

viabilità di cantiere. Tale impatto sarà locale e avrà durata a breve termine e si annullerà al termine degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale.

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

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

## 7.2 Possibili impatti sulla componente atmosfera

Al fine di quantificare tale impatto positivo esistono dei fattori di conversione che permettono di produrre un dato certo circa le emissioni evitate. In particolare, l'impianto consentirà di evitare di utilizzare combustibili fossili per fini di generazione termoelettrica, con una sensibile diminuzione circa il consumo di risorse non rinnovabili; il risparmio di combustibili fossili conseguente alla produzione di 1 kWh è di  $1,87 \cdot 10^{-4}$  tep<sup>4</sup>. Utilizzando il fattore di conversione **449,1 gCO<sub>2</sub>/kWh<sup>5</sup>**, a fronte di **2.629 ore equivalenti all'anno, l'impianto determinerà un risparmio di energia fossile di 44.246,07 Tep/anno (1.327.382,10 in 30 anni).**

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

<b>Potenza nominale "Orune": [KW]</b>	<b>90.000</b>
<b>Ore equivalenti anno</b>	<b>2.629</b>
<b>Produzione elettrica prevista: [KWh]</b>	<b>236.610.000</b>
<b>Risparmio combustibile fossile</b>	
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,187
Risparmio combustibile fossile in un anno [TEP]	44.246,07
Risparmio combustibile fossile in 30 anni [TEP]	1.327.382,10

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

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

Emissioni evitate in atmosfera				
Emissioni evitate in atmosfera di	CO2	SO2	NOX	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	449,1	0,0455	0,2054	0,0237
Emissioni evitate in un anno [t]	106.261,55	10,77	48,60	5,61
Emissioni evitate in 30 anni [t]	3.187.846,53	322,97	1.457,99	168,23

**Tabella 6: emissioni evitate in atmosfera.**

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

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

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

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

L'analisi condotta ha restituito dei valori emissivi tali da portare a proporre delle misure di mitigazione presso 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, con indicate le relative soglie di emissioni raggiungibili.

## 7.2 Possibili impatti sulla componente suolo

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

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. Gli spazi destinati allo stoccaggio momentaneo delle apparecchiature e delle strutture che comporranno l'impianto eolico sono delimitati da progetto (maggiori dettagli presenti nell'elaborato progettuale – Planimetrie, profili e sezioni aree di deposito momentaneo) e saranno utilizzati durante la fase di cantiere escludendo l'utilizzo dei terreni limitrofi, limitando così l'impatto sul suolo e sulla vegetazione durante questa fase.

La realizzazione del parco eolico consentirà di mantenere una certa permeabilità dei suoli contribuendo alla produzione di energia elettrica pulita e priva di emissioni nocive.

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

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

### 7.3 Possibili impatti sulla componente geologia

Lo studio condotto finalizzato ad individuare le caratteristiche geologiche, geomorfologiche idrogeologiche e geostrutturali dell'area di interesse alle opere di progetto ha permesso, attraverso il rilievo diretto in sito, le indagini geognostiche e l'interpretazione sinergica tra le informazioni derivate di definire nr. 2 modelli geologici ai sensi delle NTC 2018 rappresentativi delle diverse condizioni del sito, con particolare riferimento alle posizioni degli aerogeneratori e alla viabilità di accesso e di servizio al sito.

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 3,5 m dal piano campagna.

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

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

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

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

Il tracciato del cavidotto si snoda lungo aree pianeggianti e tracciati stradali esistenti. Il cavidotto in progetto andrà a interessare le stesse litologie terreno di sedime dell'impianto. Non sono previste fondazioni profonde pertanto non si rilevano particolari criticità per la circolazione idrica sotterranea, salvo il controllo del deflusso delle acque superficiali.

### 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.

Ai fini della tutela della riscorsa idrica si è operata una valutazione qualitativa della vulnerabilità degli acquiferi presenti in relazione alle opere da realizzare e in relazione alle varie attività di cantiere.

Non sono presenti sorgenti alle quote di realizzazione delle opere che prevedono gli scavi più profondi (fondazioni degli aerogeneratori, piazzole e aree di deposito temporaneo) e la profondità dell'acquifero così come deriva dalle informazioni geologiche è tale che quest'ultimo non venga influenzato dalle opere in possesso e con il normale deflusso delle acque sotterranee. Altresì le opere in progetto non determinano per loro natura produzione di agenti inquinanti che possono riversarsi nella circolazione idrica sotterranea se non per accidentale guasto meccanico che andrà trattato con le opportune misure di salvaguardia dettate dal T.U. sull'Ambiente.

Occorre però segnalare in diversi punti del parco la presenza di ristagni d'acqua talvolta del volume di decine di metri cubi, detti ristagni sono con tutta probabilità dovuti alla scarsa permeabilità del terreno per presenza d'argilla dovuta all'alterazione delle rocce vulcaniche.

Nel caso specifico dell'AG04 che interessa l'impluvio denominato FIUME\_196401, la norma afferma che per quei tratti fluviali che ricadono nella definizione di elementi idrici non significativi non è necessario lo studio di compatibilità idraulica.

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:

- *Circolazione idrica sotterranea secondaria o indotta e/o stagnazione di acque di pioggia* – pur se non è stata rilevata in fase di indagine, vanno considerati gli effetti dell'eventuale presenza d'acqua alla quota di imposta delle fondazioni in relazione ad una possibile circolazione idrica indotta dai

fenomeni di detensionamento dovuti agli scavi, con particolare riferimento alla stagionalità degli apporti idrici e del relativo flusso negli ambiti più superficiali. 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.
- *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.
- **Adeguamento di 30 attraversamenti in sub-alveo**, come riportati nella corografia IT-VesThi-Clp-EW-DW-02 "Corografia su CTR con attraversamenti".

## 7.6 Possibili impatti sulla componente vegetazione e flora

### FASE DI CANTIERE:

#### Perdita della vegetazione interferente

Si prevede la sottrazione di vegetazione spontanea arborea, arbustiva ed erbacea per la realizzazione delle piazzole permanenti e temporanee (incluse le relative scarpate e rilevati, le aree di deposito temporaneo delle pale e di montaggio), dei nuovi tracciati di viabilità, nonché per l'adeguamento (allargamento e bypass) di quelli esistenti, nella misura indicata nelle successive tabelle. Per la quantificazione della vegetazione interferente si è proceduto con la sovrapposizione del layout progettuale alla carta tecnica della vegetazione, realizzata ex-novo, tramite software GIS. Le superfici di seguito riportate sono da ritenersi indicative. Oltre alle superfici di seguito indicate, potrebbe essere previsto il coinvolgimento di ulteriori lembi di vegetazione spontanea potenzialmente interferente con le attività di cantiere a ridosso degli stessi.

Tabella 7 – Stima delle coperture vegetali coinvolte dalla realizzazione delle opere in progetto.

Tipo	Adeguamento viabilità e realizzazione nuovi tratti condivisi (escluse scarpate e rilevati)	Viabilità novativa di accesso ad Area di deposito temporaneo di cantiere	Area di deposito temporaneo di cantiere	SE utenza	SE condivisione	Totale complessivo
Sst - Strade sterrate, tratturi e sentieri	48.477	8			205	48.690
Pep - Pascoli perenni e bienni a dominanza di emicriptofite e geofite di piccola taglia a fenologia primaverile ( <i>Poetea bulbosae</i> ), asfodeleti e mosaici di comunità erbacee di asteracee spinose dell' <i>Onopordion acanthii</i> ( <i>Artemisietea vulgaris</i> )	8.514	592	4.540	482	5.139	19.267
Pas - Pascoli arborati e boschi da pascolo a <i>Quercus suber</i> con strato inferiore erbaceo ( <i>Poetea bulbosae</i> , <i>Artemisietea vulgaris</i> ) o mediamente cespugliato ( <i>Cisto-Lavanduletea</i> , <i>Pruno-Rubion</i> )	4.822		714		423	5.959
Ppe - Prati-pascolo ed erbai e relative comunità erbacee di post-coltura ed infestanti ( <i>Stellarietea mediae</i> )	110			4.169		4.279
Sas - Strade asfaltate e cementate	3.683					3.683
Ghs - Garighe di <i>Helichrysum italicum</i> subsp. <i>tyrrhenicum</i> , <i>Stachys glutinosa</i> ed <i>Euphorbia characias</i> con diffusa presenza di <i>Rubus ulmifolius</i> e <i>Pyrus spinosa</i> ( <i>Cisto-Lavanduletea</i> ); incl, mosaici di garighe ed arbusteti	3.354					3.354
Naq - Nuclei arborei ed esemplari arborei isolati di <i>Quercus suber</i> , secondariamente di <i>Q. ilex</i> e/o <i>Q. gr. pubescens</i>	727	7			352	1.086
Aca - Arbusteti e cespuglieti aperti di <i>Pyrus spinosa</i> e <i>Rubus ulmifolius</i> ( <i>Pruno-Rubion</i> ) con diffusa presenza di <i>Quercus suber</i> ; inc. mosaici di arbusteti e garighe ad <i>Helichrysum italicum</i> subsp. <i>tyrrhenicum</i> del <i>Cisto-Lavanduletea</i>	754					754
Pab - Prati annui o bienni, nitrofilo e subnitrofilo, a dominanza di erbe alte graminoidi ed asteracee spinose ( <i>Thero-Brometalia</i> ). Incl. Comunità erbacee di post-coltura e dei margini stradali ( <i>Stellarietea mediae</i> )	189				444	633

Tipo	Adeguamento viabilità e realizzazione nuovi tratti condivisi (escluse scarpate e rilevati)	Viabilità novativa di accesso ad Area di deposito temporaneo di cantiere	Area di deposito temporaneo di cantiere	SE utenza	SE condivisione	Totale complessivo
Ppt - Preridieti - popolamenti di Pteridium aquilinum	412					412
Bqs - Sugherete: boschi a dominanza di Quercus suber (Violo dehnhardtii-Quercetum suberis)	377					377
Ppq - Prati-pascolo ed erbai arborati a Quercus suber	22			266		288
Cru - Cespuglieti densi di Rubus ulmifolius (Pruno-Rubion) con presenza di Pyrus spinosa	183					183
Pup - Prati umidi e subumidi con Morisia monanthos e Romulea requeonii (Poetea bulbosae)	100					100
Rig - Rigagnoli e pozze di acque a lento scorrimento e ferme con presenza discontinua di comunità idrofite a Ranunculus sp. pl. del Potametea pectinati	88					88
Pap - Pascoli arborati e boschi da pascolo a Quercus suber con strato inferiore a Pteridium aquilinum	76					76
Pig - Praterie umide a dominanza di Scirpoides holoschoenus ed altre gunchiformi igrofile perenni (Molinio-Arrhenatheretea)	27					27
Sap - Strutture antropiche e relative pertinenze					5	5
<b>Totale complessivo</b>	<b>71.915</b>	<b>607</b>	<b>5.254</b>	<b>4.917</b>	<b>6.568</b>	<b>89.261</b>

Tabella 8 - Altre superfici prive o quasi totalmente prive di vegetazione spontanea o coperture vegetali artificiali

Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )								
	Piazzola permanente	Piazzole provvisorie	Area appoggio pale	Piazzole ausiliare gru	Scarpate e rilevati piazzola	SSE	Area dep. temp. cantiere	Viabilità novativa e da adeguare	TOTALE
Sst - Strade sterrate e tratturi			2		11			2.366	2.379
Sas - Strade asfaltate								1.069	1.069
<b>Totale complessivo</b>	0	0	2	0	11	0	0	3.435	3.448

### Perdita di elementi floristici

Dal punto di vista prettamente floristico, i rilievi svolti hanno messo in evidenza la presenza, nei siti interessati dalle opere e nelle loro immediate vicinanze, di alcune specie endemiche e di interesse fitogeografico. Dagli esiti delle ricerche bibliografiche e di campo, è possibile prevedere un impatto significativo sulla componente flora in presenza di formazioni arboree (sugherete, boschi da pascolo e pascoli arborati a sughere, data l'elevata densità di esemplari della specie di interesse *Quercus suber*) e di formazioni erbacee degli ambienti umidi, i quali ospitano le specie endemiche di maggior rilievo osservate (*Morisia monanthos*, *Romulea requienii*, *Bellium bellidioides*). Per quanto riguarda le rimanenti specie floristiche endemiche, subendemiche e di interesse fitogeografico, esse risultano caratterizzate da una maggiore plasticità ecologica e, pertanto, da una ben più ampia diffusione a livello locale e regionale, trattandosi di specie nel complesso relativamente comuni.

### Perdita di esemplari arborei

L'impatto sul patrimonio arboreo è legato al coinvolgimento di diversi esemplari d'alto fusto, di età e dimensioni ampiamente variabili, in alcuni casi di grandi dimensioni, appartenenti alle specie *Quercus suber* (sughera) ed, in misura minore, *Quercus ilex* (leccio) *Quercus gr. pubescens* (roverella). La stima del numero di esemplari per i quali si prevede un'interferenza piena e parziale è riportata nelle tabelle successive.

Tabella 9 - Quantificazione degli esemplari arborei interferenti (stima)

	N. esemplari arborei interferenti				Specie prevalente
	Interferenza piena		Interferenza parziale (solo chioma) o dubbia interferenza piena		
	Piazzola permanente e di cantiere	Area montaggio	Piazzola permanente e di cantiere	Area montaggio	
AG_01	3	1	0	0	<i>Quercus suber, Quercus gr. pubescens*</i>
AG_02	0	0	0	0	-
AG_03	0	0	1	0	<i>Pyrus spinosa</i>
AG_04	6	6	2	0	<i>Quercus suber</i>
AG_05	12	0	2	0	<i>Quercus suber</i>
AG_06	30	8	1	1	<i>Quercus suber</i>
AG_07	4**	0	0	0	<i>Quercus suber</i>
AG_08	7	0	1	0	<i>Quercus suber</i>
AG_09	2	0	0	0	<i>Quercus suber, Pyrus spinosa</i>
AG_10	2	4	0	0	<i>Quercus suber</i>
AG_11	1	0	0	0	<i>Quercus ilex</i>
AG_12	6	0	2	0	<i>Quercus suber</i>
AG_13	7	0	1	0	<i>Quercus suber</i>
AG_14	4	9	3	0	<i>Quercus suber</i>
AG_15	<b>15</b>	4	0	1	<b>Quercus suber</b>

\* unico esemplare di *Quercus gr. pubescens* interferente con area di montaggio

\*\*da sommare a n. 2 esemplari di *Pyrus spinosa* in forma di alberello minore

Per quanto riguarda gli interventi sulla viabilità, alla luce dell'elevata densità arborea e della notevole estensione del sito, il conteggio degli esemplari arborei interferenti con le è stato eseguito esclusivamente mediante rilevazione indiretta, ovvero mediante conteggio delle chiome riconoscibili tramite fotointerpretazione, sulla base della sovrapposizione del layout progettuale alle ortofoto Google 2019 e 2022 e RAS 2016 e 2019 in ambiente GIS. La quantificazione di seguito riportata è da ritenersi, pertanto, solo parzialmente rappresentativa del reale coinvolgimento, in fase di cantiere, degli esemplari arborei presenti all'interno dei perimetri di intervento. Inoltre, la quantificazione non tiene conto delle effettive dimensioni

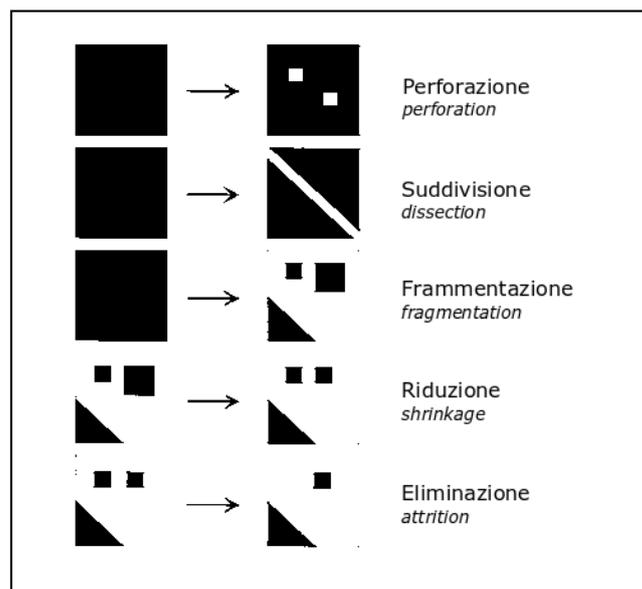
(altezza inferiore o superiore ai 5 m, circonferenza fusto) ed età degli esemplari (giovani o adulti), parametri non determinabili tramite conteggio da remoto. Infine, la quantificazione non tiene conto degli eventuali abbattimenti necessari per altre attività di cantiere attualmente non prevedibili.

## Impatti indiretti

### Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Sulla base della configurazione del layout progettuale, facendo riferimento allo schema concettuale riportato in Figura 30, si prevedono fenomeni di Perforazione (*perforation*) e parziale Suddivisione (*dissection*) delle coperture vegetazionali coinvolte dalla realizzazione delle piazzole permanenti e temporanee, nonché della viabilità novativa di accesso. La significatività dei fenomeni di perforazione indotta dalla realizzazione dei nuovi tratti viari risulta direttamente proporzionale alla distanza tra piazzola e tracciato di viabilità esistente. La significatività dei fenomeni di perforazione indotta dalla realizzazione delle piazzole può essere invece riconosciuta di maggiore entità in presenza di elevata copertura arborea a sughere e meno significativa per le superfici prive di coperture arboree (pascoli e formazioni prative).

In merito alla connettività ecologica, da layout progettuale non emerge un coinvolgimento significativo di elementi lineari del paesaggio (siepi, fossi, canali, alberature, vegetazione ripariale a galleria di corsi d'acqua). Un parziale coinvolgimento di elementi lineari è tuttavia legato agli interventi di adeguamento degli attuali attraversamenti fluviali (Riu Ispadula, Riu Morteddu) con potenziale coinvolgimento (erosione laterale) della vegetazione igrofila ad esso associata.



**Figura 30 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001.**

### Sollevamento di polveri terrigene

Il sollevamento di polveri terrigene generato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere ha modo di provocare, potenzialmente, un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale terrigeno sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive. L'impatto può essere considerato non trascurabile, e pertanto da assoggettare a mitigazione per gli habitat ad elevata densità arborea e quelli umidi (rigagnoli, prati e praterie umide) ricadenti lungo i tratti di viabilità sterrata condivisi con un due o più postazioni da realizzare, condizione che comporta una maggiore intensità del traffico veicolare con conseguente aumento dei fenomeni di sollevamento e deposizione delle polveri. In tutti gli altri casi, non si prevedono situazioni di deposizione cronica di entità tale da poter incidere in maniera significativa sullo stato fitosanitario degli esemplari di flora spontanea coinvolti.

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

Alla luce dell'elevata densità di querce da sughero (meno frequentemente lecci e roverelle) ricadenti al margine dei percorsi viari esistenti da percorrere in fase di cantiere, **sono prevedibili diffuse interferenze con le parti aeree di numerosi esemplari d'alto fusto. L'impatto assume una rilevanza non trascurabile in presenza di esemplari di età e dimensione ragguardevoli, particolarmente diffusi nel sito.**

In fase di adeguamento della viabilità sterrate esistente e di posa interrata dei cavidotti sono prevedibili locali interferenze con gli apparati radicali di alcuni esemplari arborei di querce sempreverdi ricadenti ai margini di tali percorsi. In alcuni casi, gli apparati radicali risultano infatti esposti al di sopra del piano carrabile.

### Potenziale introduzione involontaria di specie aliene invasive

L'accesso dei mezzi di cantiere e l'introduzione di terre e rocce da scavo di provenienza esterna al sito determina frequentemente l'introduzione indesiderata di propaguli di specie alloctone invasive in cantiere. Tale potenziale impatto indiretto potrà essere scongiurato mediante l'applicazione di opportune misure di mitigazione e con le attività previste dal monitoraggio in fase di *post-operam* (alla chiusura del cantiere).

### FASE DI ESERCIZIO

## Occupazione fisica delle superfici

L'occupazione fisica a lungo termine delle superfici da parte delle opere di nuova realizzazione (plinto di fondazione, piazzole permanenti, nuove piste sterrate, stazioni elettriche) ha modo di incidere sulla componente floristico-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli *taxa* floristici.

## Alterazione degli habitat

Durante la fase di esercizio non si prevede:

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

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

## FASE DI DISMISSIONE

Per la dismissione dell'impianto verranno impegnate in prevalenza le superfici prive di vegetazione. Allo stato attuale delle conoscenze non si prevede quindi la rimozione di coperture vegetazionali spontanee di rilievo in fase di decommissioning. Per quanto riguarda il sollevamento delle polveri lungo le piste sterrate per il raggiungimento del sito, data la breve durata delle operazioni non si prevede una deposizione delle polveri di tipo cronico tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli esemplari interessati.

### 7.7 Possibili impatti sulla fauna

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

**Tabella 10: Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica.**

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

### 7.8 Possibili impatti sulla popolazione e salute umana

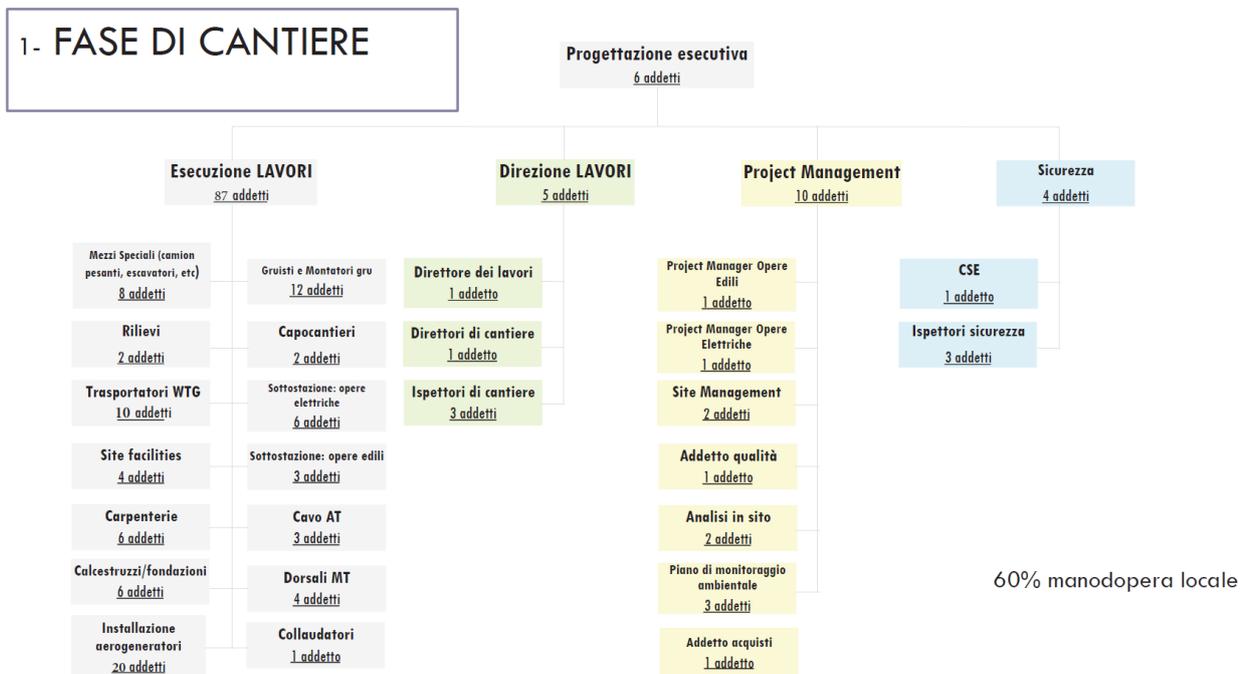
I potenziali impatti sul contesto socio-economico derivano principalmente dalla assunzione di personale locale e/o dal coinvolgimento di aziende locali per la fornitura di beni e servizi, soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione (impatti diretti). I lavori di realizzazione produrranno un indotto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

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

- Effettuate le rilevazioni di dettaglio;
- Effettuate tutte le movimentazioni di terra;
- Realizzati gli adeguamenti delle viabilità di accesso al sito;

- Realizzati gli adeguamenti della viabilità interna;
- Getto delle fondazioni piazzole e plinti;
- Messi in opera di elettrodotti interni e di collegamento alla step-up;
- Rifinite le piazzole e la viabilità;
- Montate le armature per calcestruzzo;
- Trasportati i materiali e i mezzi sul cantiere;
- Montati gli aerogeneratori;
- Messi in esercizio i generatori.

La fase di costruzione dell'impianto impiegherà un totale di circa 112 addetti in un periodo, come da Cronoprogramma, di circa 21 mesi. Questo comporterà un coordinamento di forza lavoro composta da maestranze, ingegneri e tecnici in generale e le figure legate agli aspetti tecnologici e amministrativi.



**Figura 31: organigramma relativo alle figure professionali coinvolte nella realizzazione del parco.**

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

In fase di esercizio gli impatti positivi sull'economia saranno più ridotti e coinvolgeranno figure professionali, preventivamente formate da personale altamente specializzato, per un periodo molto prolungato dal momento che la vita utile di un parco eolico realizzato con le attuali tecnologie e "best practices" è

consolidata essere di 30 anni, periodo durante il quale le attività di manutenzioni dovranno essere periodiche e non derogabili.

Tali attività includono:

- Attività di manutenzione ordinaria e straordinaria

1. **Manutenzione ordinaria** semestrale e annuale (cambio filtri e liquidi lubrificanti delle parti meccaniche, ricarica accumulatori azoto del sistema pitch pale, pulizia dell'HUB, controllo ed eventuale sostituzione di spazzole slip ring);

2. **Manutenzione straordinaria** effettuata tempestivamente da operatori specializzati in relazione agli allarmi derivanti dal sistema di controllo (es. allarmi pressione olio idraulico sistema pitch pale, allarme surriscaldamento fasi generatore, ecc..).

- Attività di gestione e controllo sala operativa di monitoraggio SCADA

1. Reportistica degli allarmi;

2. Gestione e coordinamento delle squadre di manutenzione.

- Attività di guardiania.

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

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



**Figura 32: organigramma relativo alle figure professionali coinvolte nella fase di esercizio del parco.**

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

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

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

Questo comporterà un coordinamento di forza lavoro pari a circa 63 unità.



**Figura 33: organigramma relativo alle figure professionali coinvolte nella dismissione del parco.**

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

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

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

Sono, invece, da valutarsi come impatti positivi quelli derivanti dall'adeguamento e manutenzione (e in qualche tratto dalla realizzazione) di strade di accesso e di servizio di non esclusivo supporto al parco eolico. Gli impatti del progetto sul **turismo**, con particolare riferimento all'agriturismo, e sulle **attività ricreative all'aperto** (ad esempio: escursionismo, equitazione, turismo naturalistico, attività sportive), è di difficile definizione. **Nei pressi dell'area di progetto sono presenti diversi agriturismi dai quali l'impianto sarà parzialmente visibile. In particolare, da quelli più vicini, saranno visibili nove aerogeneratori (Agriturismo Costiolu, Nuoro), due aerogeneratori (Agriturismo Testone, Nuoro), undici aerogeneratori (Agriturismo Dogolai, Bitti), otto aerogeneratori (Terme Aurora e Agriturismo Sa Mandra Noa, Benetutti) e. È presente, inoltre, Il Galoppatoio di Su Cossolu nel comune di Orune, dal quale saranno visibili due aerogeneratori.**

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

Le isole nel mondo verso 100% rinnovabili					
	<i>Stato</i>	<i>Abitanti</i>	<i>Superficie Km<sup>2</sup></i>	<i>FER presenti</i>	<i>OBIETTIVO 100%</i>
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 34: Isole verso lo scenario 100% rinnovabile. Fonte: (Legambiente, 2016).**

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

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

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

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

### 7.9 Possibili impatti sulla componente rumore

#### FASE DI CANTIERE:

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

L'analisi delle simulazioni nella fase di cantiere ha evidenziato la possibilità di un superamento dei limiti imposti dalla normativa vigente nei ricettori molto prossimi alle lavorazioni di cantiere.

Al fine di contenere i valori di emissione acustica in prossimità dei ricettori che risultano abitati e più vicini alle aree di cantiere sono stati proposti degli interventi di mitigazione acustica.

Nonostante le azioni di mitigazione proposte contribuiscano ad un notevole abbattimento del rumore prodotto dai mezzi d'opera, in un ricettore abitativo, si potrebbe verificare il superamento temporaneo dei limiti in occasione di specifiche lavorazioni svolte in vicinanza del ricettore. Come per la quasi totalità dei cantieri edili che svolgono attività di scavo in prossimità di edifici abitativi, anche per questo cantiere, si farà riferimento alla gestione delle attività temporanee in deroga ai limiti massimi di zona. Infatti per questa tipologia di lavori, si prevede 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, così come effettivamente avviene per il cantiere di studio. Alla luce di questa possibilità si prevede di poter eseguire le potenziali attività maggiormente rumorose col ricorso ad esplicite autorizzazioni in deroga da richiedere ai comuni di Orune e Nuoro.

#### 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 35: pala di aerogeneratore con bande dentellate.**

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

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

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

Dallo studio acustico del progetto del parco eolico nella fase di esercizio si è evidenziato come la configurazione prevista per i 15 aerogeneratori VESTAS – V162-6 MW, riesce a verificare, nel periodo diurno e nel periodo notturno, i limiti acustici assoluti di emissione e immissione sonora e il livello di immissione differenziale con riferimento alla classe acustica III di destinazione d'uso del territorio.

### 7.10 Possibili impatti sulla componente rifiuti

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

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

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

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

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

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

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

In sintesi si può affermare che i materiali escavati:

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

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

Si prevede, dunque, il riutilizzo di terre da scavo, sia per 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 generale delle terre e rocce da scavo evidenzia pertanto quanto segue:

del volume totale di materiale proveniente dagli scavi pari a **176.949,03 m<sup>3</sup>** si prevede il riutilizzo in sito per **attività di rinterro** (opere civili ed elettriche) per una quota pari a **151.638,84 m<sup>3</sup>**.

All'interno del parco si prevede di riutilizzare di 8.468,02 m<sup>3</sup> per miglorie e sistemazione delle banchine stradali a seguito della posa dei cavidotti e 9.250,15 m<sup>3</sup>, se conforme ai requisiti ambientali e geotecnici, per le opere civili.

Il totale complessivo di riutilizzo all'interno del progetto è quindi pari a 169.357,01 m<sup>3</sup> pari al 95,72%.

Una quota di **6.509,88 m<sup>3</sup>** resta disponibile a **recupero/riutilizzo presso altri siti di destinazione** diversi dalla discarica (impianti di recupero inerti, sistemazioni in altri siti individuati al di fuori del sito di progetto, etc.).

Una quota di **1.082,14 m<sup>3</sup>** di conglomerato bituminoso provenienti dagli scavi per la posa dei cavidotti che andrà conferito a discarica autorizzata.

In sintesi, tra riutilizzo per rinterro e riutilizzo in sito per miglorie e sistemazioni o altri siti di destinazione diversi dalla discarica, il progetto prevede di **recuperare/riutilizzare circa il 99% di materiale proveniente dagli scavi.**

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.

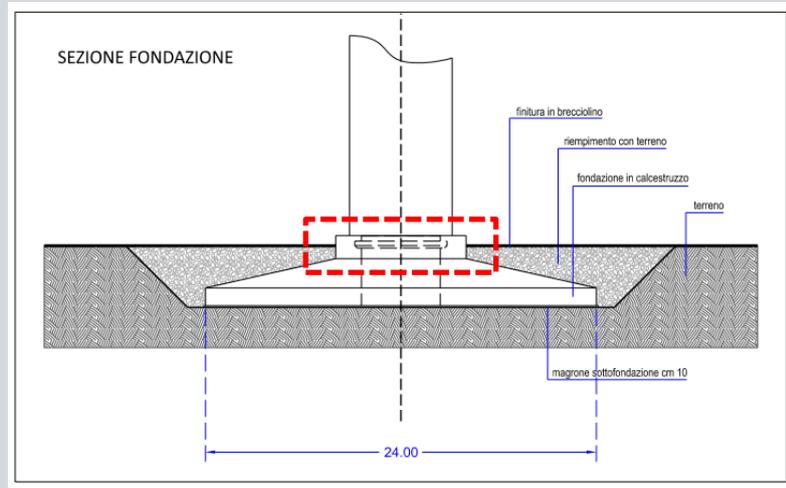
La gestione dei materiali di risulta derivanti dal cantiere di dismissione sarà improntata al rispetto della normativa vigente e nell'ottica della:

- 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 interrate	calcestruzzo armato pulito.  La dismissione delle fondazioni degli aerogeneratori prevederà l'annegamento della struttura di fondazione in calcestruzzo sotto il profilo del suolo per almeno 1 m. Tale condizione viene garantita tramite la demolizione e rimozione totale del solo soprizzo finale della

fondazione (evidenziato nell'immagine), progettato appunto per risultare interrato di almeno un metro e garantire una più facile dismissione.



Rifiuti pericolosi:

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

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

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

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

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

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

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

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

### 7.11 Possibili impatti sui campi elettrici ed elettromagnetici

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

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

Le DPA calcolate risultano essere:

Componenti	Relative DPA
Aerogeneratori	Trovandosi la navicella stessa ad una altezza di 125 metri dal piano di campagna, le aree di rispetto individuate (aree con $B > 3 \mu T$ ), non interessano zone di territorio frequentate da persone.
Cavidotti MT 30 KV	I cavidotti MT 30 KV per il collegamento tra gli aerogeneratori sono costituiti da cavi MT in alluminio aventi sezioni differenti. Dove possibile <b>cordati ad elica visibile, di sezione inferiore ai 300 mm<sup>2</sup></b> il cui campo magnetico è praticamente nullo e, pertanto, esente dalla determinazione della DPA; altri presentano invece la posa di <b>cavidotti interrati MT con un diametro del conduttore superiore a 300 mm<sup>2</sup></b> , in particolare, si prevede di utilizzare cavidotti unipolari

	<p>dal diametro di 500 mm<sup>2</sup> e 630 mm<sup>2</sup>. I cavi da 500 mm<sup>2</sup> verranno posati per garantire il collegamento tra le turbine AG06, AG14, AG12 e AG09 con la SE 30/150 kV di utenza, mentre i cavi da 630 mm<sup>2</sup> collegheranno la turbina AG03 con la SE di utenza precedentemente citata.</p>
Cavidotti AT 150 KV	<p>Per il tratto di cavo 150 kV “SE 30/150 kV- SE di condivisione” e da quest’ultima alla SE RTN di smistamento di Terna è stato scelto di posare un cavo in alluminio avente sezione 1000 mm<sup>2</sup>, con isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull’isolamento, schermo in alluminio saldato e rivestimento in polietilene e con un diametro esterno di 103 mm. In particolare, nel tratto di cavidotto tra la SE di smistamento 150 kV ed il punto A’ in direzione della SE RTN 150 kV, verrà prevista la posa dei due elettrodotti all’interno della stessa trincea posizionati a circa 30 cm l’uno dall’altro.</p> <p>Dai calcoli effettuati si riscontra che i valori di campo magnetico a quota 1 metro sul piano terreno valgono 3,6 µT e 7,16 µT inferiore al limite di esposizione pari a 100 µT.</p> <p>Si osserva quindi che la Dpa (distanza alla quale il valore di induzione magnetica è pari a 3 µT) è di <b>2,75 m a sinistra e a destra dall’asse del cavo</b> quando in trincea è presente un solo cavidotto, mentre è pari a <b>3,80 m a destra e sinistra dall’asse della trincea</b> quando all’interno di questa sono posati due cavidotti e pertanto la fascia di rispetto per tutto questo tratto vale circa 6 m quindi +/-3 m centrata in asse linea per il primo caso, e circa 8 m (quindi +/- 4 m dall’asse della trincea).</p>
Cabina di trasformazione 30/150 kV “condivisa”	<p>Dai calcoli effettuati si evince che i 3 µT si ottengono alla distanza di circa 22 m dall’asse sbarra e conseguentemente la fascia di rispetto vale <b>+/- 22 m centrata in asse sbarre</b>.</p>

All’interno dell’area di prima approssimazione (Dpa) precedentemente calcolata, non ricadono edifici o luoghi adibiti ad abitazione con permanenza non inferiore alle 4 ore. Nei tratti in cui vi siano interferenze con tali edifici **si prevederà la messa in opera di canalette schermanti in modo da ridurre a valori trascurabili il campo magnetico.**

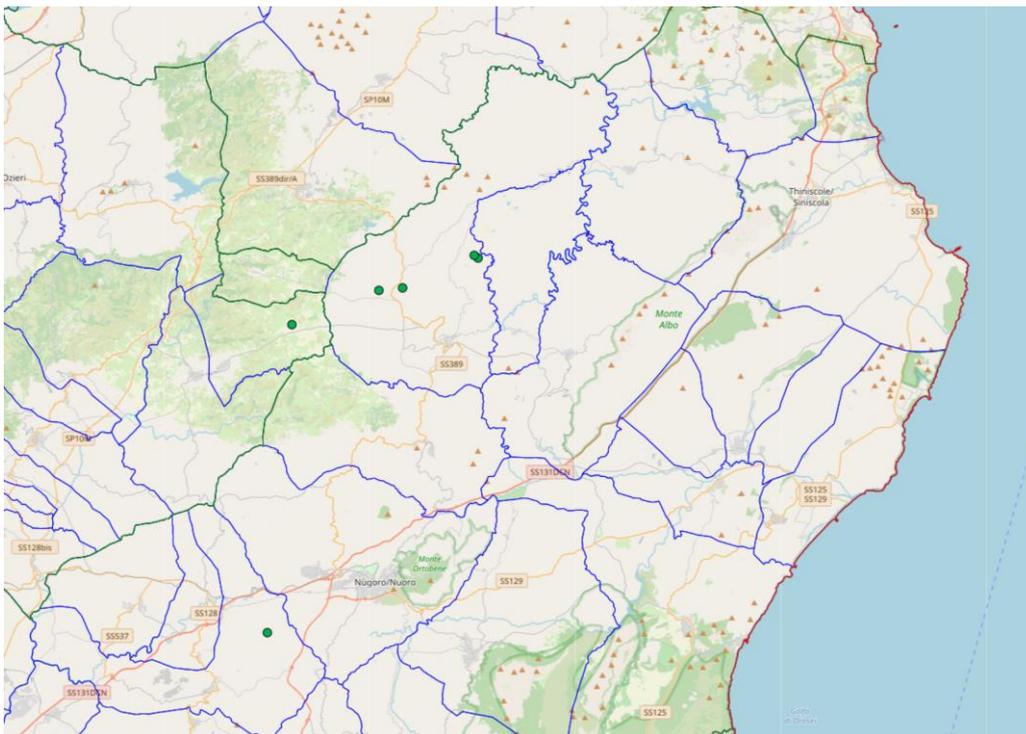
Pertanto, dal punto di vista della compatibilità elettromagnetica, le opere elettriche progettate sono conformi alla normativa vigente.

## 7.12 Cumulo con altri progetti

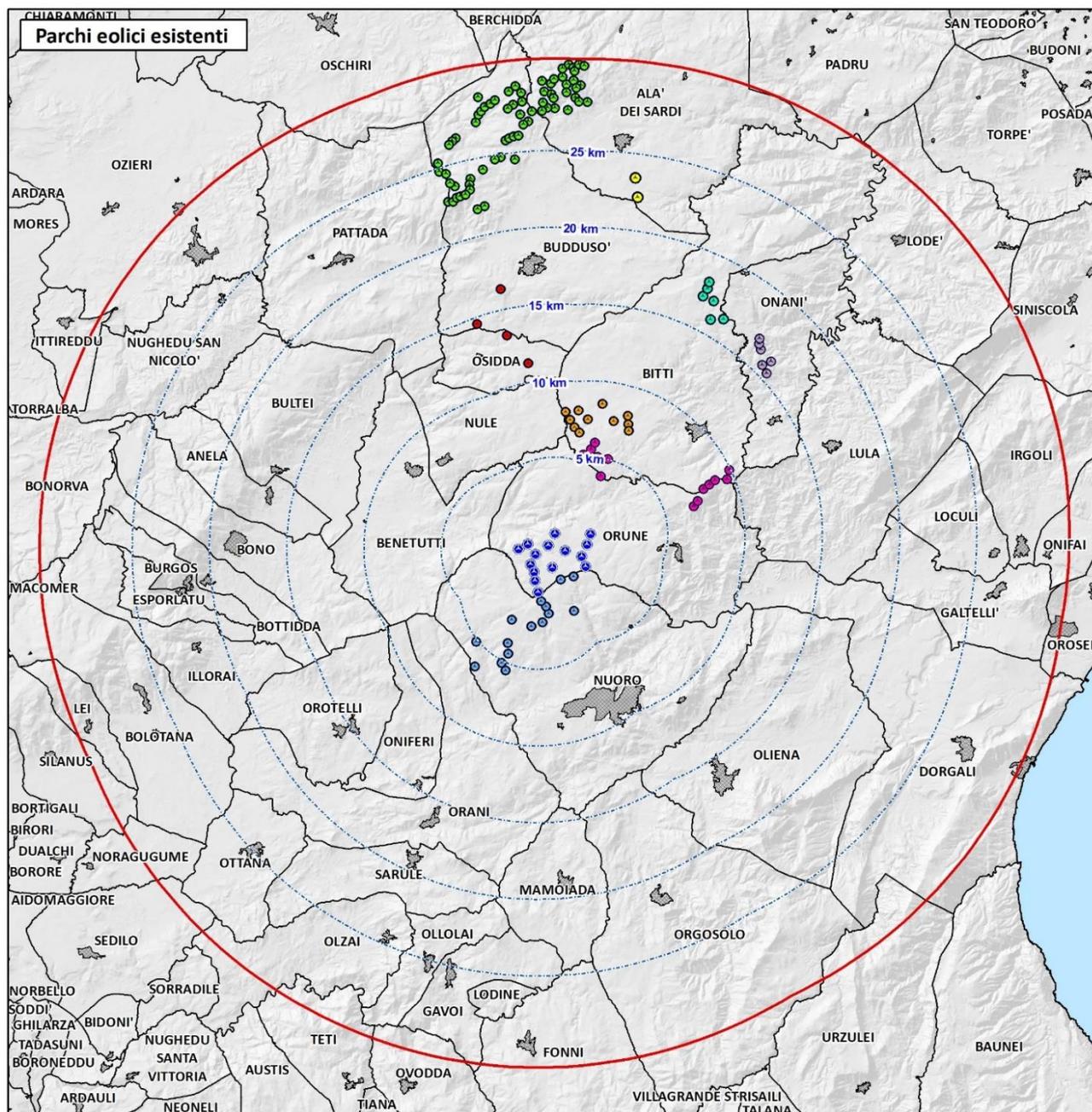
La valutazione degli impatti cumulativi valuta la somma e l'interazione dei cambiamenti indotti dall'uomo nelle componenti ambientali di rilievo. Gli impatti cumulativi di tipo additivo sono impatti dello stesso tipo che possono sommarsi e concorrere a superare valori di soglia che sono formalmente rispettati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

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

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



**Figura 36: mappa degli impianti a fonte eolica di grande taglia (>100KW) nell'intorno dell'impianto in oggetto (segnlati in verde). Fonte: atlaimpianti.**



----- Buffer distanze da area di progetto **Altri parchi eolici esistenti o in istruttoria**

- AG di progetto
- Buffer 31km
- Centri urbani
- Confini comunali
- Mare
- Alà-Buddusò-esistente-69 WTG-D=71 m-H=74,5 m-Enercon E70
- Antares-In istruttoria-2WTG-D=90m-D=80m-Leitwind LTW90
- Bitti Terenass-in istruttoria-11WTG-D=170m-H=119m
- Bitti area PIP-in istruttoria-11WTG-D=170m-H=119m
- Gomoretta-Esistente-13 WTG-D=128m-H=120m-Gamesa G128
- Onanie-in istruttoria-6WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162
- Osidda-in istruttoria-4 WTG-D=170 m-H=115 m-SIEMENS GAMESA SG170
- Perda Pinta-In istruttoria-15WTG-D=170m-H=135m-SG170

**Figura 37: parchi eolici esistenti e in istruttoria nell'intorno dell'impianto in proposta.**

## ELENCO IMPIANTI ESISTENTI NELL'AREA CIRCOSTANTE

Fonte: atlainpianti - GSE

Comune	Pot. nom. (kW)
BITTI	200
ORANI	200
NULE	198

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

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

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

Certamente si verificherebbero effetti sequenziali di percezione di più impianti per un osservatore che si muove nel territorio, con particolare riferimento al comune di Bitti. Se dovessero essere approvati tutti i progetti l'impatto passerebbe da moderatamente negativo a severo.

Sotto il profilo faunistico, invece, si ritiene che la realizzazione del progetto di impianto eolico in fase istruttoria adiacente, Perda Pinta (Nuoro Wind srl – 15 WTG), comporti un effetto cumulativo dell'effetto selva, seppur rispettando interdistanze minime tra gli aerogeneratori dei due progetti e le soglie minime di sicurezza che consentono di mitigare l'effetto barriera. Di fatto l'altopiano montuoso sarebbe interessato dalle installazioni proposte in maniera pressochè omogenea in relazione al numero complessivo di 30 aerogeneratori, ma tale condizione favorirebbe un aumento di probabilità di eventi di collisione da parte della componente faunistica. Per quanto riguarda gli impianti contigui in esercizio (Falck Renewables - 69 WTG),

Orune Wind srl 	N° Doc. IT-VesOru-CLP-SIA-TR-06	Rev 0	Pagina 97 di 120
--	------------------------------------	-------	---------------------

in istruttoria (Green Energy Sardegna 2 - 11 WTG) e approvato positivamente nel procedimento VIA (Siemens Gamesa Renewables - 13 WTG), si ritiene che la realizzazione dell'impianto in esame Orune Wind non favorisca l'insorgenza di un effetto barriera e di un effetto selva che potrebbero limitare gli spostamenti in volo e aumentare la probabilità di impatti da collisione sulla componente faunistica di cui sopra.

## 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)

		<b>AV</b> viabilità e opere accessorie 10%	<b>EL</b> elettrودotto 10%	<b>AE</b> trasporto e montaggio aerogeneratori 70%	<b>OC</b> opere civili 10%	<b>valore riassuntivo pesato</b>	<b>giudizio sul valore dell'impatto</b>
<b>PAESAGGIO</b>	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-4,5	-5	-9	-4	-7,65	compatibile
	Patrimonio culturale	-3	-4	-7	-2	-5,80	compatibile
<b>ATMOSFERA</b>	Clima	-1	-2	-4,5	-2,5	-3,70	non significativo
	Qualità dell'aria	-2,5	-3	-4,5	-3,5	-4,05	non significativo
	Emissione di polveri	-3	-3	-4	-4	-3,80	non significativo
<b>SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE</b>	Modifiche dell'uso del suolo	-3,5	-4	-6,5	-3	-5,60	compatibile
<b>GEOLOGIA E ACQUE</b>	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	-1	-2	-5,5	-2	-4,35	compatibile
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	-5	-2	-5	0	-4,20	compatibile
	Qualità delle acque	0	0	-1	0	-0,70	non significativo
<b>ECOSISTEMI</b>	Ecosistemi	-3,5	-1,5	-7	-3	-5,70	compatibile
	Vegetazione e Flora	-6,5	-1,5	-9,5	-4,5	-7,90	compatibile
	Fauna	-3,5	-3,5	-8	-3	-6,60	compatibile
<b>AGENTI FISICI</b>	Impatto Acustico	-5,5	-6,5	-5	-3,5	-5,05	compatibile
	Produzione di rifiuti	-3	-3	-6	-4	-5,20	compatibile

	Contesto sociale, culturale, economico	3	3,5	6	4	5,25	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 o compatibili**. La matrice mostra come nella fase di cantiere gli impatti maggiori riguardano l'inserimento dell'opera nel paesaggio, l'emissione di polveri e la qualità dell'aria, l'impatto sulla vegetazione (in particolare relativamente alla AG07) e sull'impatto acustico.

FASE DI ESERCIZIO							
		<b>AV</b> viabilità e opere accessorie 5%	<b>EL</b> elettrdotto 5%	<b>AE</b> presenza aerogeneratori 85%	<b>OC</b> opere civili 5%	valore riassuntivo pesato	giudizio sul valore dell'impatto
<b>PAESAGGIO</b>	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-3	-4	-10	-4	-9,05	moderatamente negativo
	Patrimonio culturale	-3	-4	-10	-4	-9,05	moderatamente negativo
<b>ATMOSFERA</b>	Clima	0	0	7	0	5,95	positivo
	Qualità dell'aria	0	0	7	0	5,95	positivo
	Emissione di polveri	0	0	0	0	0,00	nullo
<b>SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE</b>	Modifiche dell'uso del suolo	-6	0	-5,5	-5	-5,23	compatibile
<b>GEOLOGIA E ACQUE</b>	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	0	0	-5	-1	-4,30	compatibile
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	-2	0	-3	-1	-2,70	non significativo

	Qualità delle acque	0	0	0	0	0,00	nullo
<b>ECOSISTEMI</b>	Ecosistemi	-3,5	0	-6	-1	-5,33	compatibile
	Vegetazione e Flora	-6	0	-9	-4,5	-8,18	compatibile
	Fauna	-2,5	0	-9	-3	-7,93	compatibile
<b>AGENTI FISICI</b>	Impatto Acustico	0	0	-5	-1	-4,30	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	-6,5	-2,5	-5,65	compatibile

La matrice riassuntiva mette in evidenza come gli impatti sono tutti **non significativi, compatibili** e **moderatamente negativi nel caso dell'inserimento nel paesaggio**. Evidenzia, inoltre, come in fase di esercizio l'impatto negativo più significativo è quello relativo alla vegetazione (in particolare relativamente alla AG07) e 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)							
		<b>AV</b> dismissione opere accessorie 7%	<b>EL</b> dismissione elettrodotto 5%	<b>AE</b> Dismissione aerogeneratori 83%	<b>OC</b> dismissione opere civili 7%	<b>valore riassuntivo pesato</b>	<b>giudizio sul valore dell'impatto</b>
<b>PAESAGGIO</b>	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-4,5	0	-9	-3,5	-7,94	compatibile
	Patrimonio culturale	-3	0	-7	-2	-6,10	compatibile
<b>ATMOSFERA</b>	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
<b>SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE</b>	Modifiche dell'uso del suolo	0	-4	0	-3	-0,41	non significativo
<b>GEOLOGIA E ACQUE</b>	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	0	-2	0	-2	-0,24	non significativo
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	0	-2	0	0	-0,10	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	-1	0	-0,83	non significativo
<b>ECOSISTEMI</b>	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	-6,96	compatibile
<b>AGENTI FISICI</b>	Impatto Acustico	-3,5	-2,5	-5	-2,5	-4,6	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	0	0	0	0,00	nullo

## 9 Opere di mitigazione

### 9.1 Opere di mitigazione in fase di cantiere

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

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

#### **Paesaggio:**

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

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

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

#### **Atmosfera:**

Come emerso è necessario adottare misure mitigative presso tutti i cantieri.

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. **Nei diversi cantieri sarà necessario ottenere un abbattimento dal 50% fino al 90% attraverso la bagnatura del terreno (1 l/m<sup>2</sup>) ad intervalli di tempo variabili dalle 9 alle 46 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  $1 \times 10^{12}$  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:**

Al fine di favorire una veloce ricolonizzazione delle aree utilizzate come deposito temporaneo durante la fase di cantiere da parte delle comunità vegetali erbacee spontanee, si avrà cura di accantonare gli strati superficiali di suolo (primi 10 cm) al fine di risistemarli in superficie in fase di ripristino delle aree utilizzate come deposito temporaneo. Questo garantirà il mantenimento in loco dello stock di seme naturalmente presente nel terreno favorendo, in occasione delle prime piogge utili, lo sviluppo di nuova vegetazione erbacea.

Il consumo del suolo è modesto e non interrompe alcuna continuità agricola e non grava su unità di particolare importanza. Sarà possibile formulare un loro ripristino sostanziale a fine vita dell'impianto con l'utilizzazione della piattaforma già realizzata e la possibilità di ripristino delle superfici alterate.

In caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti, in particolare idrocarburi, oli, e più in generale sostanze inquinanti contenute nei mezzi meccanici per il normale funzionamento degli stessi, tali sostanze inquinanti riversate nel terreno, possono raggiungere l'eventuale falda superficiale e profonda, soprattutto nei periodi di maggiori precipitazioni.

Nell'eventualità di uno sversamento su terreno dovranno essere adottate tutte le misure di contenimento con la tempestiva rimozione della porzione di suolo contaminato compromesso con il ripristino con terreno idoneo. Si potranno utilizzare **kit anti-inquinamento** in caso di sversamenti accidentali dai mezzi. Tali kit saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con sé a bordo dei mezzi.

### **Geologia e acque:**

Sostanzialmente tutta la viabilità si snoda lungo substrato roccioso con presenza in taluni casi di una copertura superficiale di terreno vegetale e /o roccia degradata con spessori variabili da 0 a 1 m.

Per quanto riguarda la scavabilità del substrato roccioso esso nelle varie facies presenti e nella parte superficiale risulta quasi sempre da fratturato a molto fessurato 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 superficiali adeguatamente dimensionate.

Relativamente alla circolazione idrica sotterranea secondaria o indotta e/o stagnazione di acque di pioggia, pur se non è stata rilevata in fase di indagine, vanno considerati gli effetti dell'eventuale presenza d'acqua alla quota di imposta delle fondazioni in relazione ad una possibile circolazione idrica indotta dai fenomeni di detensionamento dovuti agli scavi, con particolare riferimento alla stagionalità degli apporti idrici e del

relativo flusso negli ambiti più superficiali delle coltri di alterazione. 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.

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:**

- I suoli asportati durante le operazioni di movimento terra (scotico) dovranno essere mantenuti in loco, avendo cura di mantenere separati gli strati superficiali da quelli più profondi, e riutilizzati per il successivo ripristino delle superfici coinvolte temporaneamente durante le fasi di cantiere, al fine di favorire la naturale ricostituzione della copertura vegetazionale.
- Successivamente al taglio della vegetazione arbustiva ed arborea con mezzi meccanici, dovrà essere eseguito un secondo intervento di regolarizzazione dei tagli con l'impiego di attrezzi manuali (troncarami o simili), al fine di preservare lo stato fitosanitario degli esemplari coinvolti.

- In caso di accertata interferenza diretta con esemplari arborei di grandi dimensioni, dovranno essere applicate tutte le soluzioni tecniche disponibili per il mantenimento degli stessi, inclusa la loro completa esclusione mediante soluzioni progettuali alternative.
- In caso di parziale interferenza con esemplari arborei di grandi dimensioni, dovranno essere eseguiti interventi conservativi di ridimensionamento delle chiome, eseguiti da esperto arboricoltore, finalizzati al mantenimento dell'esemplare in uno stato fitosanitario ottimale.
- Il trasporto delle componenti in cantiere dovrà avvenire con l'impiego di mezzo con dispositivo "alzapala", al fine di limitare al minimo indispensabile gli impatti sugli esemplari arborei ricadenti al margine dei percorsi viari.
- Gli esemplari arborei interferenti dovranno essere espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati in area limitrofa. L'espianato dovrà essere condotto durante il periodo invernale per le specie sempreverdi e tardo-invernale per le specie caducifoglie, secondo le modalità indicate nella relazione specialistica.
- Al termine dei lavori, tutte le superfici utilizzate temporaneamente in fase di cantiere e non funzionali all'esercizio dell'impianto dovranno essere ripristinate mediante ricollocamento dei suoli originari (o nuovo terreno vegetale, qualora i suoli autoctoni non dovessero essere sufficienti o riutilizzabili per altri motivi, con strato non inferiore ai 20 cm), e successivi interventi di inerbimento e/o cespugliamento massivo, in coerenza con la fisionomia e la composizione floristica della vegetazione rilevata nell'ante-operam, tenendo inoltre conto degli originari usi del suolo. Le essenze da utilizzare dovranno essere reperite da vivai locali.

Gli interventi di inerbimento dovranno essere eseguiti, all'occorrenza (ovvero sulla base del periodo dell'anno), anche prima della chiusura dei cantieri, con lo scopo di assicurare una rapida stabilizzazione dei suoli denudati e quindi impedirne l'erosione superficiale in caso di precipitazioni intense. Gli inerbimenti potranno essere eseguiti a spaglio o mediante idrosemina, a seconda dell'acclività delle superfici).

- In presenza di scarpate e rilevati, il rinverdimento dovrà avvenire sulla base di idonee tecniche di ingegneria naturalistica (da selezionare a seconda delle pendenze finali sito-specifiche) finalizzate alla stabilizzazione delle superfici, al contrasto dell'erosione ed alla mitigazione dell'impatto visivo.
- Anche al fine di evitare l'introduzione accidentale di specie aliene invasive, verranno riutilizzate, ove possibile, le terre e rocce asportate all'interno del sito, e solo qualora questo non fosse possibile, i materiali da costruzione come pietrame, ghiaia, pietrisco o ghiaietto verranno prelevati da cave autorizzate e/o impianti di frantumazione e vagliatura per inerti autorizzati.
- Si dovrà prevedere la bagnatura periodica delle superfici di cantiere, in particolare quelle percorse regolarmente dai mezzi, al fine di limitare il sollevamento delle polveri terrigene e quindi la loro deposizione sulle coperture vegetazionali circostanti. Al fine di coniugare le esigenze di abbattimento delle polveri con quelle di risparmio della risorsa idrica, le operazioni di bagnatura potranno essere evitate durante i mesi piovosi (indicativamente durante il periodo ottobre-aprile).

- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.

In caso di coinvolgimento degli apparati radicali di esemplari arborei in fase di posa interrata di cavidotti, gli esemplari coinvolti dovranno essere marcati, georeferenziati e sottoposti a specifico monitoraggio periodico del relativo stato fitosanitario per i successivi tre anni.

## Fauna:

Relativamente agli **uccelli** si ritiene opportuna, quale misura mitigativa, **evitare l'avvio della fase di cantiere durante il periodo compreso tra il mese di aprile e la prima metà di giugno** nelle superfici destinate ad ospitare le piazzole di cantiere, lungo i tracciati della rete viaria di nuova realizzazione, di quella in adeguamento, qualora sia rilevata la presenza di siepi, e nelle superfici in cui è prevista l'ubicazione della sottostazione elettrica e la cabina primaria. Tale misura mitigativa è volta ad escludere del tutto le possibili cause di mortalità per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva sul terreno come la *tottavilla*, la *quaglia*, la *pernice sarda* e l'*occhione*, ma anche di quelle più diffuse nei pascoli naturali che risultano essere adiacenti e oggetto d'intervento nelle fasi di adeguamento o realizzazione delle sedi stradali. 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. L'efficienza di tale misura mitigativa proposta è da ritenersi **"alta"**.

Tale misura è inoltre finalizzata ad escludere la possibilità che si verifichi un allontanamento delle specie (pertanto un disturbo diretto) durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna soprattutto per quegli ambiti d'intervento coincidenti con le aree a pascoli naturali e a gariga.

## Inquinamento luminoso

L'impiego di fonti luminose artificiali determina una certa mortalità sulla componente invertebrata, quali gli insetti notturni, in conseguenza della temperatura superficiale che raggiungono le lampade impiegate per l'illuminazione, o per l'attrazione che la presenza abbondante di insetti esercita su predatori notturni come i chiroteri; alcune di questi ultimi inoltre risultano essere sensibili alla presenza di luce artificiale o al contrario risultare particolarmente visibili a predatori notturni.

A seguito di quanto sopra esposto, 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 media-alta.

### **Agenti fisici - rumore:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Le azioni di mitigazione proposte evidenziano un contributo notevole all'abbattimento del rumore delle lavorazioni sui ricettori, infatti solo nel ricettore RC04 (Ricettore dove sono presenti degli uffici e quindi abitativo) potrebbero verificarsi dei superamenti temporanei dei limiti di emissione sonora in occasione di specifiche lavorazioni svolte in vicinanza ad esso. In questi casi si può fare riferimento alla gestione delle attività temporanee di cantiere in deroga ai limiti massimi di zona. A tal proposito si evidenzia che nel regolamento del comune di Nuoro non è previsto il rispetto del limite di emissione e immissione differenziale e il valore in deroga da non superare per l'immissione sonora e pari a 70 dB, valore ampiamente rispettato nel ricettore investigato.

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 Orune e Nuoro.

## 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, **sia per la presenza del parco in progetto che consiste di 15 aerogeneratori, sia per l'eventuale effetto cumulo che potrebbe generarsi nell'eventualità venissero approvati altri parchi eolici attualmente in istruttoria di VIA.**

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:**

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

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

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

#### Distanza delle turbine dai perimetri delle aree urbane

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

Le turbine più vicine ai centri abitati distano in linea d'aria più di 4,2 Km (AG12 dal centro abitato di Orune).

#### Distanza della turbina dal confine di proprietà di una tanca

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

#### Distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie

La distanza di una turbina da una strada provinciale o statale o da una linea ferroviaria deve essere superiore alla somma dell'altezza dell'aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, più un ulteriore 10%, ossia **226,6 m**. **La distanza delle turbine dalla SS389 è sempre maggiore o uguale ai 226,6 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'edificio urbano, così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR e perimetrato nella cartografia allegata al piano, o, se più cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio della autorizzazione alla installazione. La stessa prescrizione è valida per la connessione AT dell'impianto eolico alla RTN.

Nel caso in esame, la sottostazione di trasformazione disterà più di 2000 m dal centro abitato di Nuoro, ma risulta essere inserita nell'area industriale di Pratosardo.

### **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 esercizio sarà rigorosamente vietato l'impiego di diserbanti e disseccanti per la manutenzione delle piazzole permanenti e della viabilità interna, lo stoccaggio anche temporaneo di sostanze infiammabili e/o classificate come Pericolose per l'Ambiente, l'impiego di fiamme vive ed il transito di mezzi a motore endotermico su superfici inerbite durante il periodo luglio-settembre e la realizzazione di opere a verde ornamentale non accompagnate da relazione tecnica redatta da esperto naturalista/agronomo/forestale.

#### **Fauna:**

Relativamente alla **chiroterofauna**, ad oggi le azioni preventive immediate per ridurre il rischio di collisione sono di fatto già adottate nell'ambito della progettazione dell'impianto eolico in oggetto; nello specifico si è previsto:

- il contenimento del numero di aerogeneratori (riduzione "effetto selva");
- l'istallazione degli aerogeneratori in aree non particolarmente idonee a specie di elevato valore conservazionistico (presenza di siti coloniali per rifugio/svernamento);
- la 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 chiroterteri su vaste aree;
- la riduzione della velocità di rotazione delle pale 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. In alternativa si potrebbero dotare alcuni aerogeneratori, generalmente quelli più esterni rispetto al layout, di apparecchiature automatizzate che rallentano e bloccano momentaneamente il movimento dei rotori a

seguito dell'individuazione, mediante telecamere, di specie particolarmente sensibili all'impatto da collisione.

Il primo periodo di collaudo e di esercizio degli aerogeneratori determinerà certamente un locale aumento delle emissioni sonore che potrebbero causare l'allontanamento dell'avifauna.

A seguito di quanto sopra esposto, ed in relazione alla presenza di aree occupate a pascolo e in parte a gariga, 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.

Riguardo la perdita di habitat riproduttivo e/o di foraggiamento si consiglia una gestione delle piazzole di servizio che preveda unicamente lo sfalcio e non lo sradicamento completo della vegetazione erbacea o l'impiego di diserbanti.

Inoltre, considerata la realizzazione di nuove piste d'accesso e di quelle in adeguamento per un totale di 20,8 km, si suggerisce, quale misura mitigativa e di miglioramento ambientale, **l'impiego di siepi arbustive/arboree in adiacenza alla rete viaria di nuova realizzazione**. L'impiego delle specie floristiche da adottare nella realizzazione delle siepi dovrà essere coerente con le caratteristiche del sito e secondo le indicazioni riportate nella relazione botanica.

### **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 analisi, si ritiene opportuno adottare i seguenti interventi compensativi:

- **Riforestazione compensativa:** la vegetazione arborea ed arbustiva complessivamente sottratta dalla realizzazione delle opere permanenti e temporanee dovrà essere compensata mediante riforestazione (imboschimento classico) di una superficie minima pari o superiore a quella persa, con l'impiego delle specie *Quercus suber* e, secondariamente, *Q. ilex* e *Quercus gr. pubescens*. in numero pari o superiore ai 1.000 esemplari ad ettaro. La localizzazione e l'esatta estensione dell'opera di riforestazione dovrà essere preliminarmente concordata con le autorità competenti. Nella scelta

localizzativa delle nuove superfici da imboschire proposte, dovrà essere data la priorità alle aree di connessione tra due o più patch di vegetazione attualmente esistente o di altri elementi del paesaggio, con lo scopo di contribuire alla deframmentazione dello stesso, al potenziamento della connettività ecologica del sito ed alla creazione di zone ecotonali.

- **Rivegetazione compensativa:** L'intervento prevede la creazione di nuove coperture vegetali attraverso la messa a dimora, in disposizione casuale (naturaliforme), di nuovi esemplari arbustivi selezionati tra quelli già presenti nell'ante-operam. All'interno delle opere a verde potranno inoltre essere inseriti elementi di eterogeneità ecologica, ricavati in loco dalle attività di cantiere, quali massi, cumuli di rocce, residui legnosi. Le opere a verde verranno mantenute per i primi 3 anni, con il solo scopo di garantirne il regolare affrancamento nell'ottica di un successivo autosostentamento. La rivegetazione compensativa riguarderà tutte le superfici coinvolte dalle attività di cantiere e non più funzionali alla successiva fase di esercizio (scarpate, rilevati, piazzole temporanee, altre aree di cantiere e stoccaggio).
- **Potenziamento dei sistemi di rilevazione degli incendi boschivi.** Contestualmente all'inserimento dell'opera proposta, si ritiene opportuno provvedere all'inserimento di strumenti utili a preservare le coperture boschive del compendio dagli eventi incendiari. In particolare, si propone l'inserimento di sistemi automatici di monitoraggio e allertamento degli incendi boschivi, costituiti da telecamere termiche e nello spettro del visibile con sistema panoramico 360° HD su più bande, con ottiche "Night & Day" e da telecamere Speed Dome manovrabili da remoto, integrate con sistemi di rilevamento di spot termici a grandi distanze.
- **Creazione di nuove zone umide.** Al fine di creare nuovi *hostpot* di biodiversità sia floristica che faunistica, si ritiene opportuna la realizzazione di nuove aree umide naturaliformi associate ad habitat complessi. Tale operazione potrà avvenire mediante la realizzazione di debole scavo poco profondo e debolmente immergente verso il centro, da realizzare in area attualmente priva di vegetazione spontanea significativa. Si procederà quindi alla successiva impermeabilizzazione naturale con bentonite sodica ed alla creazione di nuclei e fasce eterogenee di vegetazione naturaliforme ai margini e nelle immediate vicinanze dello stesso.

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

A titolo meramente esemplificativo, potranno riguardare i seguenti aspetti:

- **iniziative nel campo delle rinnovabili** da realizzare nel territorio come, ad esempio, l’installazione di impianti fotovoltaici in edifici comunali, la creazione di punti di ricarica per la mobilità sostenibile;
- **Progetti di educazione ambientale da attuarsi nelle scuole** al fine di promuovere l’assunzione di valori ambientali, ritenuti indispensabili affinché, sin da piccoli, gli alunni e le rispettive famiglie imparino a conoscere e ad affrontare i principali problemi connessi all’utilizzo del territorio e ad un uso non sostenibile e siano consapevoli del proprio ruolo attivo per salvaguardare l’ambiente naturale per le generazioni future;
- **sostegno economico volto a valorizzare le tradizioni culturali locali o a preservare luoghi di interesse archeologico.** Sotto il profilo archeologico, i beni presenti nel territorio rappresentano potenzialità sulle quali investire sotto diversi punti di vista: ricerca archeologica (anche in collaborazione con le Università), conservazione delle emergenze culturali, radicamento delle popolazioni locali ai luoghi e alla loro storia in un rapporto di rinnovata e ritrovata identità, possibilità di occupazione per professionalità locali a differenti livelli nelle attività di cantiere prima e successivamente nelle azioni volte alla valorizzazione di tali beni;
- sostegno allo studio tramite acquisto di strumenti/materiali didattici;
- promozione di una mobilità sostenibile tramite l’acquisto di veicoli ecocompatibili;
- sostegno per la creazione di zone ricreative.

## 10 Conclusioni

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

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

Le analisi effettuate hanno portato a valutare non significativi, compatibili e moderatamente negativi gli impatti su tutte le componenti ambientali:

Paesaggio	<p>Il PPR non individua in corrispondenza degli aerogeneratori la presenza di beni paesaggistici e identitari, nonostante il territorio circostante sia ricco di testimonianze storiche e culturali. Il bene individuato più vicino all'area è il nuraghe Su Nurattolu, posto a circa 490 m di distanza dalla AG01.</p> <p>Una piccola parte della piazzola dell'AG06 ricade all'interno della fascia di tutela del riu Sorvadorese - riu Ispadula.</p> <p><b>La mappa dell'intervisibilità relativa solo al parco in progetto (Figura 25) mostra come le aree dalle quali sarà visibile tutto o quasi tutto il parco (15 turbine), sono quelle nelle immediate vicinanze del parco e inoltre quelle nel quadrante a nord nel comune di Bitti a nord ovest nel comune di Nule e a sud nei pressi del centro abitato di Nuoro.</b></p> <p>Dall'analisi delle fotosimulazioni emerge che l'impianto risulta visibile sia nelle vicinanze dell'impianto che da punti a maggiori distanze a valle o panoramici. Anche dai siti a valenza paesaggistica o dalla viabilità risulta di frequente visibile.</p> <p>L'analisi ha inoltre messo in luce come nella maggior parte del territorio ci si trova in una condizione di co-visibilità, ossia l'osservatore può cogliere più impianti da uno stesso punto di vista (tale co-visibilità può essere definita in combinazione, poiché diversi impianti sono compresi nell'arco di visione dell'osservatore allo stesso tempo).</p> <p>Si prospetta, dunque, la possibilità che si verifichi l'<b>effetto concentrazione</b> (o "effetto selva") dovuto alla presenza in un ambito territoriale ristretto di altri interventi simili a particolare incidenza paesaggistica. <b>Tale impatto sarebbe da considerarsi alto</b> qualora dovessero essere approvati tutti gli impianti attualmente in istruttoria di VIA; infatti in tal caso risulterebbero essere nove gli impianti esistenti in un buffer di 30 km.</p> <p>Tutte le aree nell'intorno dell'impianto sarebbero interessate da tale impatto, comprese le vie di comunicazione principali e le strade a valenza paesaggistica.</p>
-----------	--

<p>Patrimonio culturale</p>	<p><b>Sotto il profilo archeologico, le ricognizioni hanno dato esito negativo</b> in tutti i casi esaminati. Si riscontra anche l'assenza di rinvenimenti sporadici.</p> <p>In merito al tracciato del cavidotto, alcuni tratti lambiscono monumenti e contesti archeologici noti (Cfr. UR 19) e quindi il grado di rischio può considerarsi medio.</p> <p>Nell'area vasta, anche all'interno del bacino di visibilità dell'impianto, sono stati individuati numerosi siti in cui insistono resti archeologici che testimoniano la frequentazione di tali aree sin dall'epoca prenuragica. I numerosi nuraghi che si trovano in tutto il comprensorio comunale sono ancora oggi ammirabili, seppur molti non proprio in ottimo stato conservativo. 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. Ciò nonostante la ricchezza della testimonianza storica in termini quantitativi e qualitativi fa sì che si configuri un paesaggio storico-archeologico di notevole valore paesaggistico, seppure non strutturato e con caratteristiche di organicità sotto il profilo storico-archeologico.</p> <p>Di conseguenza <b>il rischio paesaggistico relativo all'effetto di modificazione dell'integrità di paesaggi culturali è medio sotto il profilo storico-archeologico.</b></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>La realizzazione degli interventi in progetto comporterà una minima modificazione dell'attuale utilizzo delle aree.</p> <p>Nel complesso, <b>i suoli dell'area oggetto di intervento possono essere ascritti alla classe VIII - VII</b> di capacità d'uso, che include i suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idraulico agrarie e forestali. Tra le limitazioni riscontrate, quelle più penalizzanti risultano essere la scarsa profondità, l'abbondante rocciosità e pietrosità superficiale che limitano fortemente le potenzialità agricole limitandole al pascolamento e al ripristino ambientale.</p> <p>Il consumo del suolo appare modesto e non interrompe alcuna continuità agricola e non grava su unità di particolare importanza. Sarà possibile formulare un loro</p>

	<p>ripristino sostanziale a fine vita dell'impianto con l'utilizzazione della piattaforma già realizzata e la possibilità di ripristino delle superfici alterate.</p> <p>L'installazione dell'impianto eolico non comporterà condizioni di degrado del sito e non impedirà lo sviluppo di una copertura vegetale erbacea ed arbustiva nelle aree non occupate dalle piazzole delle torri eoliche e dalla viabilità di servizio.</p> <p>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.</p> <p>Relativamente al sottosuolo, la profonda <i>fratturazione che le granodioriti</i> hanno subito genera <i>variazioni di giacitura</i> anche nell'ordine del metro, pertanto si ritiene importante in fase di realizzazione degli scavi di fondazione eseguire un <b>dettagliato rilievo geostrutturale</b> puntuale finalizzato all'esclusione di ogni possibile rischio di crollo e/o slittamento di porzioni di parete.</p>
Ambiente idrico	<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.</p> <p>Per la esecuzione del cavidotto dovranno essere realizzati 30 attraversamenti in sub-alveo con la tecnica della Trivellazione Controllata (TOC).</p> <p>L'area di progetto non è servita da alcun Consorzio di Bonifica.</p>
Ecosistemi	<p>Il sito interessato dalla realizzazione dell'opera <b>non ricade all'interno o nelle immediate vicinanze di siti di interesse comunitario</b> (pSIC, SIC e ZSC).</p> <p><b>Il sito ricade a breve distanza dalla foresta vetusta di querce da sughero di Sa Tuppa-Pilosu-Gramalla (40°25'17.3"N 9°19'13.0"E).</b></p> <p>Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali, il territorio in esame risulta interessato dalla <b>presenza di n. 2 alberi monumentali</b> istituiti ai sensi del D.M. n. 205016 del 05/05/2021. Si tratta di due esemplari di quercia da sughero (<i>Quercus suber</i>) ubicati in località Pilosu e Sa Tuppa.</p>

La componente floristica riscontrata durante i rilievi sul campo risulta costituita da 221 unità tassonomiche. Lo spettro biologico mostra una netta prevalenza della componente erbacea sia perenne/bienne che annuale. Si evince, inoltre, una buona consistenza della componente arborea ed arbustiva.

Il sito in esame risulta interessato dalla diffusa presenza di ***Quercus suber* L. (quercia da sughero)**, specie arborea tutelata dalla Legge Regionale. n. 4/1994, osservabile con esemplari prevalentemente di grandi dimensioni, spesso vetusti. All'interno degli specifici siti interessati dalla realizzazione delle opere non è stata riscontrata la presenza di esemplari di ulivo coltivato (*Olea europaea*, *O. europaea* var. *sativa*)  
Si prevede la sottrazione di vegetazione spontanea arborea, arbustiva ed erbacea per la realizzazione del progetto.

Sulla base dell'analisi degli impatti, si sono proposti i seguenti interventi compensativi:

- **riforestazione compensativa;**
- **rivegetazione compensativa;**
- **Creazione di nuove zone umide;**
- **Potenziamento dei sistemi di rilevazione degli incendi boschivi.**

Gli impatti previsti sulla fauna sono da bassi a medi in fase di cantiere e di esercizio. È probabile che si verifichi l'allontanamento e l'abbattimento di alcune specie (in particolare mammiferi e uccelli).

Gli impatti sulla fauna saranno mitigati attraverso una serie di interventi che possono essere così riassunti:

- 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 il mese di aprile e la prima metà di giugno;
- 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. In alternativa si potrebbero dotare alcuni aerogeneratori, generalmente quelli più esterni rispetto al layout, di apparecchiature

	<p>automatizzate che rallentano e bloccano momentaneamente il movimento dei rotori a seguito dell'individuazione, mediante telecamere, di specie particolarmente sensibili all'impatto da collisione.</p>
Salute pubblica	<p>Gli impatti sulla salute pubblica possono essere così riassunti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impatto acustico: gli impatti individuati sono relativi alla fase di cantiere e mitigabili attraverso gli accorgimenti descritti.</li> <li>- Produzione di rifiuti: impatti compatibili in virtù della elevata percentuale di recupero dei materiali componenti l'impianto.</li> <li>- Contesto sociale, culturale ed economico: impatti complessivamente positivi.</li> <li>- Radiazioni ottiche: impatti compatibili.</li> <li>- Radiazioni non ionizzanti: impatti non significativi.</li> </ul>

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 flora.