AUTORIZZAZIONE UNICA EX D. LGS. N. 387/2003

Progetto Definitivo

Parco Eolico Orgosolo-Oliena

Titolo elaborato:

Analisi Intervisibilità

RB	GD	GD	EMISSIONE	27/12/23	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	

PROPONENTE

SCIROCCO PRIME SRL

Via A. De Gasperi n. 8
74023 Grottaglie (TA)

CONSULENZA

ecodor
build a renewable future

Firmato digitalmente da:
GAETANO D'ORONZIO
Firmato il 19/12/2023 12:09
Seriale Certificato: 380600282666490949 8
Valido dal 15/02/2023 al 15/02/2026
Intesi Group EU Qualified Electronic Signature CA G2

GECODOR SRL Via A. De Gasperi n. 8
74023 Grottaglie (TA)

PROGETTISTA Ing. Gaetano D'Oronzio

Codice **ORSA107**		Formato A4	Scala	Foglio 1 di 15

Sommario

1. PREMESSA 3
2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO 3
2.1. Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore 5
2.2. Viabilità e piazzole 7
3. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL PARCO EOLICO 9
4. ANALISI DI VISIBILITA' 10
5. CONCLUSIONI 15

1. PREMESSA

La "Scirocco Prime s.r.l." è una società costituita per realizzare un impianto eolico in Sardegna, denominato "Parco Eolico Orgosolo-Oliena", nel territorio della provincia di Nuoro interessando i Comuni di Orgosolo e Oliena. L'impianto sarà dotato di una potenza totale pari a 109,8 MW e con punto di connessione in corrispondenza della Stazione Elettrica RTN Terna 150 kV, di futura realizzazione, nel Comune di Nuoro. A tale scopo la Ge.co.D'Or. s.r.l., società italiana impegnata nello sviluppo di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, con particolare focus nel settore dell'eolico e proprietaria della suddetta società, si è occupata della progettazione definitiva per la richiesta di Autorizzazione Unica (AU) alla costruzione e l'esercizio del suddetto impianto eolico e della relativa Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA).

Figura 1.1: Localizzazione Parco Eolico Orgosolo-Oliena

2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

L'impianto eolico presenta una potenza totale pari a 109,8 MW ed è costituito da 11 aerogeneratori, di potenza nominale pari a 7,2 MW, altezza della torre pari a 114 m e rotore pari a 172 m e un sistema di accumulo di energia (BESS) della potenza pari a 30,6 MW.

Gli aerogeneratori sono collegati tra loro mediante un cavidotto interrato in Media Tensione 33 kV che convoglia l'elettricità presso una Stazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione 150/33 kV, al fine di

collegarsi alla Stazione Elettrica (SE) 150 kV della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) Terna di Nuoro (NU), di nuova realizzazione, attraverso un cavidotto interrato a 150 kV.

L'impianto interessa prevalentemente il Comune di Orgosolo (NU), ove ricadano 9 aerogeneratori, la Stazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione 150/33 kV e il sistema di accumulo di energia (BESS), il Comune di Oliena (NU), ove ricadono 2 aerogeneratori L'impianto interessa prevalentemente il Comune di Orgosolo (NU), ove ricadano 9 aerogeneratori, la Stazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione 150/33 kV e il sistema di accumulo di energia (BESS), il Comune di Oliena (NU), ove ricadono 2 aerogeneratori e il Comune di Nuoro (NU), dove ricade la Stazione Elettrica RTN Terna 150 kV (**Figura 2.1**).

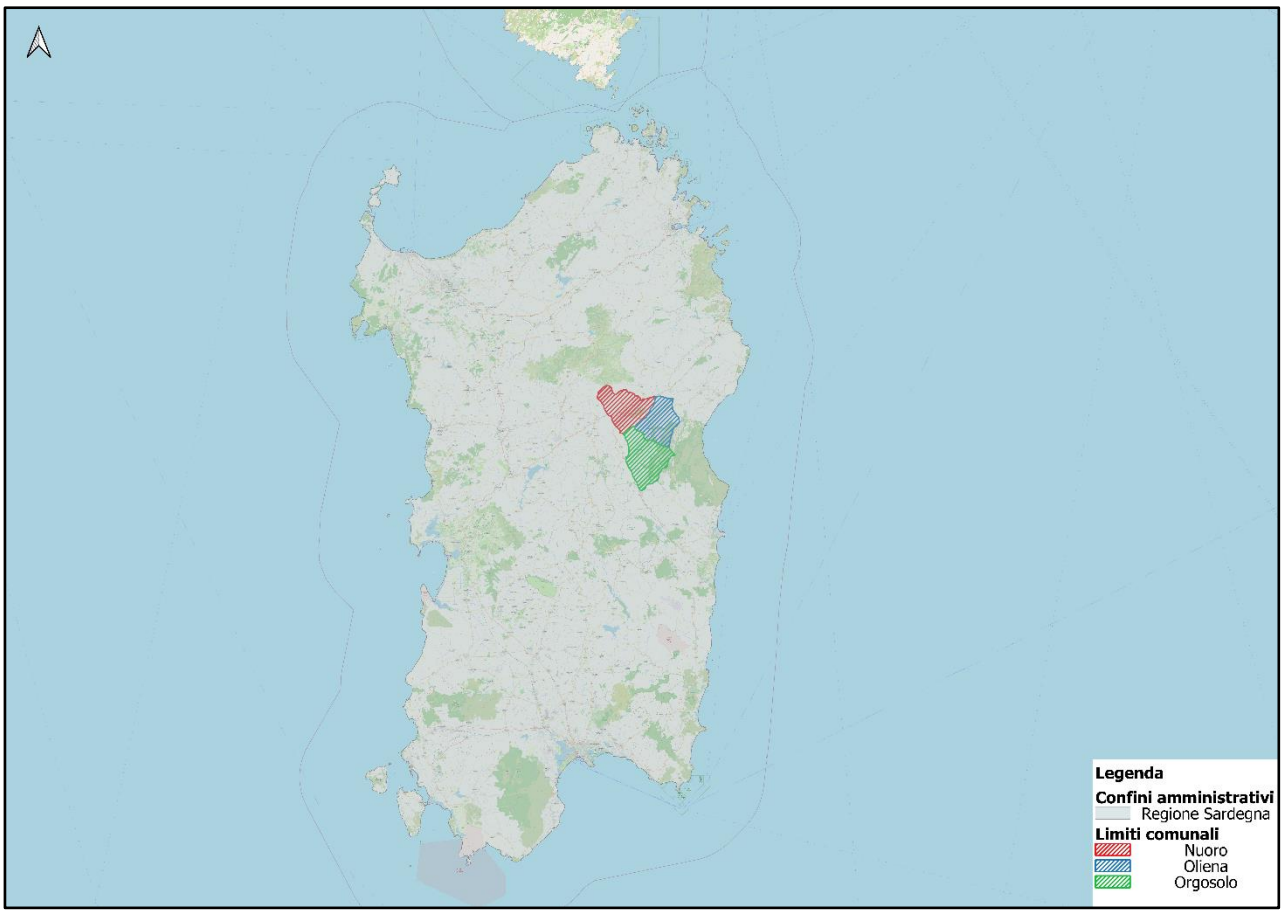

Figura 2.1: Inquadramento territoriale - Limiti amministrativi comuni interessati.

Le turbine eoliche sono collegate mediante un sistema di linee elettriche interrate di Media Tensione a 33 kV allocate prevalentemente in corrispondenza del sistema di viabilità interna, necessario alla costruzione e alla gestione futura dell'impianto e realizzato prevalentemente adeguando il sistema viario esistente e realizzando nuovi tratti di raccordo per consentire il transito dei mezzi eccezionali.

Le linee elettriche in Media Tensione vengono collegate alla SEU 150/33 kV, posizionata ad Ovest rispetto agli aerogeneratori di progetto e che a sua volta si collega alla Stazione Elettrica 150 kV della RTN Terna mediante una linea elettrica interrata a 150 kV.

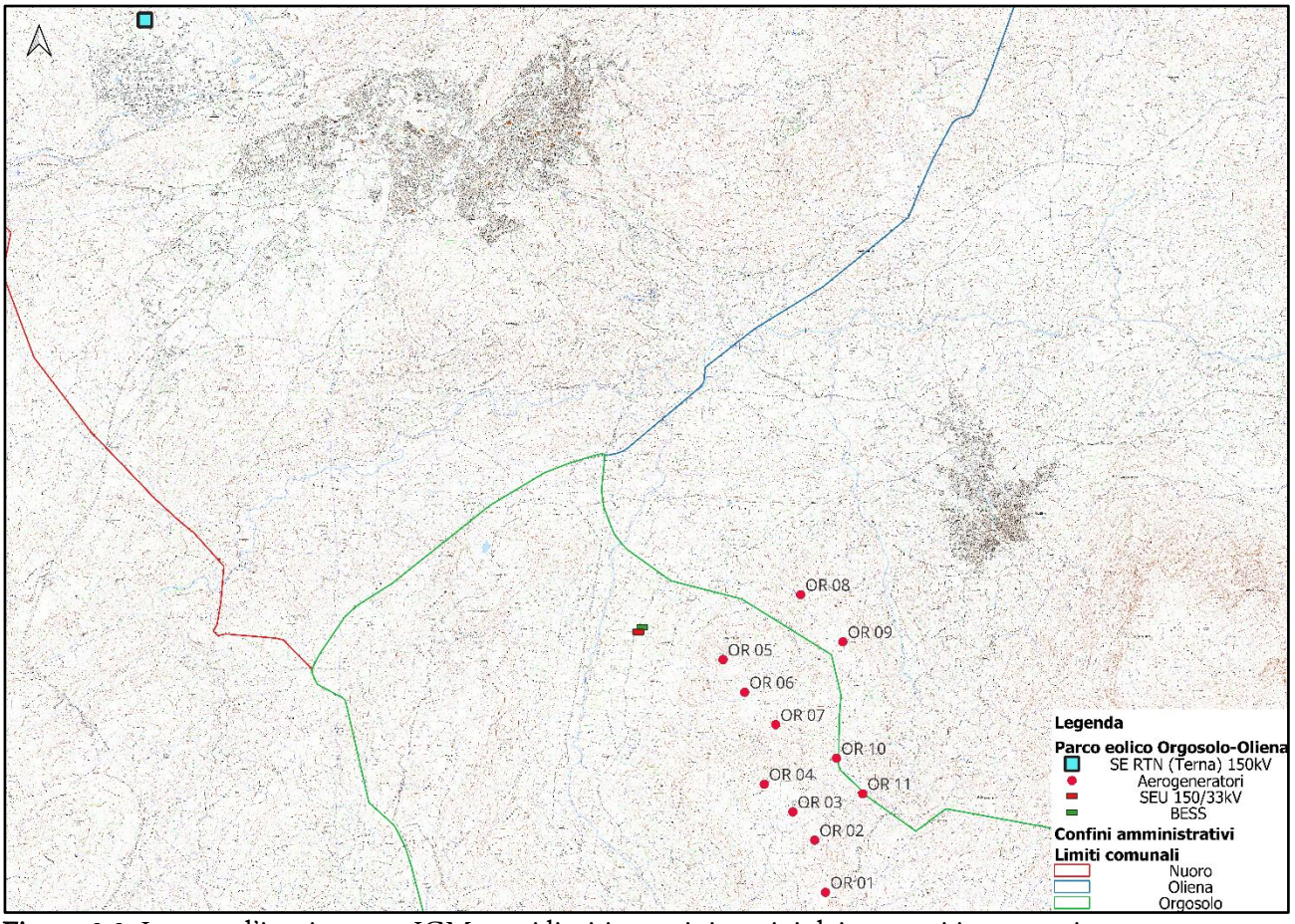

Figura 2.2: Layout d'impianto su IGM con i limiti amministrativi dei comuni interessati.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (CP202200734-1), fornita da Terna, prevede che l'impianto eolico in progetto venga collegato in antenna a 150 kV sulla nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN 150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV "Taloro – Siniscola 2", previa realizzazione del nuovo elettrodotto a 150 kV tra la nuova SE e il futuro ampliamento a 150 kV della SE RTN "Ottana".

2.1. Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore

L'aerogeneratore è una macchina rotante che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica ed è essenzialmente costituito da una torre (suddivisa in più parti), dalla navicella, dal Drive Train, dall'Hub e tre pale che costituiscono il rotore.

Per il presente progetto si prevede di installare un aerogeneratore modello Vestas V172, di potenza nominale pari a 7,2 MW, altezza torre all'hub pari a 114 m e diametro del rotore pari a 172 m (**Figura 2.1.1**).

Oltre ai componenti sopra elencati, un sistema di controllo esegue il controllo della potenza ruotando le pale intorno al proprio asse principale e il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

Il rotore, a passo variabile, è in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro ed è posto sopravvento al sostegno con mozzo rigido in acciaio.

Altre caratteristiche principali sono riassunte nella **Tabella 2.1.1** e in allegato alla presente.

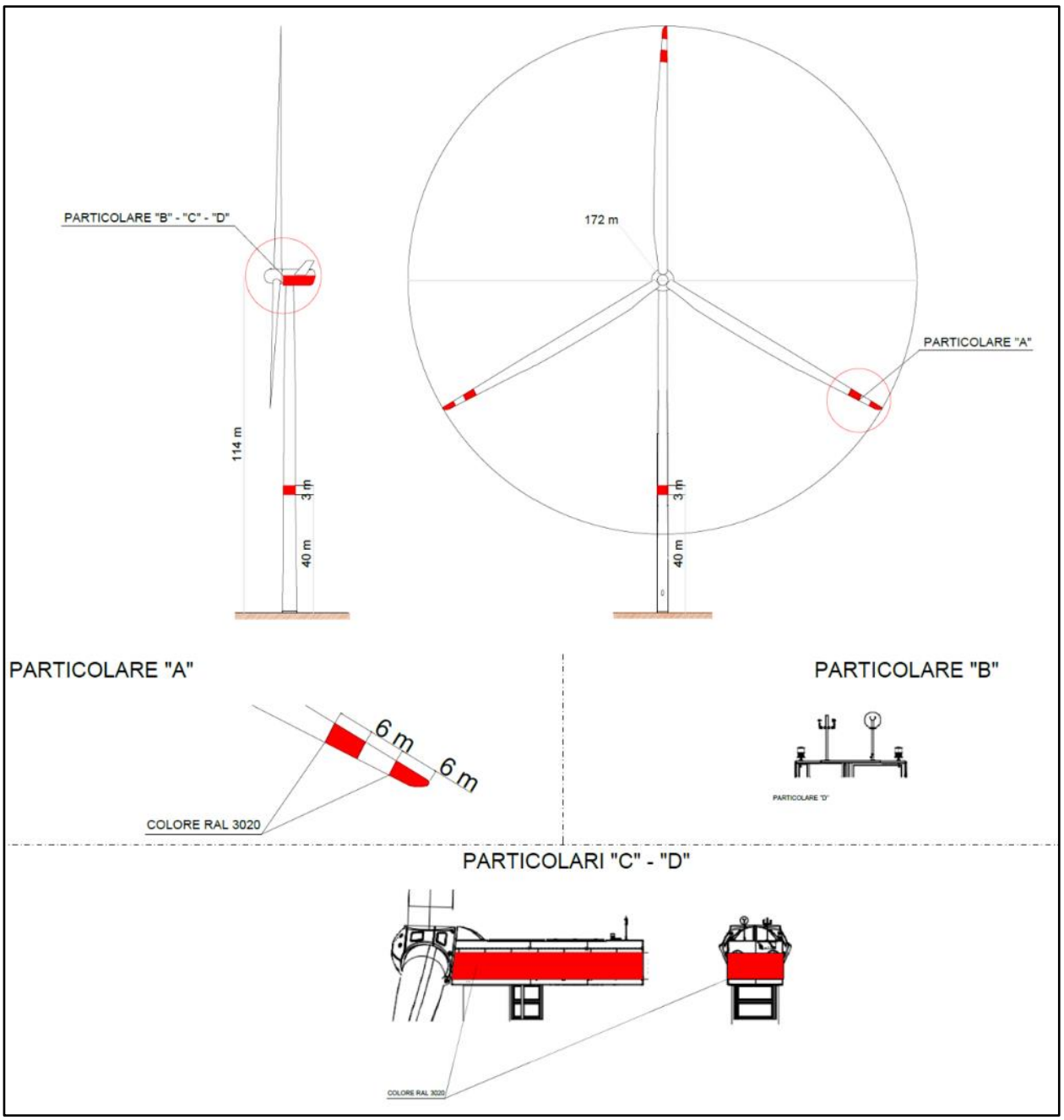

Figura 2.1.1: Profilo aerogeneratore SG170 – 6,0 MWp – HH = 135 m – D = 170 m

Specifiche tecniche

DATI OPERATIVI REGOLAZIONE POTENZA	Passo regolato con velocità variabile
Potenza nominale standard	7.200 kW
Velocità del vento inserita	3 m/s
Velocità del vento interrotta	25 m/s
Classe del vento	CEI S
Intervallo di temperatura operativa standard	da -20°C* a +45°C

*Funzionamento con vento forte disponibile di serie

POTENZA SONORA	
Massimo	106,9 dB(A)**

**Modalità audio ottimizzate disponibili a seconda del sito e del Paese

ROTORE	
Diametro del rotore	172m
Zona spazzata	23.235 m2
Freno aerodinamico	piumaggio completo della lama con 3 cilindri a passo

ELETTRICO	
Frequenza	50/60 Hz
Convertitore	su vasta scala

RIDUTTORE	
Tipo	due stadi planetari

TORRE	
Altezze del mozzo*	114 m (IEC S), 150 m (IEC S), 164 m (DIBt), 166 m (IEC S), 175 m (DIBt) e 199 m (DIBt)

*Torri specifiche del sito disponibili su richiesta

SOSTENIBILITÀ	
Impronta ecologica	6,4 g di CO2e/kWh
Ritorno in pareggio energetico	6,9 mesi
Ritorno energetico a vita	34 volte
Tasso di riciclabilità	86,6%

Tabella 2.1.1: Specifiche tecniche aerogeneratore di progetto Vestas V172 – 7,2 MW

2.2. Viabilità e piazzole

La viabilità e le piazzole del parco eolico sono elementi progettati considerando la fase di costruzione e la fase di esercizio dell'impianto eolico.

In merito alla viabilità, come detto sopra, si è cercato di utilizzare il sistema viario esistente adeguandolo al passaggio dei mezzi eccezionali. Tale indirizzo progettuale ha consentito di minimizzare l'impatto sul territorio e di ripristinare tratti di viabilità comunale e interpoderali che si trovano in stato di dissesto migliorando l'accessibilità dei luoghi anche alla popolazione locale.

Nei casi in cui tale approccio non è stato perseguibile sono stati progettati tratti di nuova viabilità seguendo il profilo naturale del terreno senza interferire con il reticolo idrografico presente in sito.

Nella **Figura 2.2.1** è riportata una sezione stradale tipo di riferimento per i tratti di viabilità da adeguare e per quelli di nuova realizzazione.

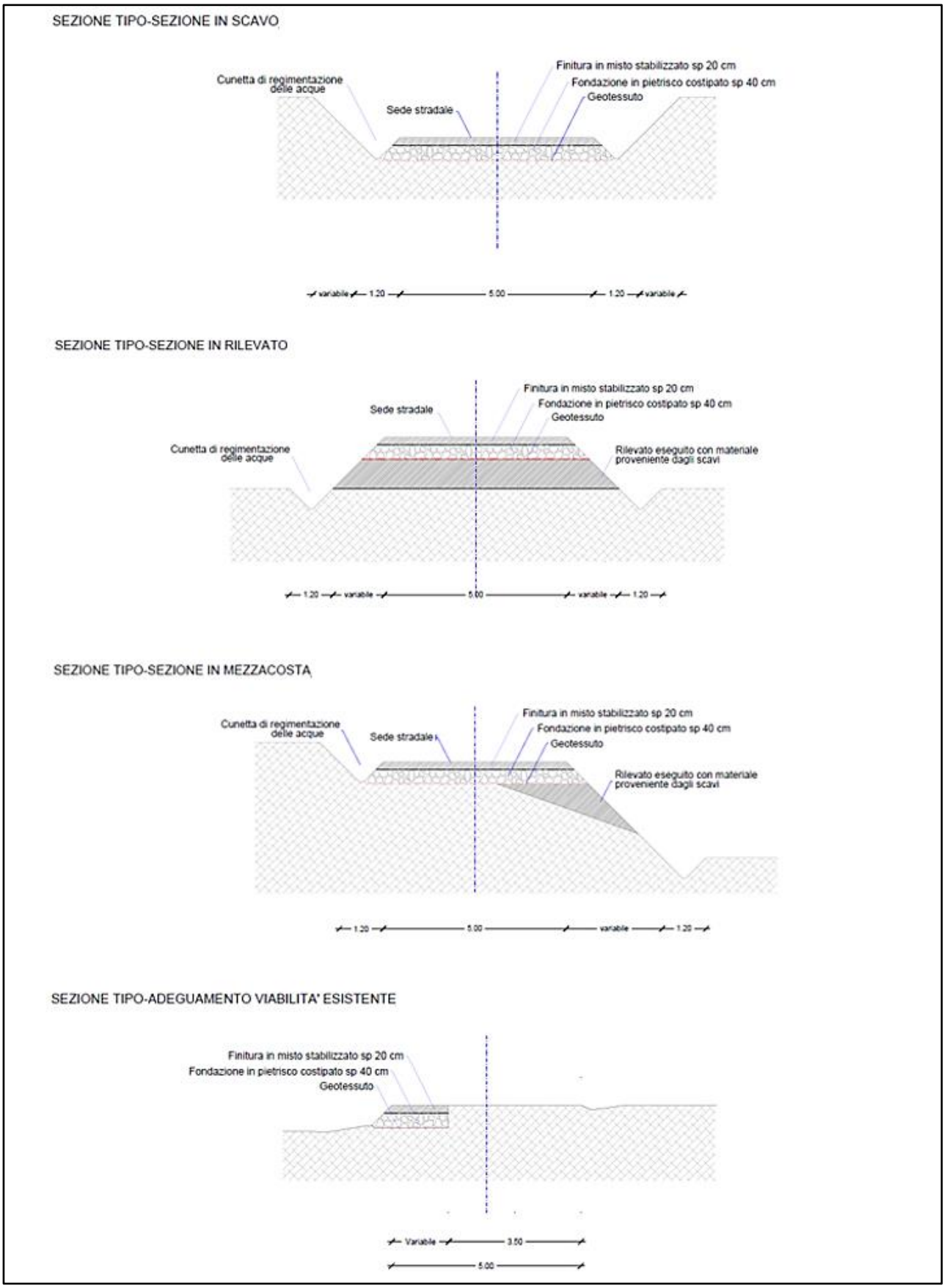

Figura 2.2.1: Sezioni tipo viabilità parco eolico.

La progettazione delle piazzole da realizzare per l'installazione di ogni aerogeneratore prevede due configurazioni, la prima necessaria all'installazione dell'aerogeneratore e la seconda, a seguito di opere di ripristino parziale, necessaria alla fase di esercizio e manutenzione dell'impianto (**Figura 2.2.2**).

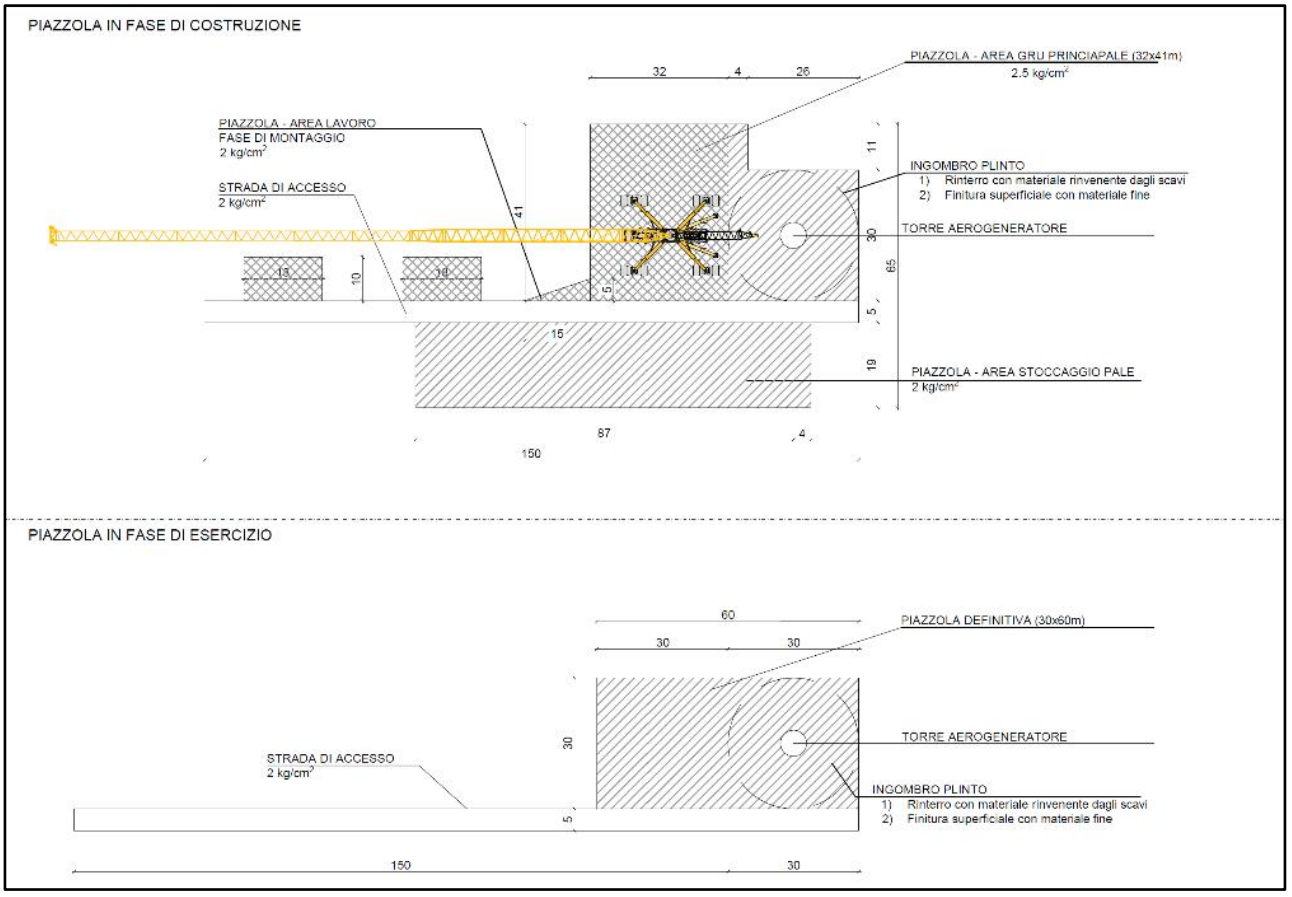

Figura 2.2.2: Planimetria piazzola tipo per la fase di installazione e fase di esercizio e manutenzione.

3. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL PARCO EOLICO

L'impianto eolico sarà costituito essenzialmente da 11 aerogeneratori la cui posizione è stata stabilità a seguito di valutazioni che riguardano diversi aspetti, tra cui l'esposizione a tutti i settori della rosa dei venti, la morfologia del territorio, la distanza da fabbricati e strade esistenti, la distanza dai centri abitati e dai beni paesaggistici archeologici e architettonici presenti nell'area oltre agli aspetti legati alla sicurezza e volti a minimizzare l'impatto sull'ambiente, ovvero:

- ottemperare alle previsioni della normativa vigente e delle linee guida sia nazionali che regionali;
- migliorare il sistema viario esistente al fine di facilitare l'accessibilità ai terreni per lo sviluppo dell'agricoltura e dell'allevamento;
- disposizione delle macchine ad una distanza reciproca minima atta a minimizzare l'effetto scia, l'effetto selva e l'impatto sull'avifauna;
- condizioni di massima sicurezza, sia in fase di installazione che di esercizio.

La disposizione finale del parco è stata verificata e confermata a seguito di uno studio di fattibilità condotto sulla base degli aspetti vincolistici ambientali e paesaggistici e sulla base dei sopralluoghi svolti sul posto per verificare le interferenze presenti in sito e la fattibilità di realizzazione delle opere.
Il progetto prevede l'adeguamento di tratti di strada esistenti e la realizzazione di una nuova viabilità a servizio degli aerogeneratori di progetto, ossia di una rete viaria interna al parco che si snoderà seguendo lo sviluppo degli esistenti sentieri utilizzati a scopo agricolo, non vincolati dalla Soprintendenza.
Tutte le aree oggetto interessate dal progetto sono riportate nello specifico elaborato di progetto "OREG011 Piano Particellare di esproprio descrittivo".

4. ANALISI DI VISIBILITA'

La valutazione degli impatti visivi presuppone l'individuazione di una zona di visibilità teorica (ZVT), definita come l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visibile e quindi l'area nella quale si andranno ad approfondire le analisi.
Secondo quanto riportato dalle Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili elaborate dal Ministero dello Sviluppo Economico (DM del 10 settembre 2010) l'analisi dell'effetto visivo provocato da un'alta densità di aerogeneratori relativi ad un singolo parco eolico o a parchi eolici adiacenti deve essere condotta su un'area pari a non meno di 50 volte l'altezza massima della turbina. Nel caso specifico deve essere pari a 10 km (200 m x 50 = 10.000 m dove 200 m è l'altezza massima dell'aerogeneratore data dalla somma di H_{hub}=114 m + Raggio rotore=86+ m).

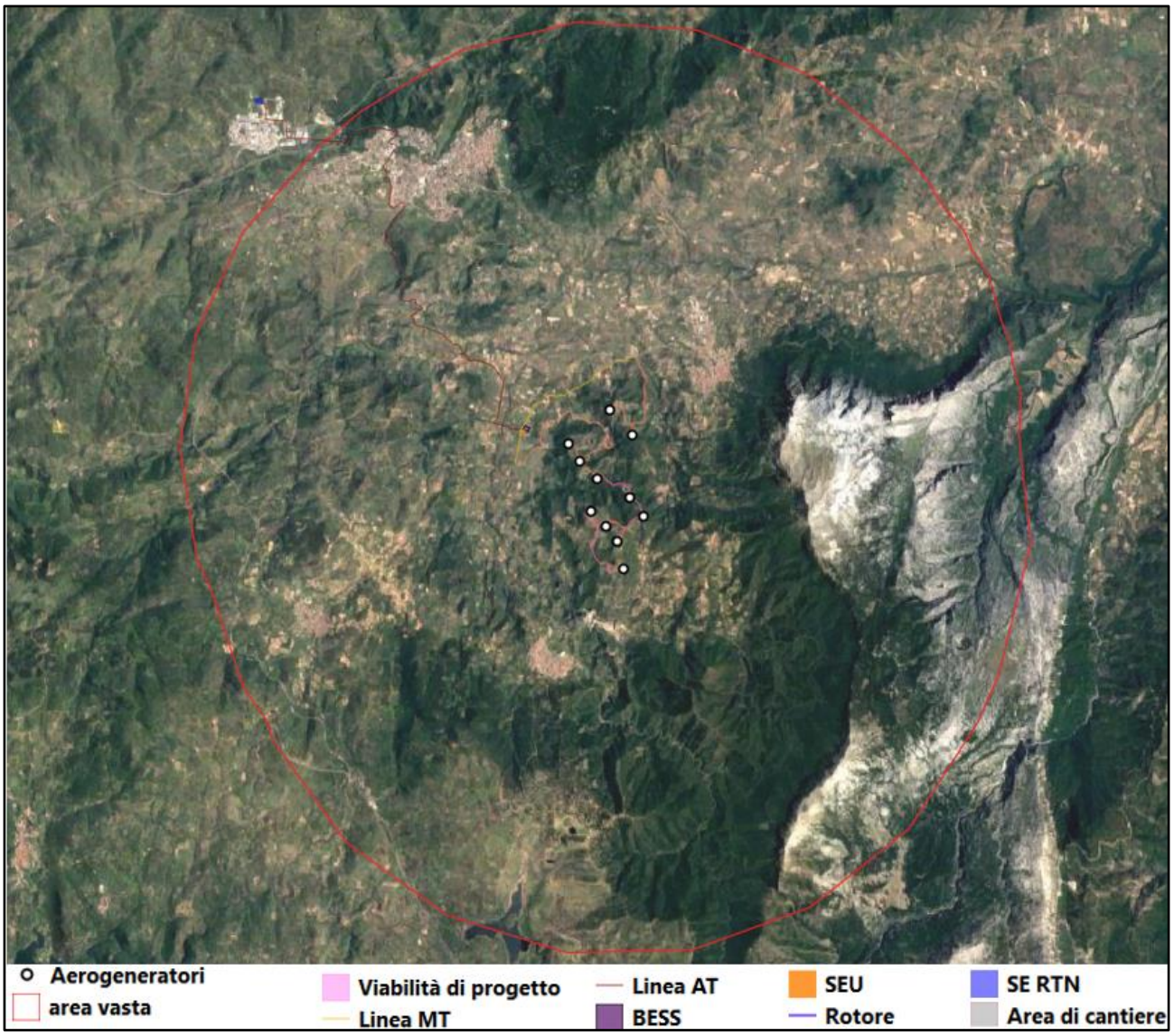

Figura 4.1: Perimetro area vasta

L'area vasta non è già caratterizzata dalla presenza di altri parchi eolici che caratterizzano le visuali panoramiche del territorio. Infatti, la ricerca di altri impianti eolici e/o autorizzati tramite le informazioni messe a disposizione dai portali ministeriali e regionali, ha portato a un risultato nullo.

Al fine di valutare l'impatto visivo dell'impianto eolico in progetto è stato elaborato uno studio sull'intervisiblità che analizza la percezione visiva dell'impianto stesso all'interno dell'area vasta.

L'identificazione e la delimitazione delle aree a diversa visibilità, si fonda sull'utilizzo di un software in ambiente GIS che permette di utilizzare il modello digitale del terreno e di impostare la posizione e le caratteristiche geometriche degli aerogeneratori (altezza massima).

Per definire le aree di intervisibilità si è utilizzato la Viewshed Analysis, cioè un'analisi della visibilità, dell'estensione del campo visivo umano a partire da un punto di osservazione.

È un'analisi fondamentale per lo studio di un paesaggio e per la sua possibile ricostruzione percettiva. Una tipica viewshed corrisponde ad una griglia in cui ogni cella ha un valore di visibilità e si applica su un modello di elevazione del terreno, calcolando, in base all'altimetria del punto di osservazione e dell'area osservata, quali regioni rientrano nel campo visuale.

La visibilità di un elemento è infatti strettamente dipendente dal campo visivo dell'osservatore (angolo di percezione e distanza) e dalle caratteristiche fisiche intrinseche dell'elemento osservato (dimensioni e posizione spaziale) e dalla conformazione complessiva del terreno sui cui si dispongono gli aerogeneratori e dove si pone l'osservatore.

Ai fini della suddetta analisi, in via cautelativa, è stata attribuita un'altezza massima delle opere dal terreno pari all'altezza massima delle turbine, mentre l'altezza dell'osservatore è stata impostata pari a h= 1.60 m dal suolo. Nello studio condotto, a vantaggio di sicurezza, non sono stati considerati gli ostacoli fisici permanenti e temporanei tra l'osservatore e la singola turbina eolica e, nella valutazione dell'impatto cumulato, osservatore e l'intero impianto eolico.

Di seguito vengono sintetizzati i parametri caratterizzanti l'analisi.

Parametri analisi	valori	Unità di misura
Raggio dell'area di studio dal centro di ogni singolo aerogeneratore	10.000	m
Altezza massima	200 (H_{hub} + raggio Rotore)	m
Altezza osservatore	1,6	m

Tabella 4.1: Parametri caratterizzanti l'analisi

È stato preso in considerazione, con riferimento all'area vasta, lo scenario di progetto con la valutazione dell'intervisibilità del solo impianto eolico in progetto (per i dettagli si si rimanda all'elaborato progettuale ORSA133);

Nella **Figura 4.2** viene rappresentato il risultato dello studio di cui sopra, considerando soltanto il nuovo impianto eolico. In tal caso si evince che la percentuale di area da cui è visibile l'impianto eolico "Orgosolo-Oliena" risulta pari al 77,76 % dell'area vasta.

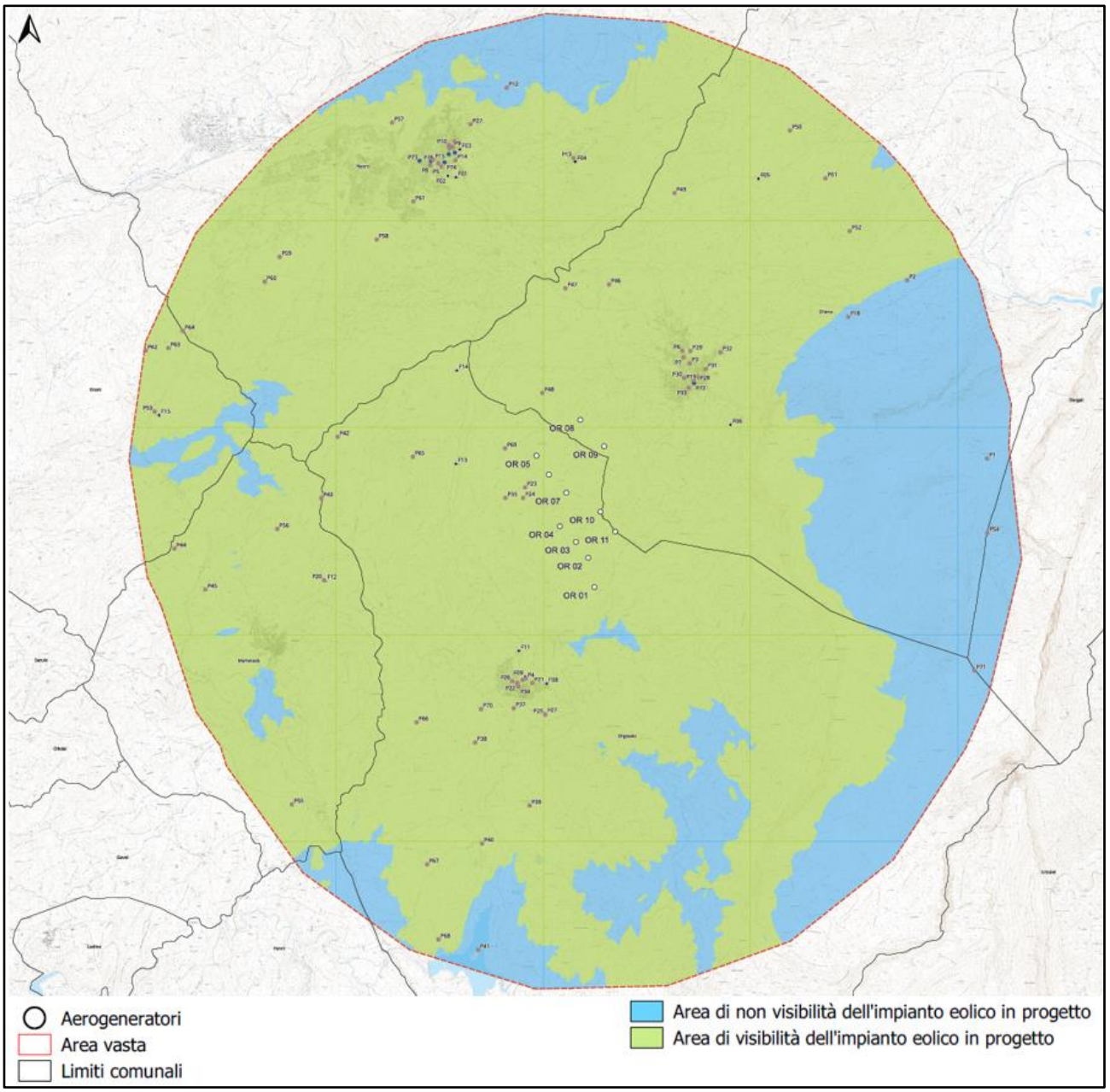

Figura 4.2: Mappa intervisibilità dell'impianto eolico in progetto "Orgosolo-Oliena"

Nella **Figure 4.3** viene riportato il numero di turbine visibili nelle varie zone dell'area di studio relativamente allo scenario analizzato (maggiori dettagli sono indicati nell' elaborato di progetto "ORSA133 Mappa dell'affollamento visivo – Scenario impianto in progetto") determinata dal parco eolico in progetto.

La mappa è stata elaborata tenendo conto della sola orografia dei luoghi, tralasciando gli ostacoli visivi presenti sul territorio (abitazioni, strutture in elevazione, vegetazione etc..) e per tale motivo risulta essere cautelativa rispetto alla reale visibilità degli impianti, per cui anche l'impatto visivo reale sarà inferiore.

Nelle mappe, si è scelto di discretizzare il dato ottenendo diversi intervalli di impatto visivo, che non è più definito come semplice presenza/assenza della visibilità dell'impianto, come rappresentato nella

Figura 4.2 e nell'elaborato di progetto ORSA132 Mappa dell'affollamento visivo cumulativo – Scenario impianto in progetto").

In molte aree dell'area, l'impatto visivo è connesso ad una visibilità parziale e non totale dell'impianto e per il caso del solo impianto in progetto e nel dettaglio, nella tabella seguente si riassume numericamente, quanto riportato nell'elaborato di progetto ORSA133 e nella **Figura 4.3**, e dunque, le aree e la percentuale di area vasta in cui sono visibili i diversi numeri di turbine.

Numero WTG visibili	Area di visibilità (Ettari)	Percentuale di area di visibilità (%)
0	9042,836	22,24
1	1603,654	3,94
2	1675,566	4,12
3	2122,767	5,22
4	3101,043	7,63
5	2391,12	5,88
6	4307,608	10,60
7	4923,439	12,11
8	8442,229	20,77
9	1711,233	4,21
10	873,75	2,15
11	457,25	1,12

Tabella 4.2: Numero di aerogeneratori di progetto visibili nell'area vasta

Il risultato consente di affermare che l'orografia del terreno è tale da limitare parzialmente la visibilità dell'impianto e che, nella maggior percentuale di area vasta non sono visibili aerogeneratori (22,24 %) mentre la totalità dell'impianto è visibile solamente dal 1,12 % dell'area vasta.

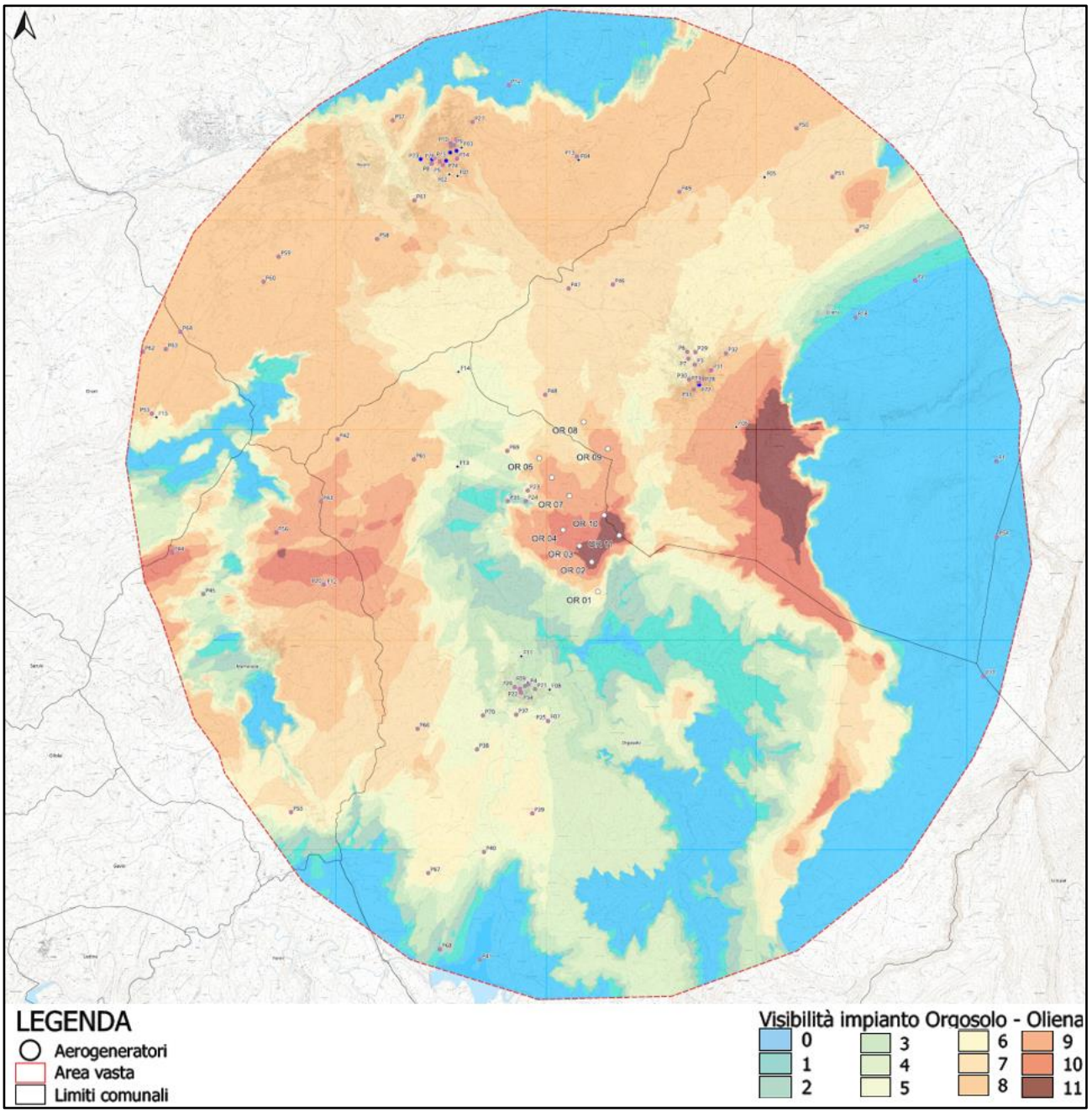

Figura 4.3: Scenario di progetto – (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "ORSA133 -Mappa dell'affollamento visivo – Scenario di progetto").

5. CONCLUSIONI

Dai risultanti riportati nei paragrafi precedente emerge che il nuovo impianto modifica lo stato attuale globale della percezione del paesaggio in quanto la percentuale di incremento di visibilità nell'area vasta dovuta alla realizzazione del Parco Eolico Orgosolo – Oliena è pari al 77,76 %. Per maggiori dettagli relativi alla visibilità dai beni architettonici e archeologici analizzati si rimanda all'elaborato "ORSA101 - Relazione paesaggistica". Bisogna comunque valutare che questa trasformazione avviene a fronte di un incremento di potenza nominale nell'area vasta pari a 109,8 MWp MW.