

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



Progetto Definitivo

Parco Eolico Orgosolo-Oliena

Titolo elaborato:

Analisi Faunistica preliminare del sito (da bibliografia)

RM	RB	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



GECODOR SRL

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

PROGETTISTA

Ing. Gaetano D'Oronzio

Codice
ORSA102

Formato A4

Scala

Foglio 1 di 42

Sommario

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	4
2.1. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'AEROGENERATORE	5
2.2. VIABILITÀ E PIAZZOLE	7
2.3. DESCRIZIONE OPERE ELETTRICHE	9
2.3.1.AEROGENERATORI	9
2.3.2.IMPIANTO BESS (BATTERY ENERGY STORAGE SYSTEM)	10
2.3.3.STAZIONE ELETTRICA UTENTE DI TRASFORMAZIONE	11
2.3.4.LINEE ELETTRICHE DI COLLEGAMENTO MT	14
2.3.5.LINEA ELETTRICA DI COLLEGAMENTO 150 KV	18
2.3.6.STAZIONE ELETTRICA DELLA RTN TERNA 150 KV DI NUORO	19
3. DESCRIZIONE COSTRUZIONE, ESERCIZIO E DISMISSIONE IMPIANTO	19
3.1. COSTRUZIONE	20
3.1.1.OPERE CIVILI	20
3.1.2.OPERE ELETTRICHE E DI TELECOMUNICAZIONE	21
3.1.3.INSTALLAZIONE AEROGENERATORI	21
3.2. ESERCIZIO E MANUTENZIONE	22
3.3. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	22
4. INQUADRAMENTO VINCOLISTICA AMBIENTALE	22
5. INQUADRAMENTO FAUNISTICO – AMBIENTALE	27
5.1. ZPS/SIC ITB022212 - SUPRAMONTE DI OLIENA, ORGOSOLO E URZULEI - SU SERCONE	30
5.2. IBA 181- GOLFO DI OROSEI E MONTI DEL GENNARGENTU	31
5.3. SITI DELLA CHIROTTEROFAUNA	32
5.4.OASI PERMANENTI DI PROTEZIONE FAUNISTICA E DI CATTURA	34
6. IMPATTI POTENZIALI E MISURE DI MITIGAZIONE	36
7. CONCLUSIONI	39
8. REPORT FOTOGRAFICO	40
9. BIBLIOGRAFIA	41

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).

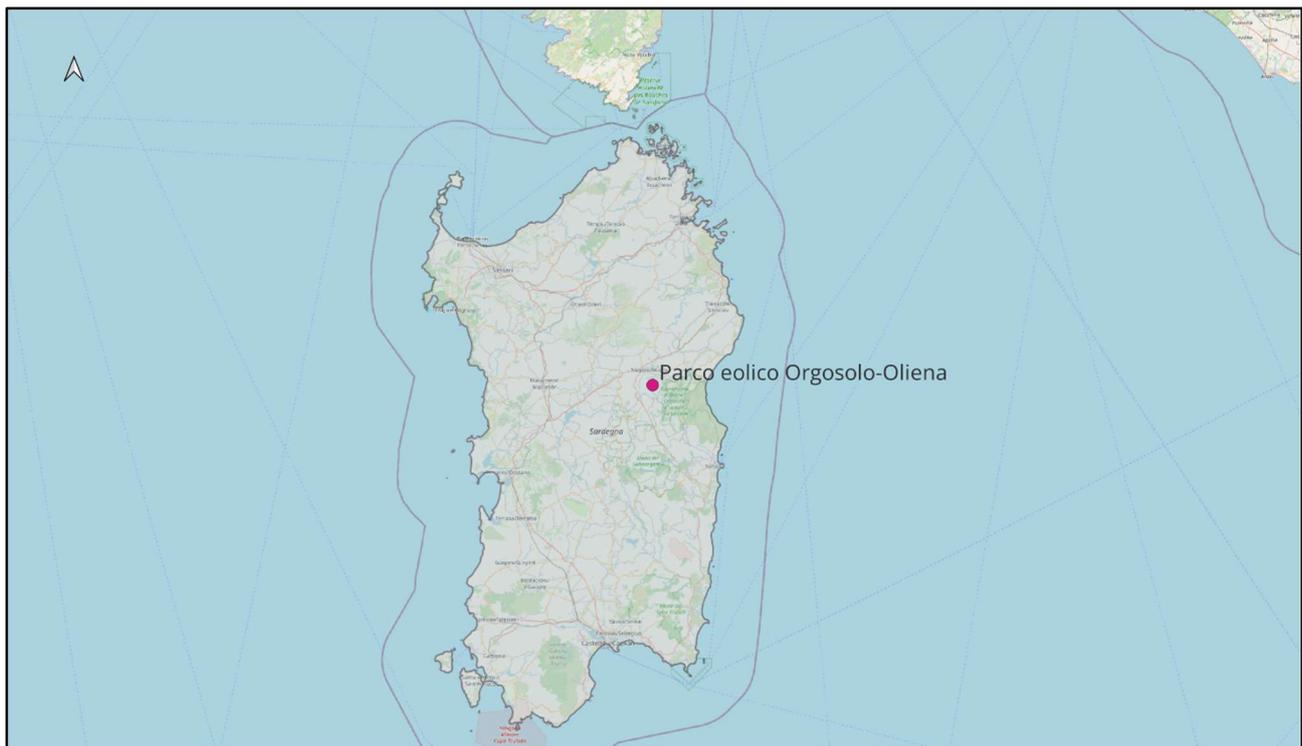


Figura 1.1: Localizzazione Parco Eolico Orgosolo-Oliena

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;
- 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 e il Comune di Nuoro (NU), dove ricade la Stazione Elettrica RTN Terna 150 kV (**Figura 2.1**).

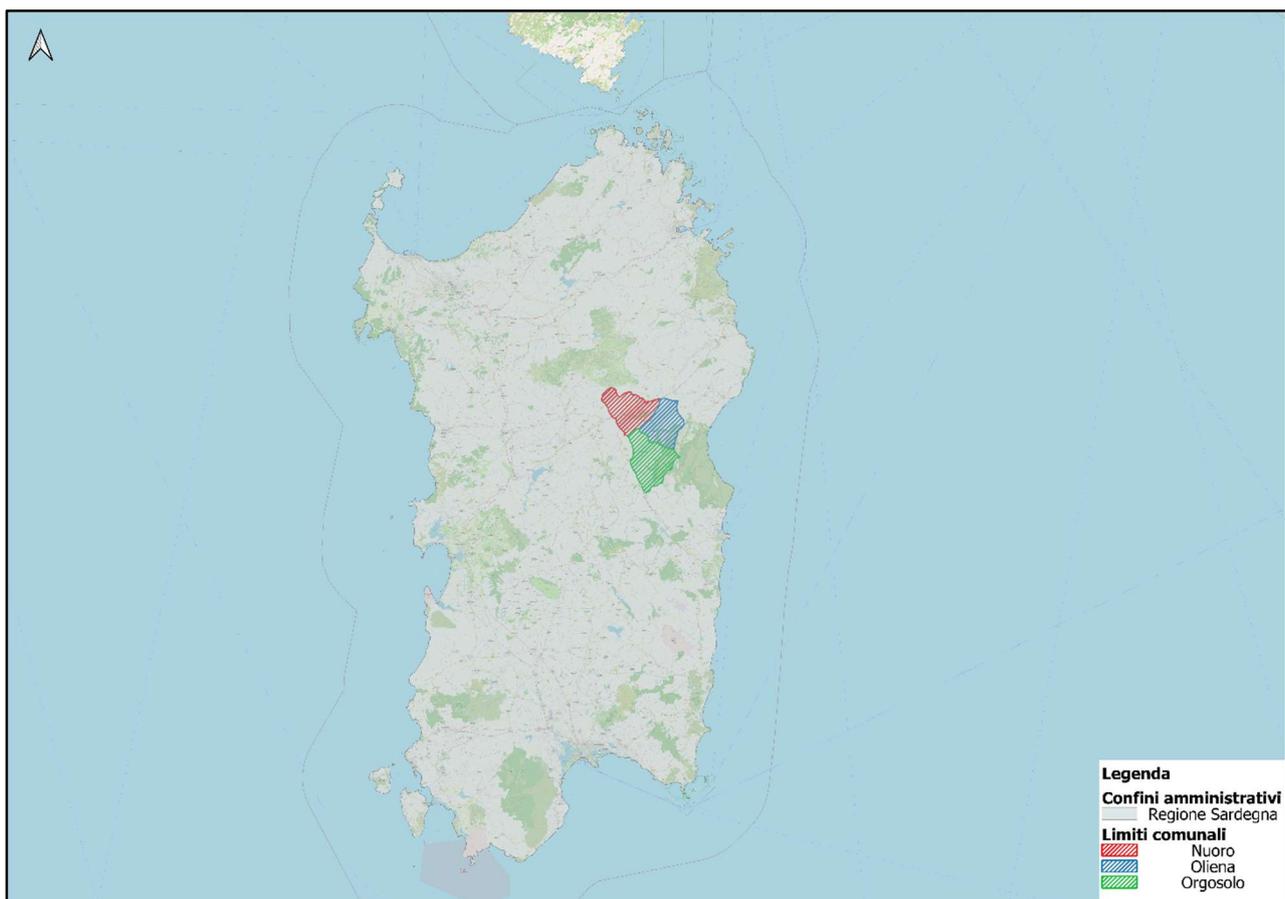


Figura 2.1: Inquadramento territoriale - Limiti amministrativi comuni interessati

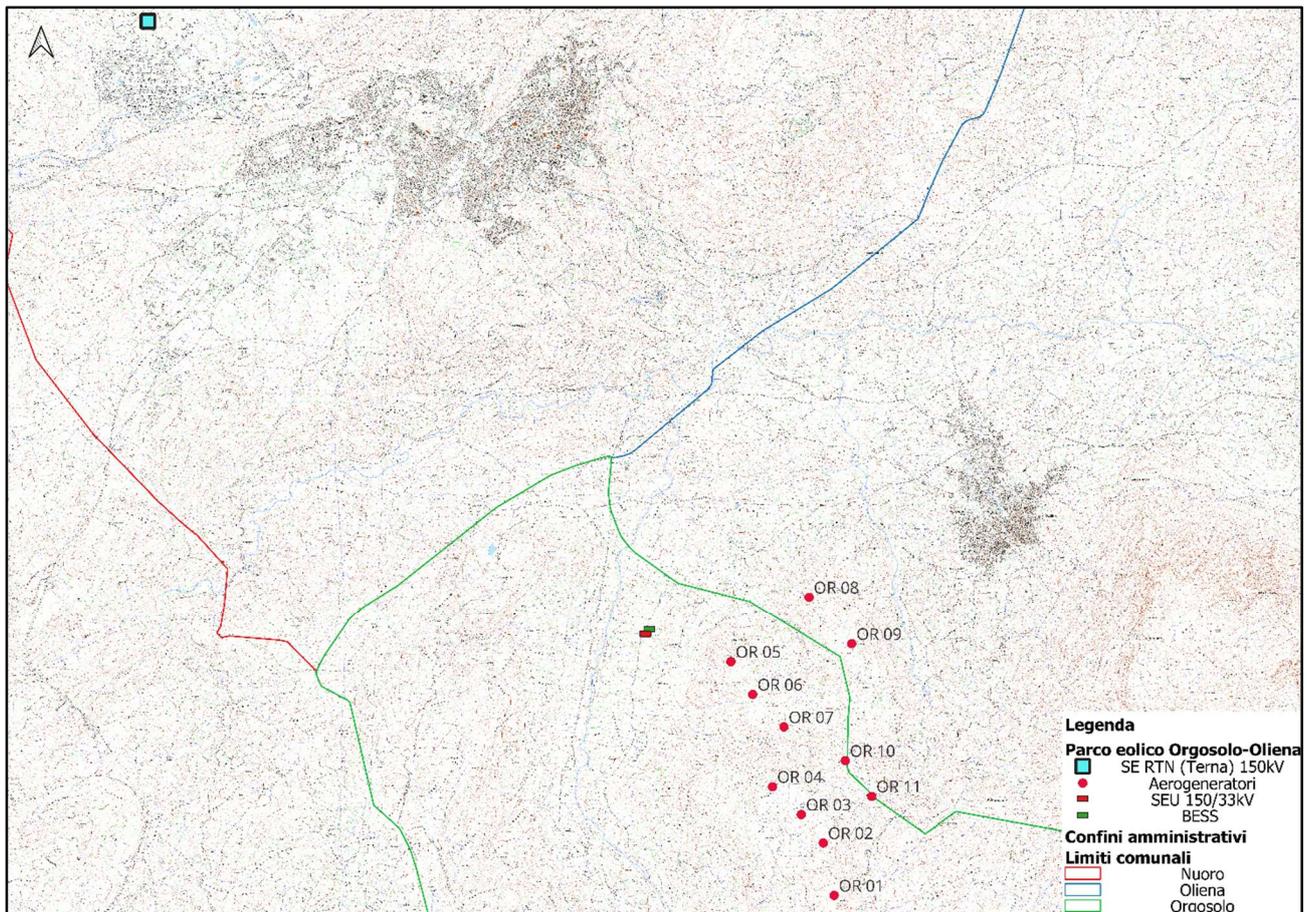


Figura 2.2: Layout d’impianto su IGM con i limiti amministrativi dei comuni interessati

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.

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.

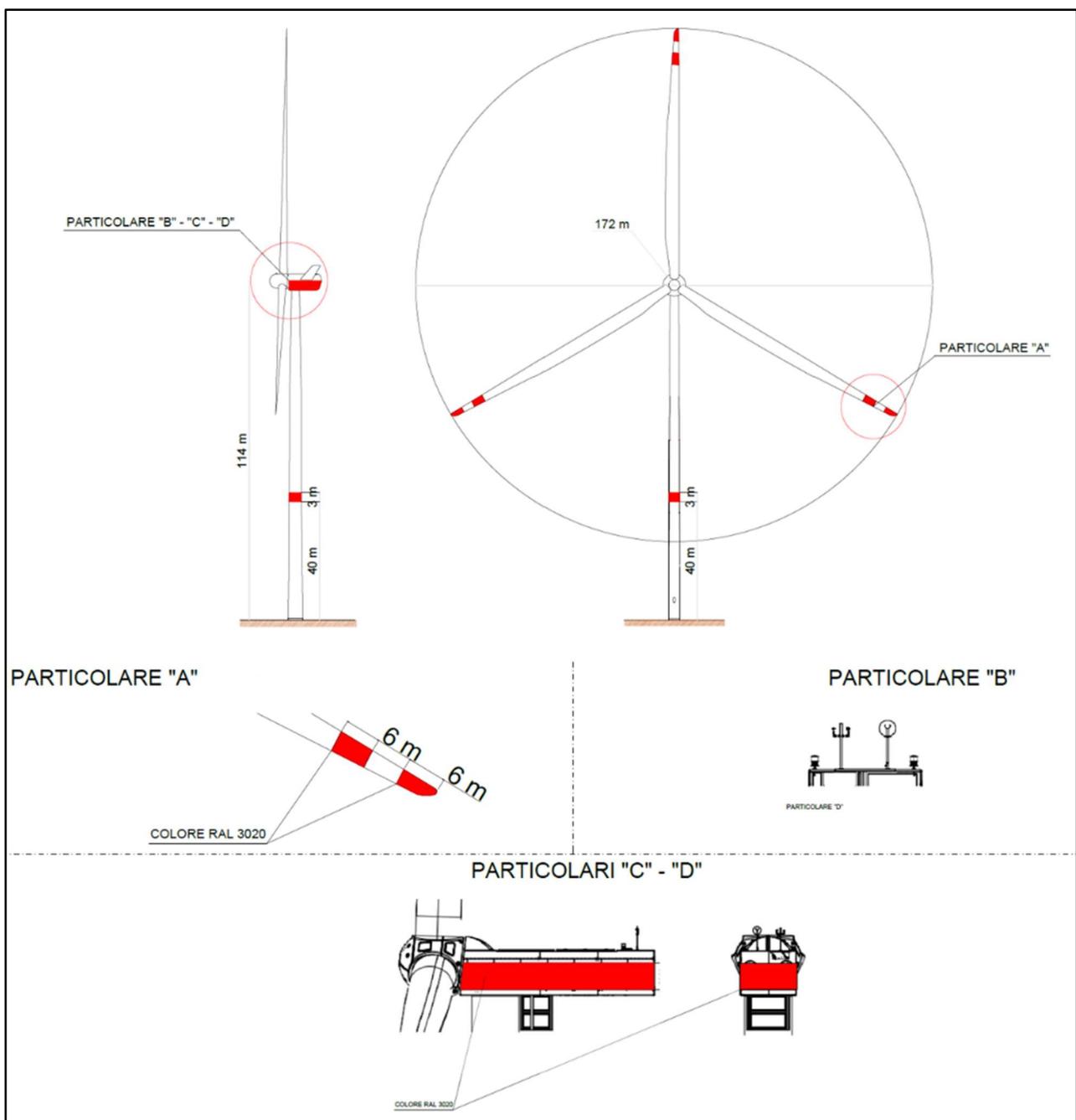


Figura 2.1.1: Profilo aerogeneratore V172 – 7,2 MW_p – HH = 114 m – D = 172 m

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 5
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	
Diámetro del rotore	172m
Zona spazzata	23.235 m ²
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 CO ₂ e/kWh
Ritorno in pareggio energetico	6,9 mesi
Ritorno energetico a vita	34 volte
Tasso di riciclabilità	86,6%

Tabella 2.1.1: Specifiche tecnica aerogeneratore 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.

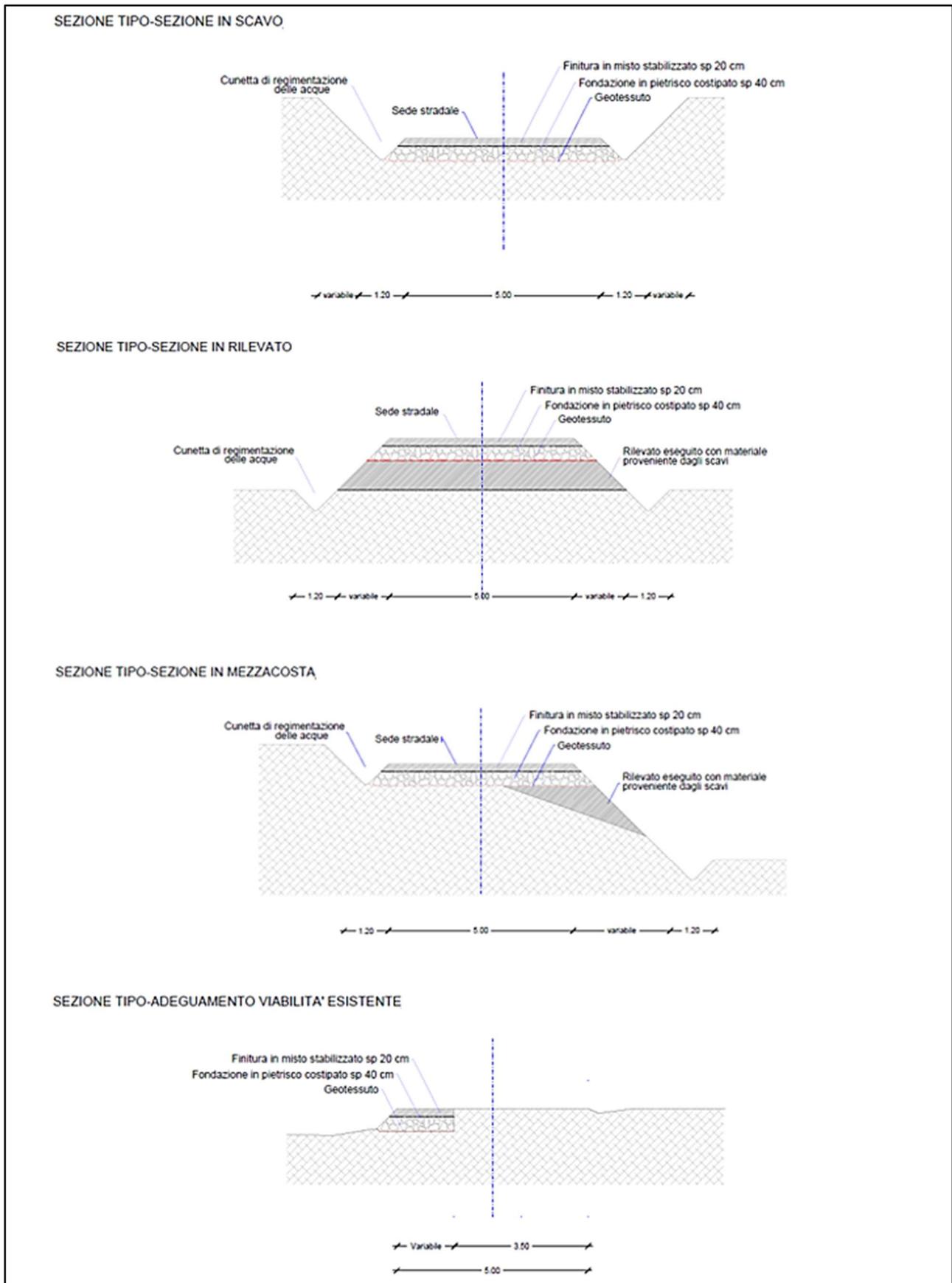


Figura 2.2.1: Sezioni tipo viabilità parco eolico

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**).

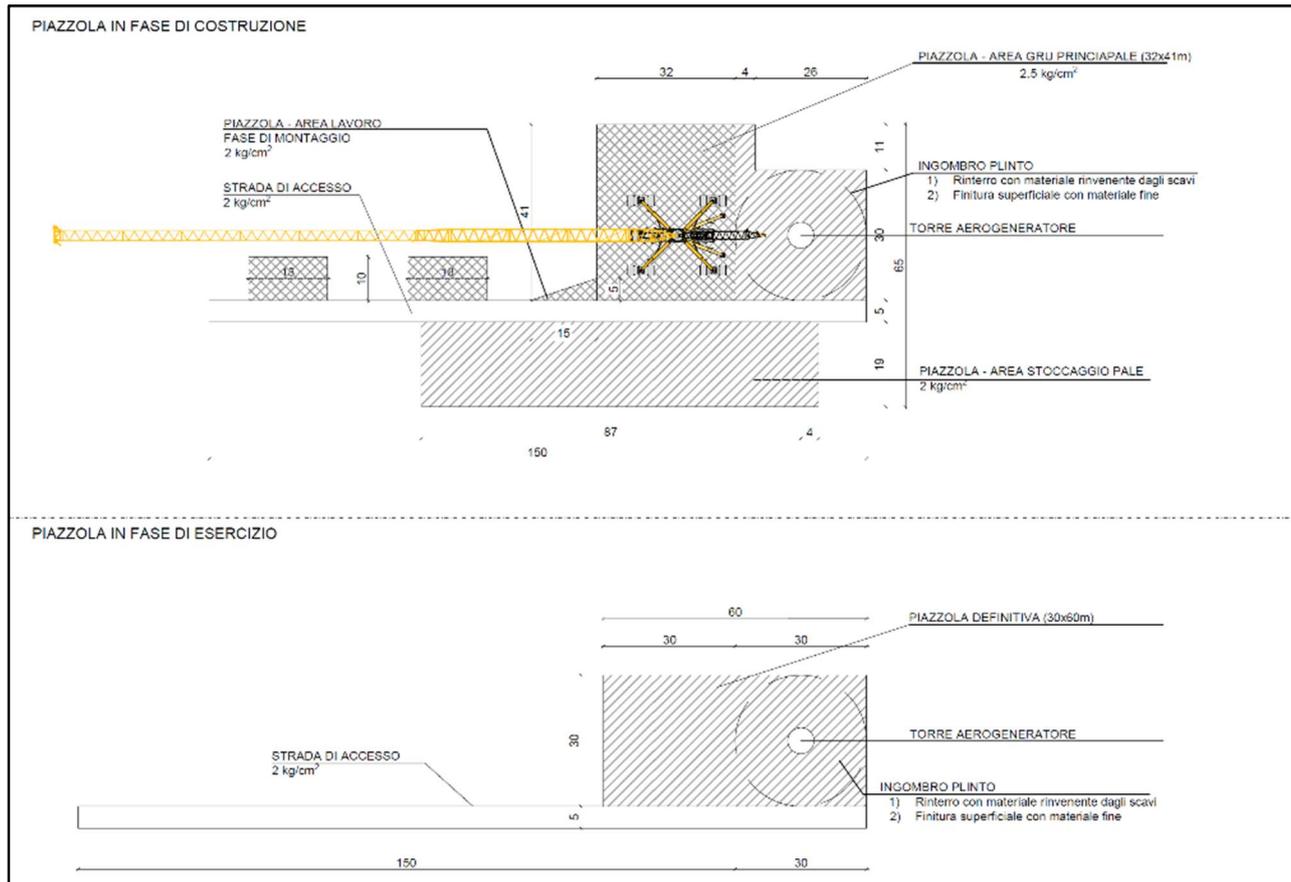


Figura 2.2.2: Planimetria piazzola tipo per la fase di installazione e fase di esercizio e manutenzione

2.3. Descrizione opere elettriche

2.3.1. Aerogeneratori

L'impianto eolico è composto da aerogeneratori dotati di generatori asincroni trifase, opportunamente disposti, collegati in relazione alla disposizione dell'impianto e strutturalmente ed elettricamente indipendenti anche dal punto di vista delle funzioni di controllo e protezione.

Gli aerogeneratori sono collegati fra loro e a loro volta si connettono alla Stazione Elettrica Utente tramite un cavidotto interrato. All'interno della sottostazione è ubicato il sistema di monitoraggio, comando, misura e supervisione (SCADA) del parco eolico che consente di valutare da remoto il funzionamento complessivo e le prestazioni dell'impianto ai fini della relativa gestione.

All'interno della torre sono installati:

- l'arrivo cavo BT dal generatore eolico al trasformatore;
- il trasformatore 33 kV/BT;
- il sistema di rifasamento del trasformatore;
- la cella a 33 kV di arrivo linea e di protezione del trasformatore;
- il quadro di BT di alimentazione dei servizi ausiliari;

- quadro di controllo locale.

2.3.2. Impianto BESS (Battery Energy Storage System)

L'impianto eolico è dotato di un sistema di accumulo di energia (BESS) di potenza pari a 30,6 MWp.

Il BESS è localizzato nelle immediate vicinanze della Stazione Elettrica Utente di trasformazione 150/33 kV, nel Comune di Orgosolo (NU), come rappresentato nella **Figura 2.2**.

Il BESS è un sistema costituito da apparecchiature e dispositivi in grado di immagazzinare a livello elettrochimico l'energia al fine di convertirla in energia elettrica in Media Tensione.

In particolare, l'impianto di accumulo è costituito da un insieme di celle elettrochimiche connesse elettricamente tra loro in serie e parallelo in modo da formare i singoli moduli batterie, i quali, a loro volta, sono connessi elettricamente tra loro in serie e parallelo e assemblati in un unico sistema (armadio batteria).

Le batterie adoperate sono agli ioni di litio e presentano un'aspettativa di vita pari alla vita di impianto prevista in condizioni operative standard all'aperto.

Un sistema di controllo batterie (BMS, Battery Management System) assicura la gestione, il controllo e il monitoraggio locale degli assemblati-batterie, mentre il PCS (Power Conversion System) assicura la conversione bidirezionale della corrente da AC/DC.

La gestione e il controllo locale dell'impianto è assicurato dal Sistema di Controllo Integrato (SCI).

I componenti e le apparecchiature principali del sistema di accumulo sono di seguito elencati:

- celle elettrochimiche;
- moduli batterie;
- sistema di gestione, controllo e monitoraggio locale delle batterie (BMS);
- sistema di conversione di corrente AC/DC (PCS);
- sistema di gestione e controllo dell'impianto (SCI);
- trasformatori di potenza MT/BT;
- quadri elettrici MT;
- sistema di misurazione;
- servizi ausiliari;
- sistema SCADA in grado di garantire la supervisione, il controllo e la raccolta dei dati relativi all'impianto;
- container batterie.

Al fine di ottenere la potenza totale di 30,6 MW, la configurazione finale dell'impianto di accumulo di energia è ottenuta replicando 8 volte l'unità base presa in considerazione, come rappresentato nella

Figura 2.3.2.2.

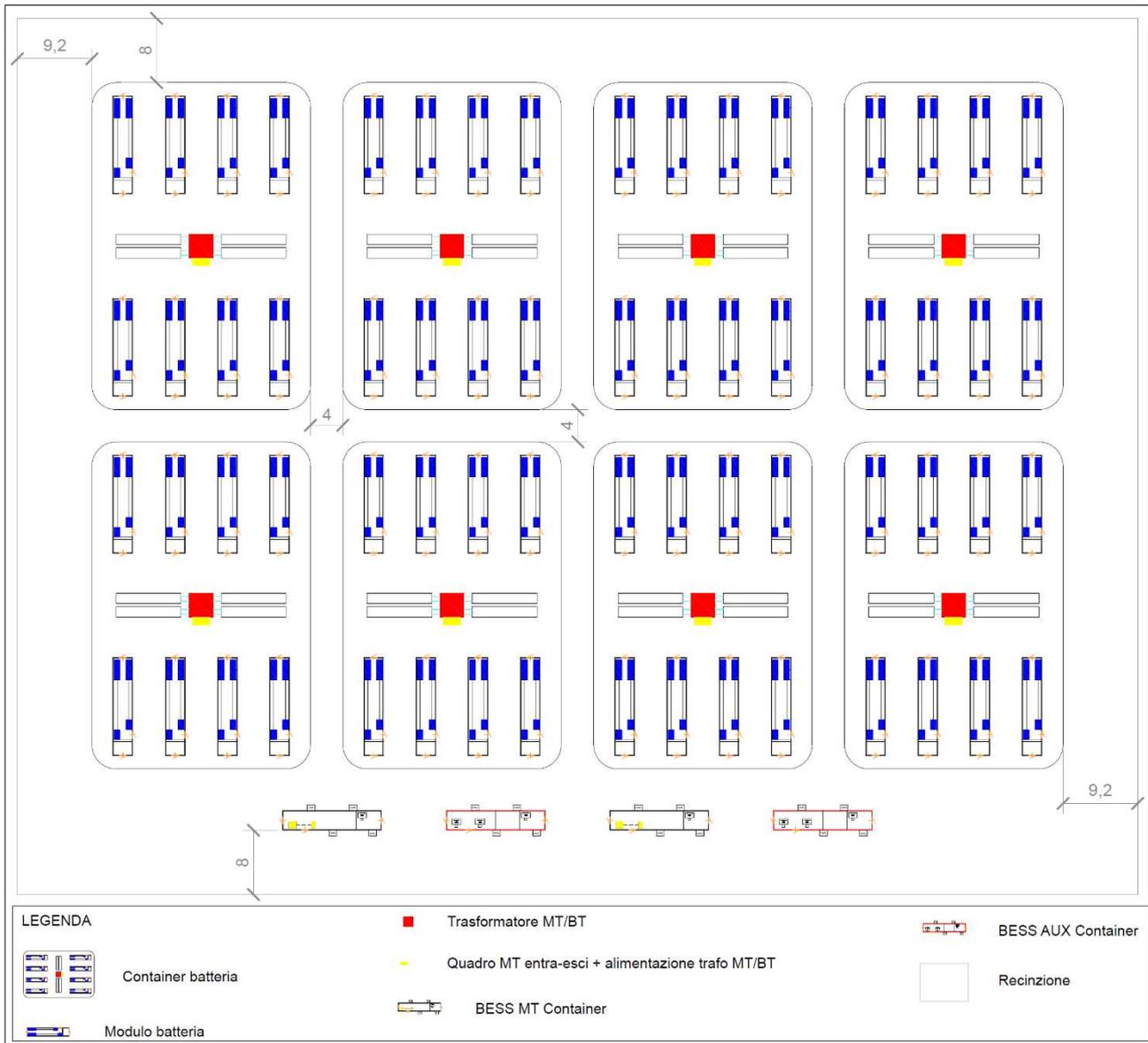


Figura 2.3.2.2: Configurazione dell’impianto BESS

Maggiori dettagli sono riportati nell’elaborato di progetto “OROE059 Relazione descrittiva BESS”.

2.3.3. Stazione Elettrica Utente di trasformazione

La Stazione Elettrica Utente di trasformazione 150/33 kV sarà realizzata in un’area morfologicamente piuttosto pianeggiante e localizzata a Nord del centro abitato di Orgosolo (NU) a circa 6 km in direzione Nuoro e a Nord-Ovest rispetto ad un immaginario punto baricentrico rispetto al gruppo degli aerogeneratori.

La SEU 150/33 kV è collegata alla Stazione Elettrica 150 kV della RTN Terna di Nuoro attraverso una terna di cavi interrati a 150 kV.

All’interno della SEU è installato un trasformatore 150/33 kV di potenza non inferiore a 140 MVA.

Presso la SEU verrà realizzato un nuovo impianto AT di utente così composto:

- 1 trasformatore da 150/33 kV di potenza 140 MVA ONAN/ONAF;
- interruttori tripolari;
- 1 sistema di distribuzione in sbarre;
- trasformatore di tensione;
- trasformatore di corrente;
- scaricatori;
- sezionatori tripolari.

Le caratteristiche delle apparecchiature elencate sono riportate in dettaglio nell'elaborato di progetto "OROE069 Schema elettrico unifilare impianto utente".

Le sezioni MT e BT sono costituite da:

- sistema di alimentazione di emergenza e ausiliari;
- trasformatori servizi ausiliari 33/0,4 kV 200 kVA MT/BT;
- quadri MT a 33 kV;
- sistema di protezione AT, MT, BT;
- sistema di monitoraggio e controllo;
- quadri misuratori fiscali.

In particolare, i quadri MT a 33 kV comprendono:

- scomparti di sezionamento linee di campo;
- scomparto trasformatore ausiliario;
- scomparto di misura;
- scomparto Shunt Reactor;
- scomparto Bank Capacitor.

La planimetria elettromeccanica della sottostazione e le caratteristiche delle apparecchiature presenti sono riportate in dettaglio rispettivamente negli elaborati di progetto "OROE073 Sottostazione Elettrica Utente – planimetria e sezione elettromeccanica" e "OROE069 Schema elettrico unifilare impianto utente".

Di seguito uno stralcio della planimetria elettromeccanica della Stazione Elettrica Utente di trasformazione 150/33 kV.

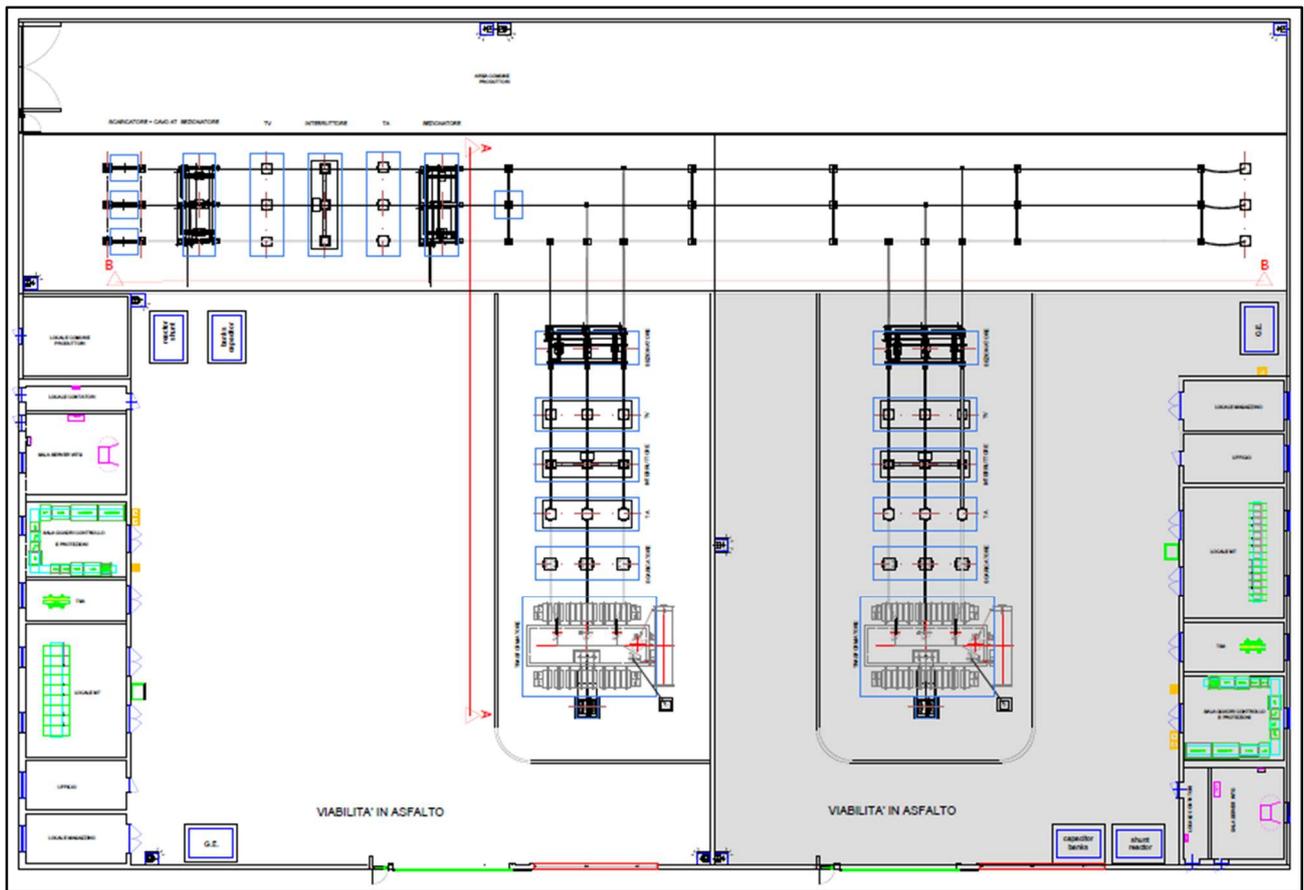


Figura 2.3.3.1: Planimetria elettromeccanica della Stazione Elettrica Utente 150/33 kV

Presso la Stazione Elettrica Utente è prevista la realizzazione di un edificio, di dimensioni in pianta di 34,6 x 6,7 m², all'interno del quale siano ubicati i quadri MT, i trasformatori MT/BT, i quadri ausiliari e di protezione oltre al locale misure e servizi e il locale delle celle a 150 kV (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "OROE073 Sottostazione Elettrica Utente - piante, prospetti e sezioni").

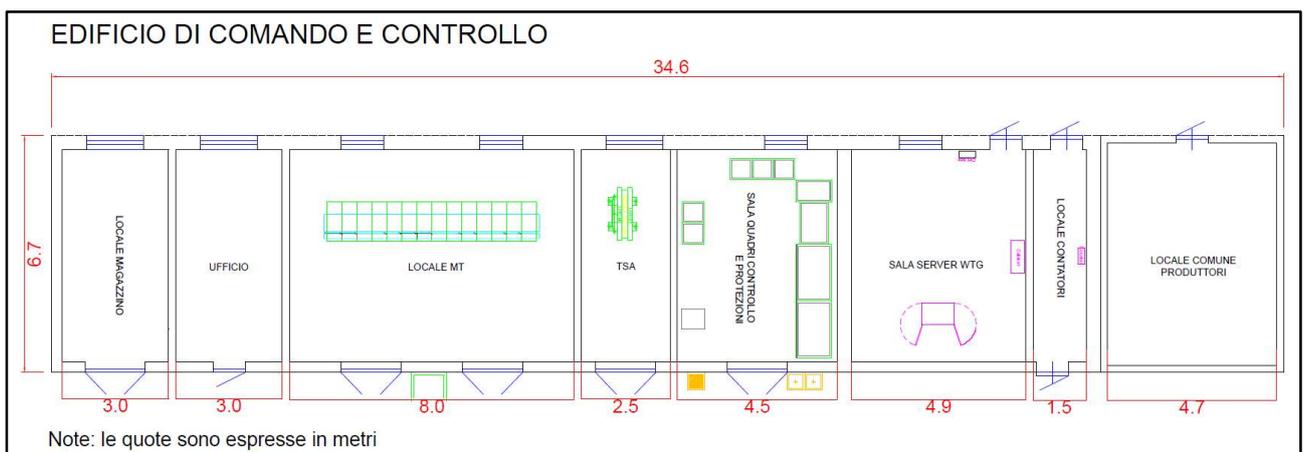


Figura 2.3.3.2: Pianta edificio di comando e controllo della SEU 150/33 kV

L'intera area è delimitata da una recinzione perimetrale realizzata con moduli in calcestruzzo prefabbricati di altezza pari a 2,5 m ed è dotata di ingresso pedonale e carrabile.

2.3.4. Linee elettriche di collegamento MT

Il Parco Eolico Orgosolo - Oliena è caratterizzato da una potenza complessiva di 109,8 MW, ottenuta da 11 aerogeneratori, di potenza di 7,2 MW ciascuno, e da un BESS da 30,6 MW.

Gli aerogeneratori sono collegati elettricamente tra loro mediante cavi in Media Tensione a 33 kV in modo da formare 5 sottocampi (Circuiti A, B, C, D ed E) di 2 o 3 WTG (Wind Turbine Generator); ognuno di tali circuiti è associato ad un colore diverso per maggiore chiarezza, come esplicitato dalla seguente tabella:

Sottocampo o Circuito	Aerogeneratori	Potenza totale [MW]
CIRCUITO A	OR 01 – OR 04	14,4
CIRCUITO B	OR 03 – OR 02	14,4
CIRCUITO C	OR 11 – OR 10	14,4
CIRCUITO D	OR 07 – OR 05 – OR 06	21,6
CIRCUITO E	OR 08 – OR 09	14,4

Tabella 2.3.4.1: Distribuzione linee a 33 kV

Gli aerogeneratori sono stati collegati elettricamente secondo un criterio che tiene in considerazione i valori di cadute di tensione e perdite di potenza e l'ottimizzazione delle lunghezze dei cavi utilizzati.

Lo schema a blocchi di riferimento, nel quale è indicata la terna di cavi adoperati per ogni tratto di linea e nel quale gli aerogeneratori di ogni linea sono collegati tra loro secondo lo schema in entra – esci, in smistamento e in fine linea, è riportato nella **Figura 2.3.4.1**.

L'aerogeneratore capofila (fine linea) è collegato al resto del circuito, i restanti sono collegati tra loro in Entra – Esci o smistamento (OR 06) e ognuno dei 5 circuiti è collegato alla Stazione Elettrica Utente 150/33 kV.

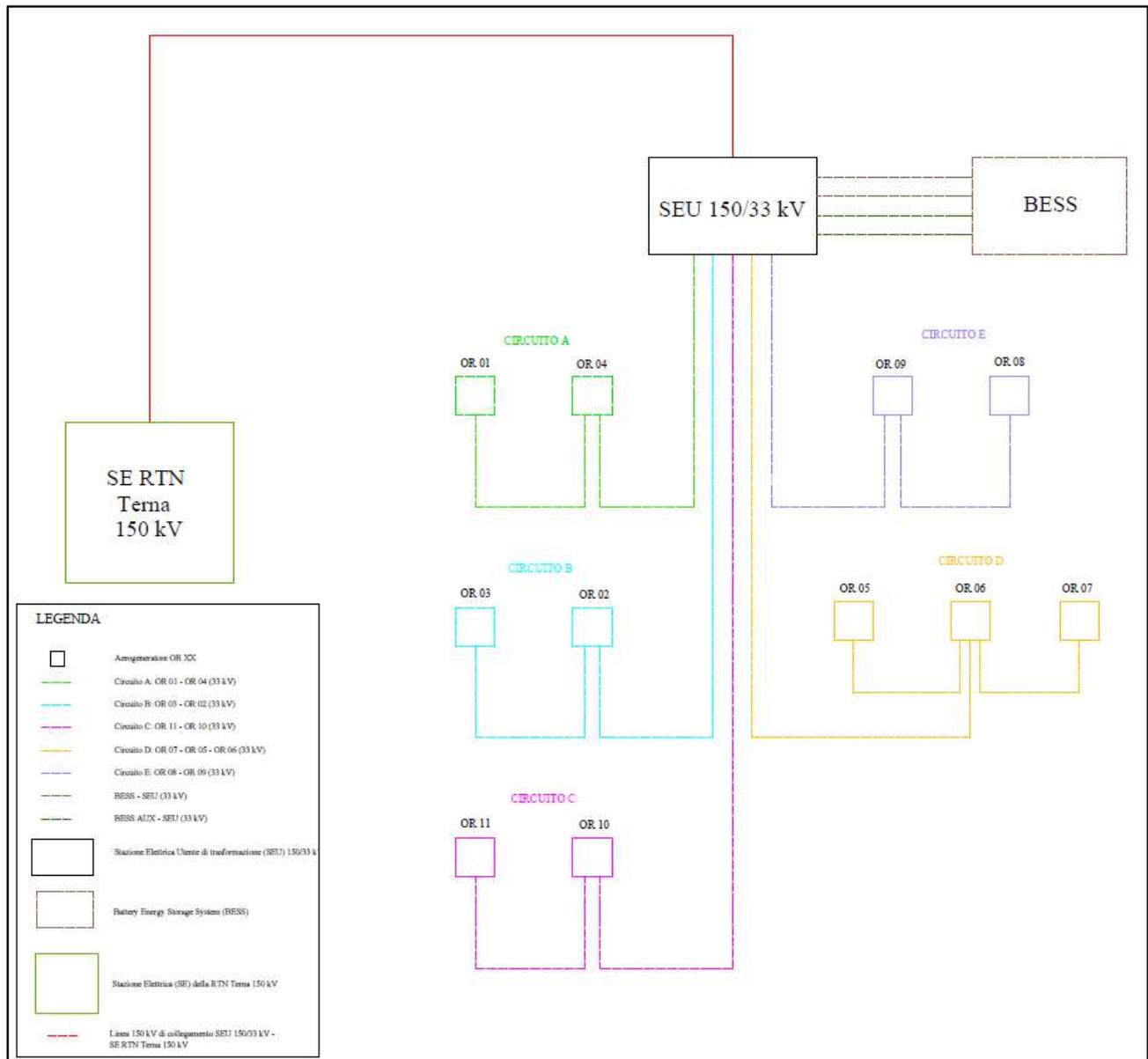


Figura 2.3.4.1: Schema a blocchi del Parco Eolico Orgosolo - Oliena

I cavi utilizzati per i collegamenti interni ai singoli circuiti e per il collegamento di ogni circuito alla SEU sono del tipo standard in alluminio con schermatura elettrica e protezione meccanica integrata.

In particolare, uno dei possibili cavi da impiegare per il collegamento di tutte le tratte in Media Tensione è il tipo ARP1H5(AR)E P-Laser AIR BAG™ (o similari), a norma IEC 60502-2 e HD 620, del primario costruttore Prysmian.

Come anticipato, per ogni tratto di collegamento si prevede una posa direttamente interrata di cavo, essendo il cavo in questione idoneo alla stessa e meccanicamente protetto.

I cavi sono collocati in trincee ad una profondità di posa di 1 m dal piano del suolo su un sottofondo di sabbia di spessore di 0,1 m e la distanza di separazione delle terne adiacenti in parallelo sul piano orizzontale è pari a 0,20 m.

Le figure seguenti, nelle quali le misure sono espresse in mm, mostrano la modalità di posa nel caso di una o più terne presenti in trincea (maggiori dettagli sono apprezzabili nell'elaborato "OROE067 Sezioni tipiche delle trincee di cavidotto utente").

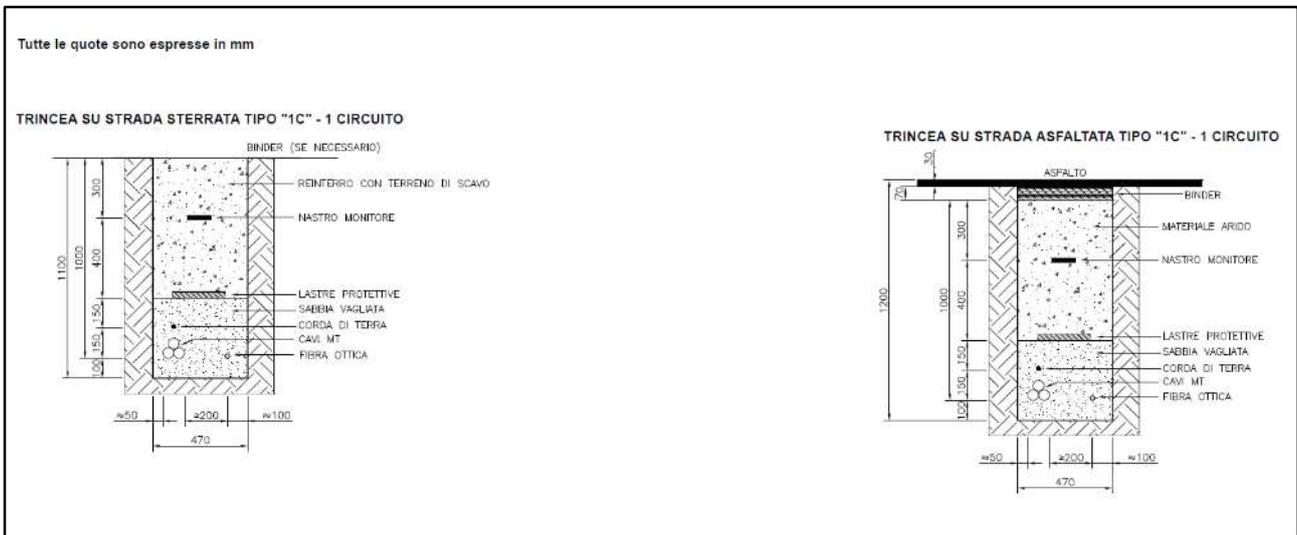


Figura 2.3.4.2: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per una terna di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

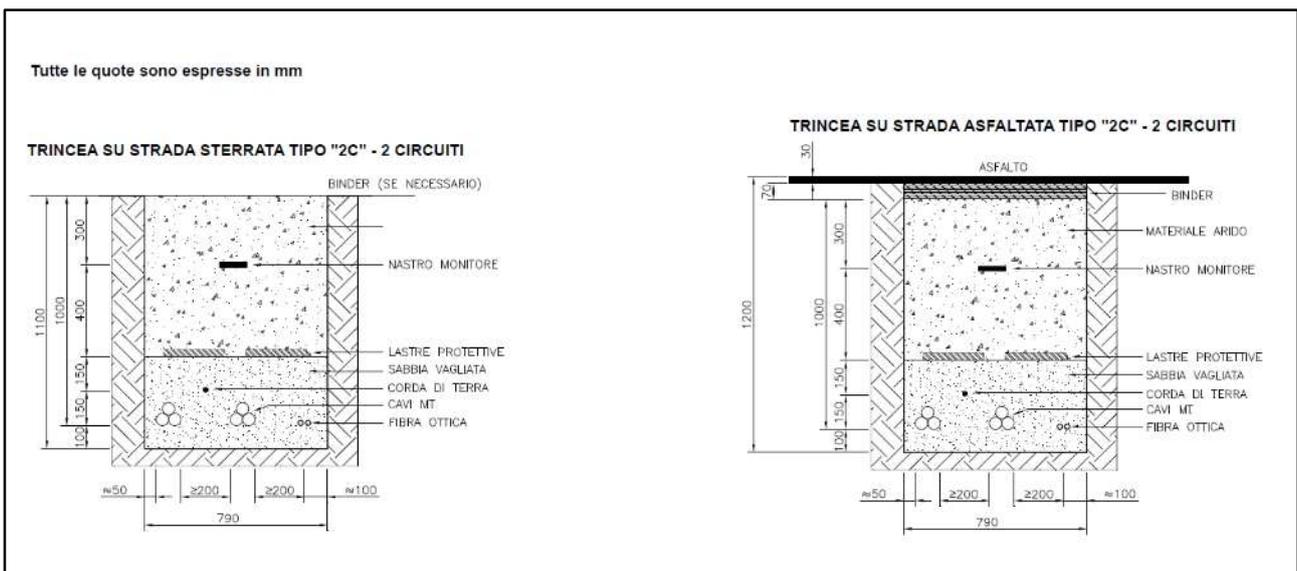


Figura 2.3.4.3: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per due terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

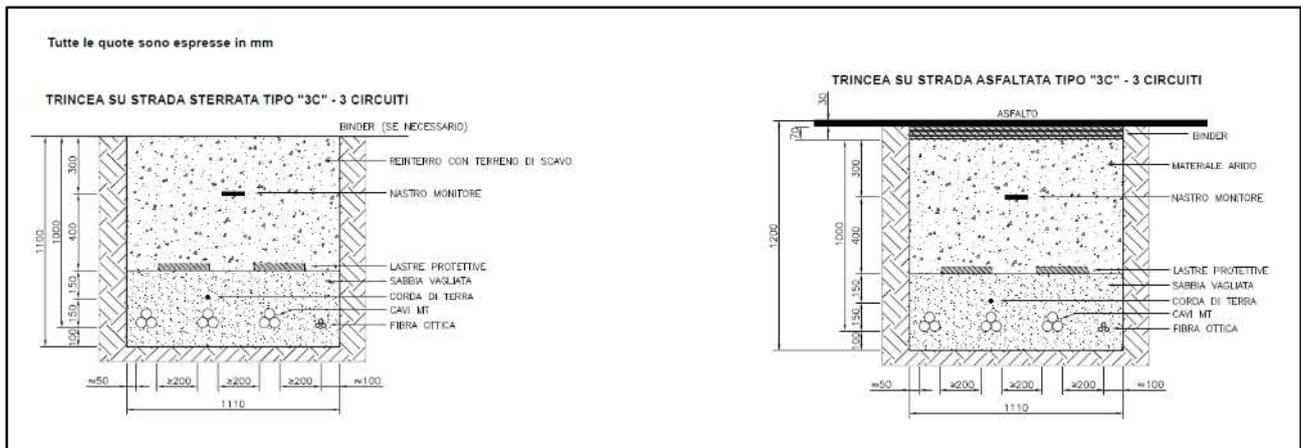


Figura 2.3.4.4: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per tre terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

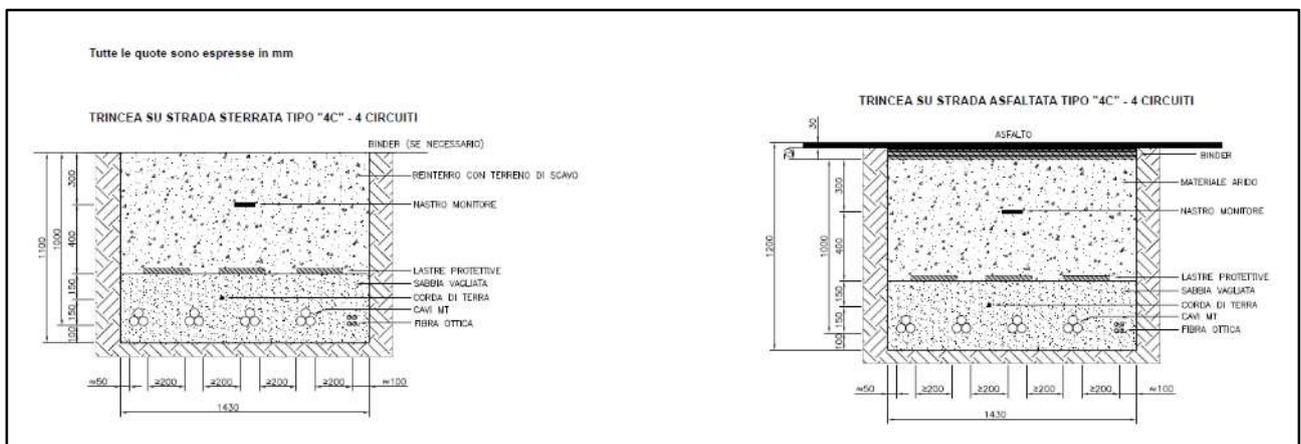


Figura 2.3.4.5: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per quattro terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

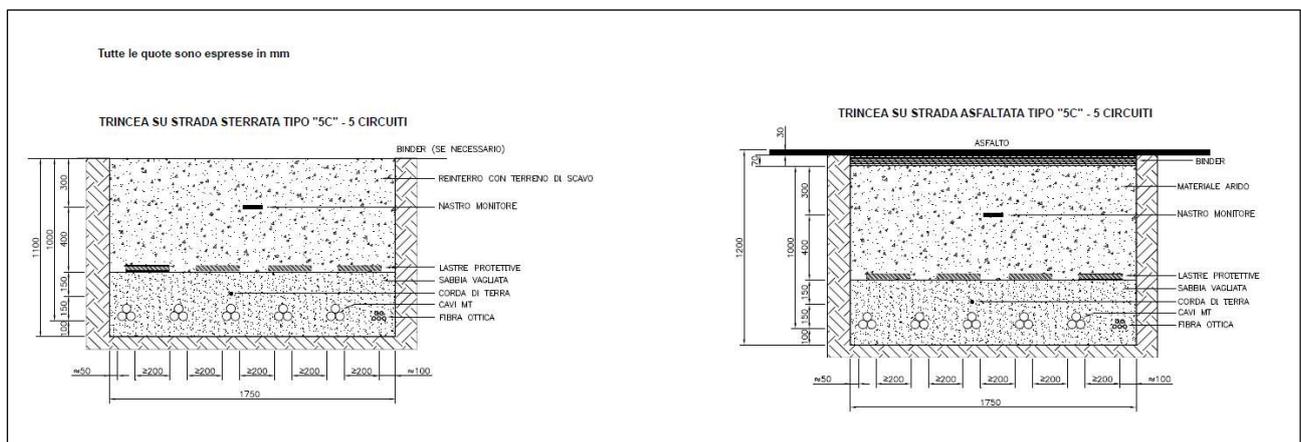


Figura 2.3.4.5: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per cinque terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

Come si evince dalle figure precedenti, oltre alle terne di cavi presenti in trincea, è previsto un collegamento in **fibra ottica**, da adoperare per controllare e monitorare gli aerogeneratori.

Per realizzare il sistema di telecontrollo dell'intero impianto, come previsto dal progetto, si adopera un cavo ottico dielettrico a 24 fibre ottiche per posa in tubazione, corredato degli accessori necessari per la

relativa giunzione e attestazione, essendo lo stesso adatto alla condizione di posa interrata e tale da assicurare un'attenuazione accettabile di segnale.

Il cavo in fibra è posato sul tracciato del cavo mediante l'utilizzo di tritubo in PEHD e le modalità di collegamento seguono lo schema di collegamento elettrico degli aerogeneratori.

Il parco eolico è dotato di un **sistema di terra**; in particolare, è previsto un sistema di terra relativo a ciascun aerogeneratore e costituito da anelli dispersori concentrici, collegati tra loro radialmente e collegati all'armatura del plinto di fondazione in vari punti.

In aggiunta al sistema di cui sopra, si prevede di adoperare un conduttore di terra di collegamento tra le reti di terra dei singoli aerogeneratori consistente in una corda di rame nudo di sezione non inferiore a 95 mm², interrata all'interno della trincea in cui sono posati i cavi a 33 kV e di fibra ottica e ad una profondità di 0,850 m e 0,950 m dal piano del suolo rispettivamente nel caso di strada sterrata o asfaltata (elaborato di progetto "OROE067 Sezioni tipiche delle trincee di cavidotto utente").

Al fine di evitare, in presenza di eventuali guasti, il trasferimento di potenziale agli elementi sensibili circostanti, come tubazioni metalliche, sottoservizi, in corrispondenza di attraversamenti lungo il tracciato del cavidotto, si prevede di adoperare un cavo Giallo-Verde avente diametro superiore a 95 mm² del tipo FG16(O)R.

Il cavo di cui sopra è opportunamente giuntato al conduttore di rame nudo, è inserito da 5 m prima e fino a 5 m dopo il punto di interferenza e assicura una resistenza analoga a quella della corda di rame nudo di 95 mm².

In definitiva, si realizza una maglia di terra complessiva in grado di ottenere una resistenza di terra con un più che sufficiente margine di sicurezza, in accordo con la Normativa vigente.

2.3.5. Linea elettrica di collegamento 150 kV

Il collegamento tra la SEU 150/33 kV e la Stazione Elettrica 150 kV della RTN Terna di Nuoro è realizzato tramite linea direttamente interrata a 150 kV di lunghezza di circa 18,6 km e composta da una terna di cavi unipolari ARE4H5E a 150 kV di sezione 1000 mm², in accordo con lo standard IEC 60840, con conduttore in alluminio, schermo semiconduttivo del conduttore, isolamento in polietilene reticolato XLPE, U₀/U_n (U_{max}) 87/150 (170 kV) kV, portata nominale di 750 A, schermo semiconduttivo dell'isolamento, schermo metallica e guaina di protezione esterna in alluminio saldata longitudinalmente.

I cavi sono caratterizzati da una posa a trifoglio, sono posati a 1,60 m dal piano di calpestio e su un letto di sabbia di 0,1 m, sono ricoperti da uno strato di 0,4 m di sabbia, al di sopra del quale una lastra protettiva in cemento ne assicurerà la protezione meccanica.

A 0,7 m dal piano di calpestio un nastro monitorare ha lo scopo di segnalare la presenza dei cavi al fine di evitarne eventuali danneggiamenti seguenti ad eventuali scavi da parte di terzi.

La terna di cavi in AT è distante sul piano orizzontale almeno 0,3 m dal cavo in fibra ottica, mentre nel letto di sabbia è previsto anche un cavo unipolare di protezione, così come rappresentato nel dettaglio dell'elaborato di progetto "OROE077 Sezione tipica della trincea cavidotto AT".

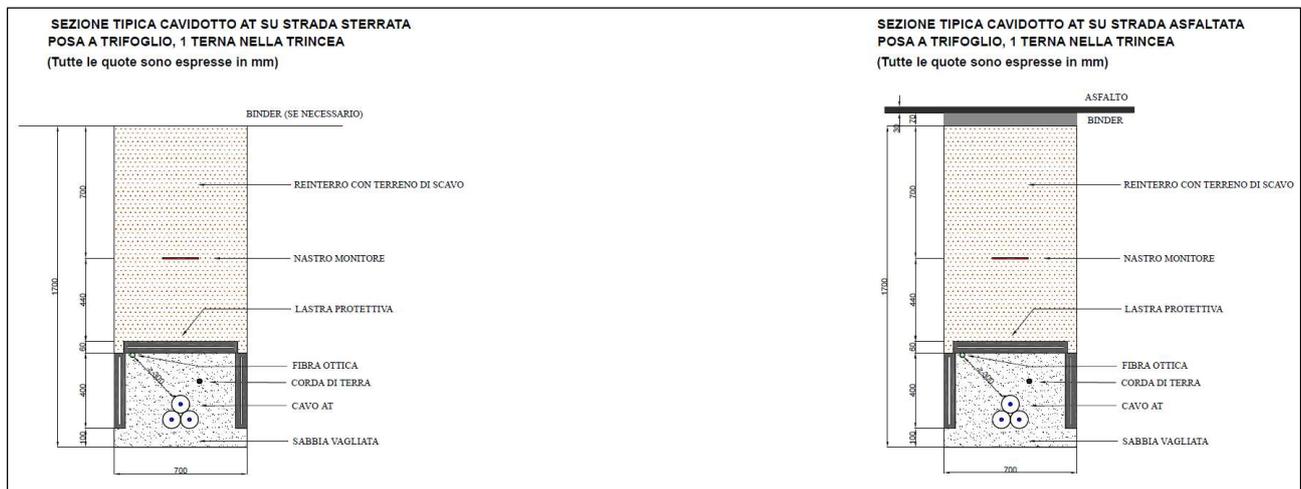


Figura 2.3.5.1: Sezione tipica del cavidotto AT

La scelta dei particolari cavi AT e delle relative condizioni di posa potranno comunque subire modifiche, non sostanziali, in fase di progettazione esecutiva, a seconda delle condizioni operative riscontrate.

2.3.6. Stazione Elettrica della RTN Terna 150 kV di Nuoro

La Stazione Elettrica della RTN Terna è localizzata nel Comune di Nuoro.

Le apparecchiature che costituiscono lo stallo all'interno della SE 150 kV rispondono alle specifiche Terna e sono di seguito elencate:

- terminali cavi AT;
- sbarre 150 kV;
- trasformatori di Tensione capacitivi 150 kV;
- trasformatori di corrente 150 kV;
- sezionatore unipolare orizzontale con lame di terra 150 kV;
- sezionatori unipolari verticale 150 kV;
- interruttore tripolare 150 kV;
- scaricatori di sovratensione 150 kV.

3. DESCRIZIONE COSTRUZIONE, ESERCIZIO E DISMISSIONE IMPIANTO

L'impianto eolico avrà una vita di circa 30 anni che inizierà con le opere di approntamento di cantiere fino alla dismissione dello stesso e il ripristino dei luoghi occupati.

Il progetto prevede tre fasi:

- a) costruzione;
- b) esercizio e manutenzione;
- c) dismissione.

3.1. Costruzione

Le opere di costruzioni riguardano le seguenti tipologie:

- opere civili;
- opere elettriche e di telecomunicazione;
- opere di installazione elettromeccaniche degli aerogeneratori e relativa procedura di collaudo e avviamento.

3.1.1. Opere civili

Le opere civili riguardano il movimento terra per la realizzazione di strade e piazzole necessarie per la consegna in sito dei vari componenti dell'aerogeneratore e la successiva installazione.

Le strade esistenti che verranno adeguate e quelle di nuova realizzazione avranno una larghezza minima di 5 m e le piazzole per le attività di stoccaggio e montaggio degli aerogeneratori avranno una dimensione pari a circa 1100 mq come riportato nell'elaborato di progetto "OROC041 Pianta e sezione della piazzola tipologica (fase di cantiere e di esercizio)".

La consegna in sito delle pale e delle torri avverrà mediante l'utilizzo di rimorchi semoventi e blade lifter (mezzi eccezionali che consentono di ridurre gli ingombri in fase di trasporto in curva) al fine di minimizzare i movimenti terra e gli interventi di adeguamento della viabilità esterna di accesso al sito.

La turbina eolica verrà installata su di una fondazione diretta in cemento armato.

La connessione tra la torre in acciaio e la fondazione avverrà attraverso una gabbia di tirafondi opportunamente dimensionati al fine di trasmettere i carichi alla fondazione stessa e resistere al fenomeno della fatica per effetto della rotazione ciclica delle pale.

La progettazione preliminare delle fondazioni è stata effettuata sulla base della relazione geologica e in conformità alla normativa vigente.

I carichi dovuti al peso della struttura in elevazione, al sisma e al vento, in funzione delle caratteristiche di amplificazione sismica locale e delle caratteristiche geotecniche puntuali del sito consentiranno la progettazione esecutiva delle fondazioni affinché il terreno di fondazione possa sopportare i carichi trasmessi dalla struttura in elevazione.

In funzione della relazione geologica e dei carichi trasmessi in fondazione dall'aerogeneratore, in questa

fase si è ipotizzata una fondazione diretta di forma tronco-conica di diametro alla base pari a ca. 20 m.

3.1.2. Opere elettriche e di telecomunicazione

Le opere relative alla rete elettrica interna al parco eolico, oggetto del presente lavoro, possono essere così suddivise:

- opere di collegamento elettrico tra aerogeneratori e tra questi ultimi e la Stazione Elettrica di trasformazione Utente, tra il BESS e la Stazione Elettrica di trasformazione Utente;
- opere elettriche relative alla SEU 150/33 kV;
- opere elettriche inerenti al BESS;
- opere di collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale;
- fibra ottica di collegamento tra gli aerogeneratori e la SEU 150/33 kV, tra il BESS e la SEU 150/33 kV e tra quest'ultima e la stazione Terna.

I collegamenti tra il parco eolico e la SEU 150/33 kV avverranno tramite linee interrato, esercite a 33 kV, ubicate lungo la rete stradale esistente e sui tratti di strada di nuova realizzazione che verranno poi utilizzati nelle fasi di manutenzione.

L'energia prodotta dai singoli aerogeneratori del parco eolico verrà trasportata alla SEU 150/33 kV, dalla quale, mediante una linea elettrica interrata esercita a 150 kV, l'energia verrà convogliata in corrispondenza della Stazione Elettrica RTN 150 kV di Nuoro.

Come anticipato, all'interno del parco eolico verrà realizzata una rete in fibra ottica per collegare tutte le turbine eoliche ad una sala di controllo interna alla SEU attraverso cui, mediante il collegamento a internet, sarà possibile monitorare e gestire il parco da remoto.

La rete di fibra ottica verrà posata all'interno dello scavo realizzato per la posa in opera delle linee di collegamento elettrico.

3.1.3. Installazione aerogeneratori

La terza fase della costruzione consiste nel trasporto e montaggio degli aerogeneratori.

Il progetto prevede di raggiungere ogni piazzola di montaggio per scaricare i componenti, installare i primi due tronchi di torre direttamente sulla fondazione (dopo che quest'ultima avrà superato i 28 giorni di maturazione del calcestruzzo e dopo l'esito positivo dei test sui materiali) e stoccare in piazzola i restanti componenti per essere installati successivamente con una gru di capacità maggiore.

Completata l'installazione di tutti i componenti, si procederà successivamente al montaggio elettromeccanico interno alla torre affinché l'aerogeneratore possa essere connesso alla Rete Elettrica e, dopo opportune attività di commissioning e test, possa iniziare la produzione di energia elettrica.

3.2. Esercizio e manutenzione

La fase di gestione dell'impianto prevede interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Le torri eoliche sono dotate di sistema di telecontrollo, ovvero durante la fase di esercizio sarà possibile controllare da remoto il funzionamento delle parti meccaniche ed elettriche e, in caso di malfunzionamento o di guasto, saranno eseguiti interventi di manutenzione straordinaria.

Gli interventi di manutenzione ordinaria, effettuati con cadenza semestrale, verranno eseguiti sulle parti elettriche e meccaniche all'interno della navicella e del quadro a 33 kV posto a base della torre.

Inoltre, sarà previsto un piano di manutenzione della viabilità e delle piazzole al fine di garantire sempre il raggiungimento degli aerogeneratori ed il corretto deflusso delle acque in corrispondenza dei nuovi tratti di viabilità.

3.3. Dismissione dell'impianto

La vita media di un parco eolico è generalmente pari ad almeno 30 anni, trascorsi i quali è comunque possibile, dopo un'attenta revisione di tutti i componenti, prolungare ulteriormente l'attività dell'impianto e conseguentemente la produzione di energia.

In ogni caso, una delle caratteristiche dell'energia eolica che contribuisce a caratterizzare questa fonte come effettivamente "sostenibile" è la quasi totale reversibilità degli interventi di modifica del territorio necessari a realizzare gli impianti di produzione.

Esaurita la vita utile dell'impianto è possibile programmare lo smantellamento dell'intero impianto e la riqualificazione del sito di progetto, che può essere ricondotto alle condizioni ante operam a costi accettabili come esplicitato nell'elaborato di progetto "OREG003 Piano di dismissione".

4. INQUADRAMENTO VINCOLISTICA AMBIENTALE

"Natura 2000" è il nome che il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha assegnato ad un sistema coordinato e coerente (una "rete") di *Siti di Interesse Comunitario* (SIC), identificati come prioritari dagli Stati membri dell'Unione europea e successivamente designati quali *Zone speciali di conservazione* (ZSC), e di *Zone di protezione speciale* (ZPS), per la protezione e la conservazione degli habitat e delle specie, animali e vegetali ed in particolare delle specie indicati negli allegati I e II della Direttiva "Habitat" e delle specie di cui all'allegato I della Direttiva "Uccelli" e delle altre specie migratrici che tornano regolarmente in Italia.

Lo scopo della direttiva "Habitat" è quello di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante attività di conservazione degli habitat naturali e seminaturali nonché della flora e della fauna selvatica non solo all'interno delle aree che costituiscono la rete Natura 2000, ma anche con misure di tutela diretta delle

specie la cui conservazione è considerata un interesse comune di tutta l'Unione.

Le **ZSC**, definite dalla Direttiva 92/42/CEE “Habitat”, hanno come obiettivo la conservazione di questi siti ecologici:

- habitat naturali o semi-naturali di interesse comunitario, per la loro rarità, o per il ruolo ecologico primordiale;
- la specie di fauna e flora di interesse comunitario, per la rarità, il valore simbolico o il ruolo essenziale che hanno nell'ecosistema.

I **SIC** sono quei siti che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartengono, contribuiscono in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui all'allegato “A” (D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357) o di una specie di cui all'allegato “B”, in uno stato di conservazione soddisfacente e che può, inoltre, contribuire in modo significativo alla coerenza della rete ecologica “Natura 2000” al fine di mantenere la diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione. Per le specie animali che occupano ampi territori, i siti di importanza comunitaria corrispondono ai luoghi, all'interno della loro area di distribuzione naturale, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione.

Le **ZPS**, istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE “Uccelli”, corrispondono a territori idonei per numero, estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli minacciate, vulnerabili o rare. Il progetto **IBA**, *Important Bird Areas*, ideato dalla Bird Life International e portato avanti in Italia dalla Lipu, *Lega Italiana Protezione Uccelli*, serve come riferimento per istituire le ZPS.

Tali zone possono avere tra loro diverse relazioni spaziali, dalla totale sovrapposizione alla completa separazione.

Tuttavia, le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali.

Lo stesso “Manuale per la gestione dei Siti NATURA 2000” del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio riporta indicazioni per la stesura dell'analisi faunistica in caso di interventi antropici, articolata nei seguenti punti:

- ✓ Screening: verifica bibliografica dell'eventuale presenza di siti di interesse naturalistico, di aree protette e di specie faunistiche di rilevanza conservazionistica a livello di area vasta, e sopralluogo nell'area di impianto, al fine di acquisire informazioni sulla fauna presente e su quella potenziale, con riferimento all'avifauna e alla chiroterofauna;
- ✓ Ipotesi di impatti: analisi delle eventuali incidenze dell'impianto in progetto sull'area e sugli elementi faunistici, con particolare riferimento all'avifauna e alla chiroterofauna (in relazione

anche all'eventuale presenza di altri impianti in esercizio);

- ✓ Misure di mitigazione: individuazione ed analisi di eventuali soluzioni alternative e/o mitigative delle scelte di progetto, in funzione delle caratteristiche ambientali dell'area, delle indicazioni bibliografiche e dell'ecologia delle specie indagate.

Il progetto IBA europeo è stato concepito sin dalle sue fasi iniziali come metodo oggettivo e scientifico che potesse supplire alla mancanza di uno strumento tecnico universalmente riconosciuto per l'individuazione dei siti meritevoli di essere designati come ZPS. Le IBA risultano quindi un fondamentale strumento tecnico per l'individuazione di quelle aree prioritarie alle quali si applicano gli obblighi di conservazione previsti dalla Direttive.

L'inventario delle IBA di BirdLife International fondato su criteri ornitologici quantitativi, è stato successivamente riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS. Esso rappresenta quindi il sistema di riferimento nella valutazione del grado di adempimento alla Direttiva Uccelli, in materia di designazione di ZPS.

A livello mondiale le IBA sono circa 11000 sparse in 200 paesi, allo stato attuale in Italia sono state classificate 172 IBA (www.lipu.it/iba-e-rete-natura).

Nella Regione Sardegna attualmente sono state riconosciute ventidue IBA:

- 169- "Tratti di costa da foce Coghinas a Capo Testa";
- 170- "Arcipelago della Maddalena e Capo Ferro";
- 171- "Isola dell'Asinara, Isola Piana e Penisola di Stintino";
- 172- "Stagni di Casaraccio, Saline di Stintino e Stagni di Pilo";
- 173- "Campo d'Ozieri";
- 174- "Arcipelago di Tavolara, Capo Ceraso e Capo Figari";
- 175- "Capo Caccia e Porto Conte";
- 176- "Costa da Bosa ad Alghero";
- 177- "Altopiano di Campeda";
- 178- "Campidano Centrale";
- 179- "Altopiano di Abbasanta";
- 180- "Costa di Cuglieri";
- 181- "Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu";
- 185- "Stagno dei Colostrai";
- 186- "Monti dei Sette Fratelli e Sarrabus";
- 187- "Capi e isole della Sardegna sud-orientale";

- 188- “Stagni di Cagliari”;
- 189- “Monte Arcosu”;
- 190- “Stagni del Golfo di Palmas”;
- 191- “Isole di San Pietro e Sant’Antioco”;
- 192- “Tratti di costa tra Capo Teulada e Capo di Pula”;
- 218- “Sinis e stagni di Oristano”

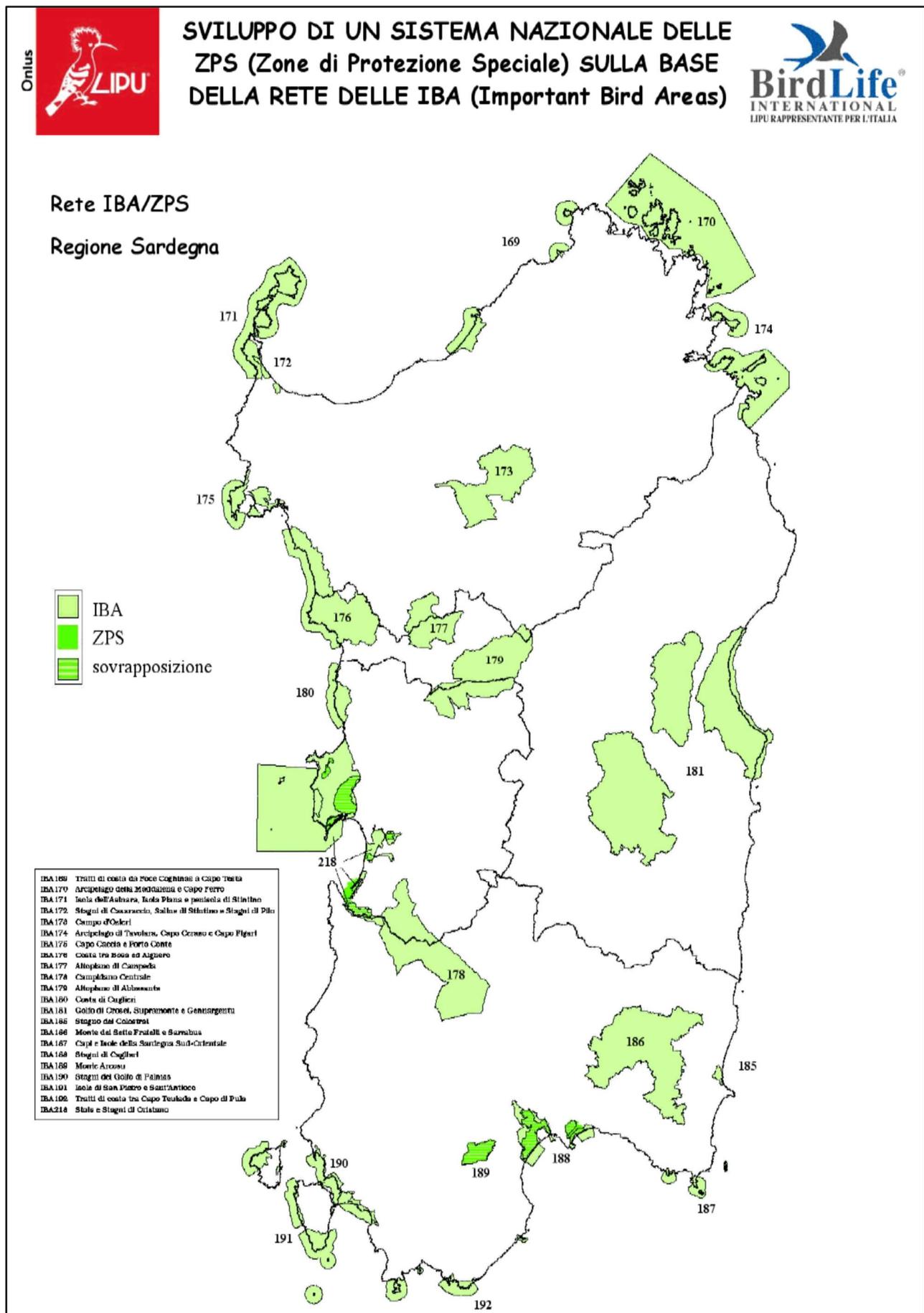


Figura 4.1: Perimetri delle IBA della Sardegna

5. INQUADRAMENTO FAUNISTICO – AMBIENTALE

Dalla analisi delle cartografie si evince che nessuna delle opere in progetto interferisce con le aree Rete Natura 2000 interessate dall'area vasta del parco eolico Orgosolo, riportate di seguito con le rispettive distanze dagli aerogeneratori più vicini:

EUAP - AREE NATURALI PROTETTE

- **EUAP0944** - Parco nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu, presente a una distanza minima di 3,3 km dall'aerogeneratore OR09;

ZPS - ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE

- **ZPS ITB023049** - Monte Ortobene, presente a una distanza minima di 4,5 km dall'aerogeneratore OR08;

ZSC/SIC - ZONE SPECIALI DI CONSERVAZIONE/SITI D'IMPORTANZA COMUNITARIA

- **ZPS/SIC ITB022212** - Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone, presente a una distanza minima di 1,2 km dall'aerogeneratore OR11;

IBA - Important Bird Areas

Per quanto riguarda invece le zone IBA, nessuna delle opere in progetto interferisce con le aree IBA mentre si è rilevata interferenza con l'area vasta d'impianto:

- **IBA181 - Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu**, distante 1,2 km, 1,4 km e 1,8 km dagli aerogeneratori più vicini, rispettivamente OR11, OR10 e OR09.

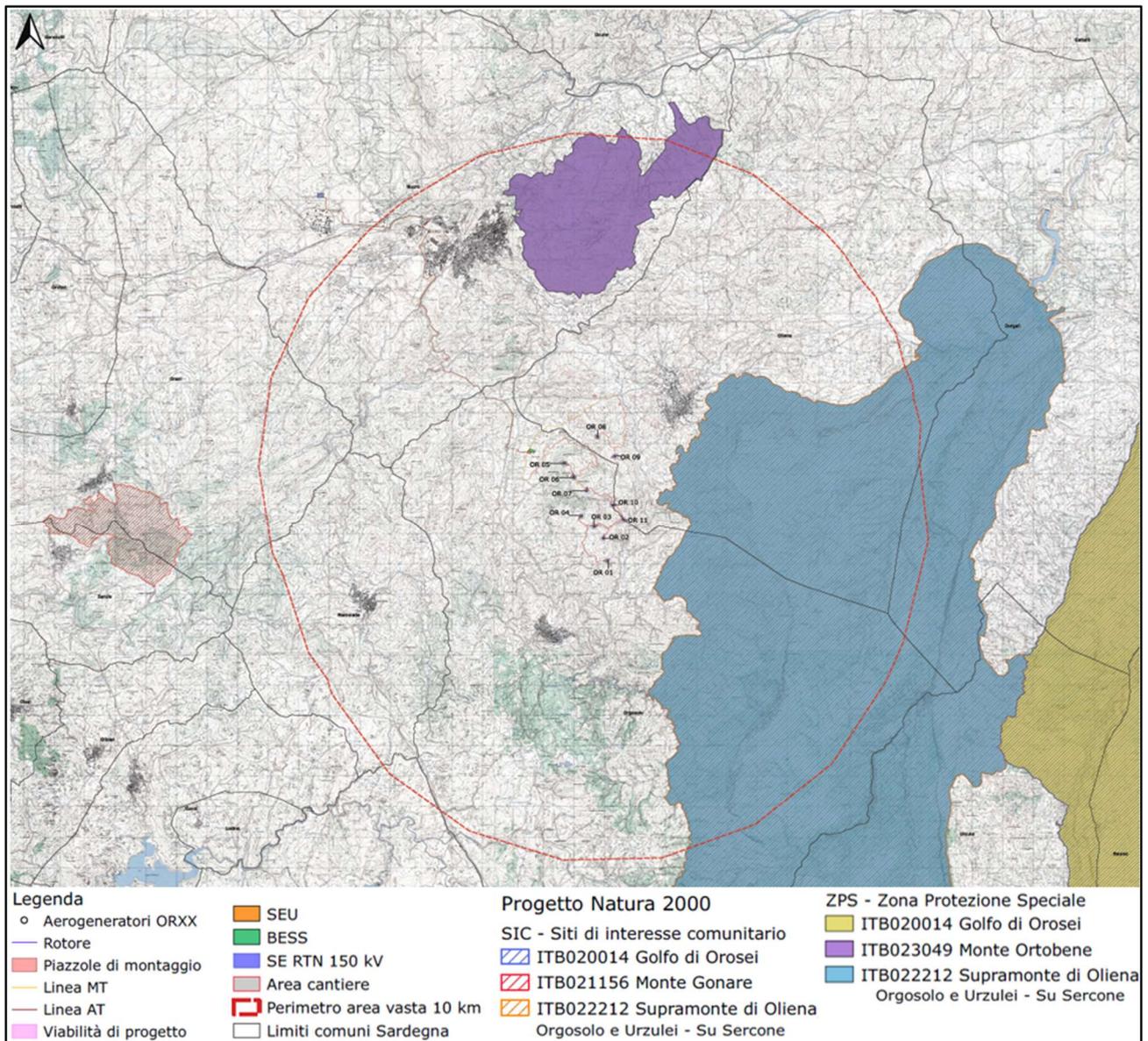


Figura 5.1: Aree protette Rete Natura 2000 con perimetro area vasta

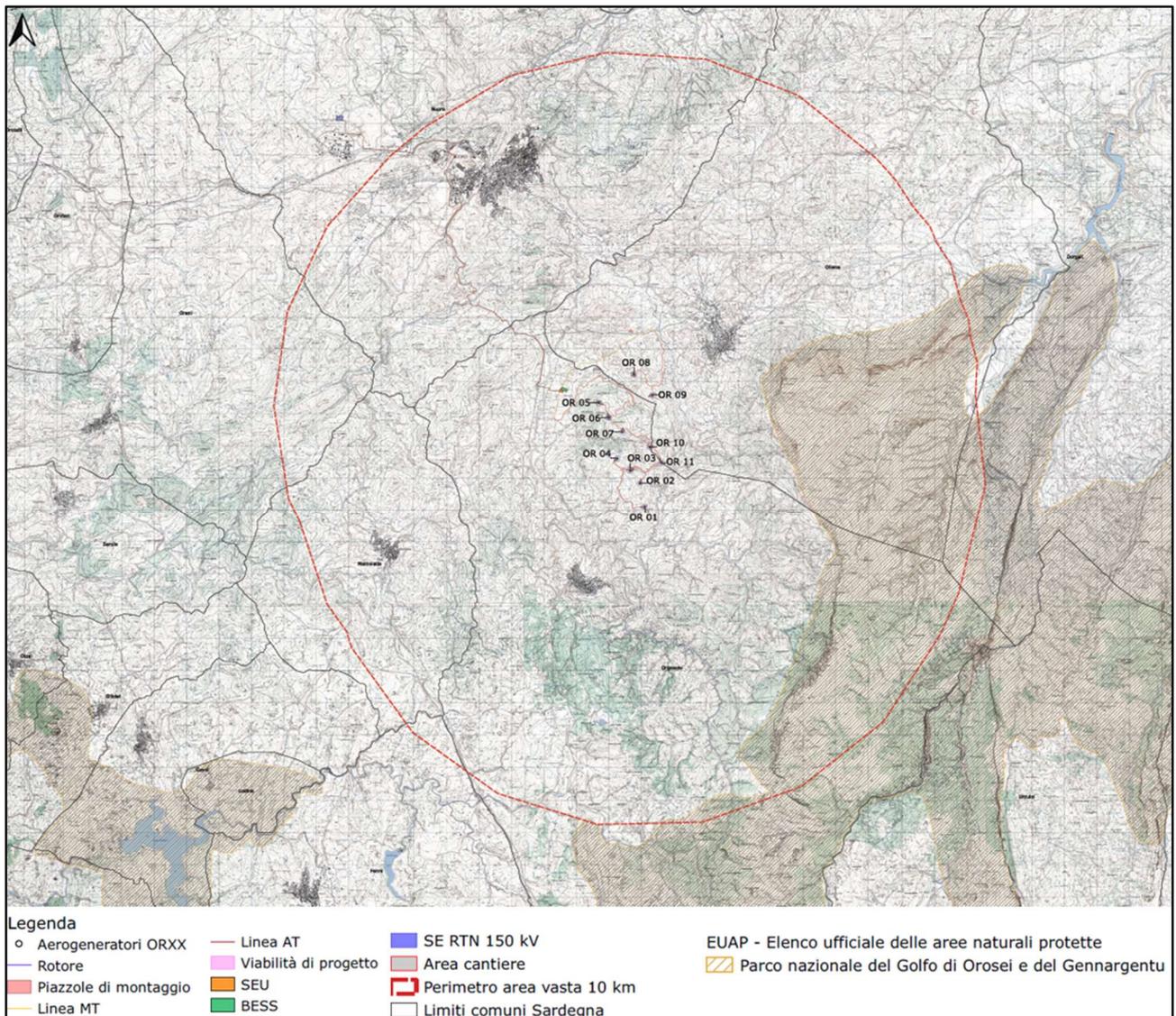


Figura 5.2: Aree protette Rete Natura 2000 con perimetro area vasta- Zone EUAP

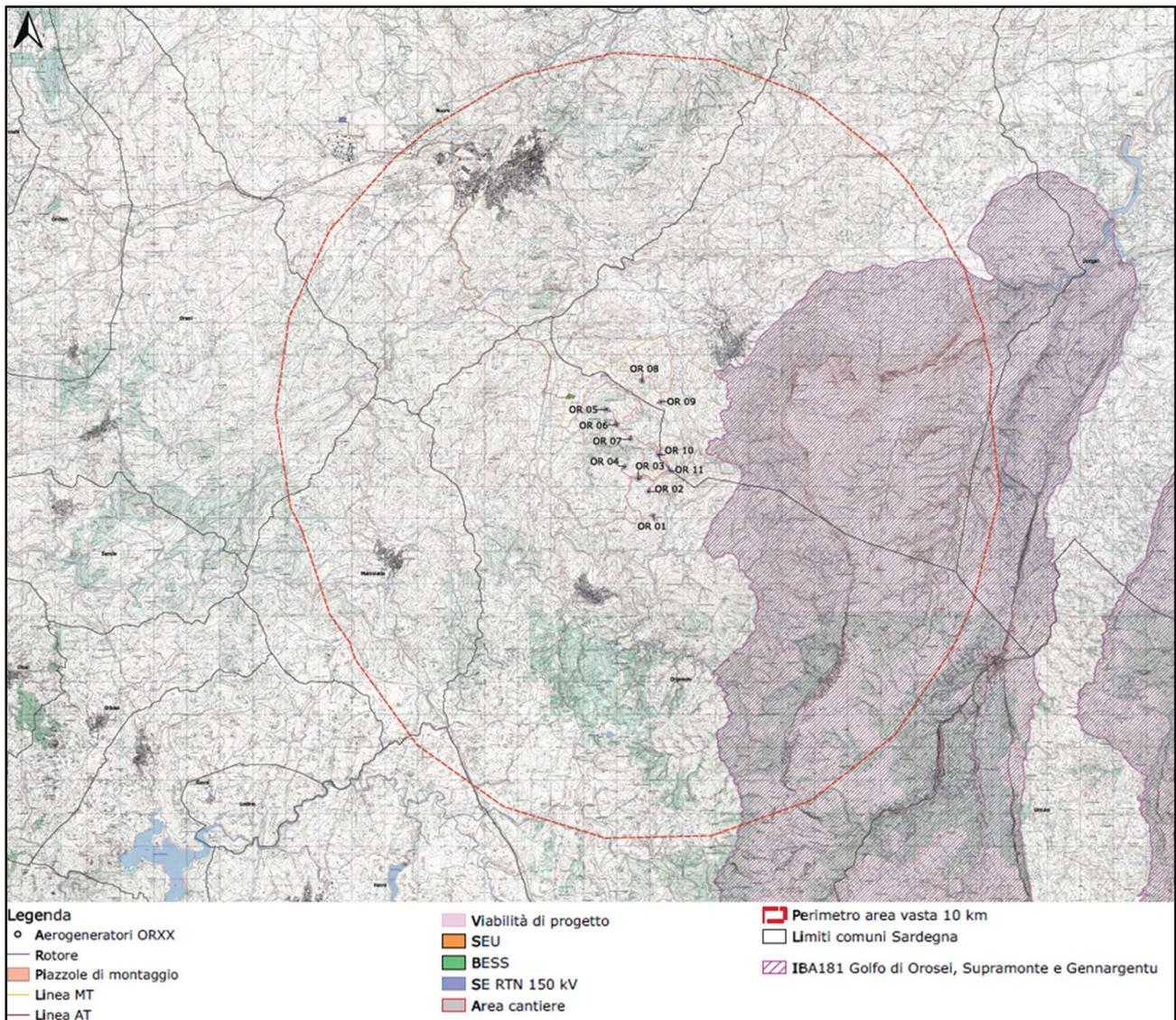


Figura 5.3: Zone IBA con perimetro area vasta

5.1. ZPS/SIC ITB022212 - Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone

La ZPS/SIC ITB022212 - Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone ha una superficie complessiva di circa 23474 Ha.

I monti di Oliena sono locus classicus di numerose specie e accolgono anche endemismi ad areale molto ristretto (*Ribes sardoum*, *Rhamnus persicifolia*, *Aquilegia nuragica*, *Centranthus amazonum*) o comunque molto rari e specie di grande interesse fitogeografico (*Sternbergia colchiciflora*, a Monte San Giovanni, *Saponaria sicula*, *Ephedra nebrodensis*, nelle aree di quota, *Amelanchier ovalis*, *Sorbus aria* etc.). La vegetazione forestale è caratterizzata dalla più vasta foresta di leccio (*Aceri monspessulani-Quercetum ilicis*) in struttura climacica o quasi climacica, che ne fa un biotopo di grande interesse scientifico. Sono notevoli i ginepreti a *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea* ssp. *turbinata*, ma anche le presenze di esemplari in forma arborea di grandi dimensioni di *Arbutus unedo* e di *Phillyrea latifolia*. Nelle zone di

quota, sono le associazioni delle Teucro-Santolinetalia con *Santolina insularis*, a dominare su tutta la vasta area dei campi carsici. Sulle rupi di altitudine si trovano le associazioni della Asplenietea *trichomanis*, con *Brassica insularis*, *Lactuca longidentata*, *Saxifraga cervicornis*, *Sesleria insularis* ssp. *barbaricina*, etc.). Il paesaggio vegetale è dominato nelle zone più basse dalle boscaglie di sclerofille sempreverdi con *Juniperus phoenicea* ssp. *turbinata* e *Pistacia lentiscus* associato a *Quercus ilex*. Gli ontaneti ad *Alnus glutinosa* si sviluppano su tutti i corsi d'acqua permanenti, particolarmente sul rio Flumineddu.

Per quanto riguarda l'avifauna all'interno dell'area sono segnalate: Aastore Sardo (*Accipiter gentilis arrigonii*) e L'aquila reale (*Aquila chrysaetos*).

Tra i chirotteri presenti si menzionano il Miniottero comune o Miniottero di Schreibers (*Miniopterus schreibersii*) e il Vespertilio Maghrebino (*Myotis punicus*).

5.2. IBA 181- Golfo di Orosei e Monti del Gennargentu

L'IBA 181 – “Golfo di Orosei e Monti del Gennargentu” è una vasta area della Regione Sardegna che si estende per 97.584 Ha. che comprende zone montuose, spiagge e falesie particolarmente importante per la nidificazione di rapaci e di specie legate al Bioma Mediterraneo. Il confine corrisponde a quello dei seguenti SIC:

- ITB021103- Monti del Gennargentu,
- ITB022212- Supramonte di Oliena, Orgosolo, Urzulei – Su Sercone,
- ITB020014- Golfo di Orosei.

L'IBA rappresenta la più importante roccaforte dei rapaci sardi.

Le specie importanti dal punto di vista conservazionistico che hanno permesso la designazione dell'“IBA 181 – Golfo di Orosei e Monti del Gennargentu” sono riportate nella Tabella 5.2.1

Specie	Nome scientifico	Status	Criterio
Berta maggiore	<i>Calonectris diomedea</i>	B	C6
Marangone dal ciuffo	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	B	C6
Astore di Sardegna	<i>Accipiter gentilis arrigonii</i>	B	C6
Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	B	C6
Falco della regina	<i>Falco eleonora</i>	B	A4ii, B1iii, B2, C2, C6
Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	B	C6
Gabbiano corso	<i>Larus audouinii</i>	B	A1, C1, C6

Tabella 5.2.1: Specie qualificanti presenti nell'IBA 181 e criteri IBA

Status: **B**= Nidificante – **W**= Svernante

Si riportano inoltre i principali criteri utilizzati per le specie in tabella:

B2: Il sito è di particolare importanza per specie SPEC 2 e SPEC 3;

C2: Il sito ospita regolarmente almeno l'1% di una "flyway" o del totale della popolazione della UE di una specie gregaria inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli";

C6: Il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli".

A3: Il sito ospita regolarmente una popolazione significativa del gruppo di specie la cui distribuzione è interamente o largamente limitata ad un bioma (mediterraneo ed alpino)

Tra le specie non qualificanti vi è l'Aquila del Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*).

5.3. Siti della chiropterofauna

Per quanto riguarda le aree con presenza di siti della chiropterofauna, come riportati sul sito ufficiale della Regione Sardegna (Figura 5.3.1), le opere di progetto ricadono fuori dal buffer di 1 km, in cui non è consentita l'installazione degli aerogeneratori.

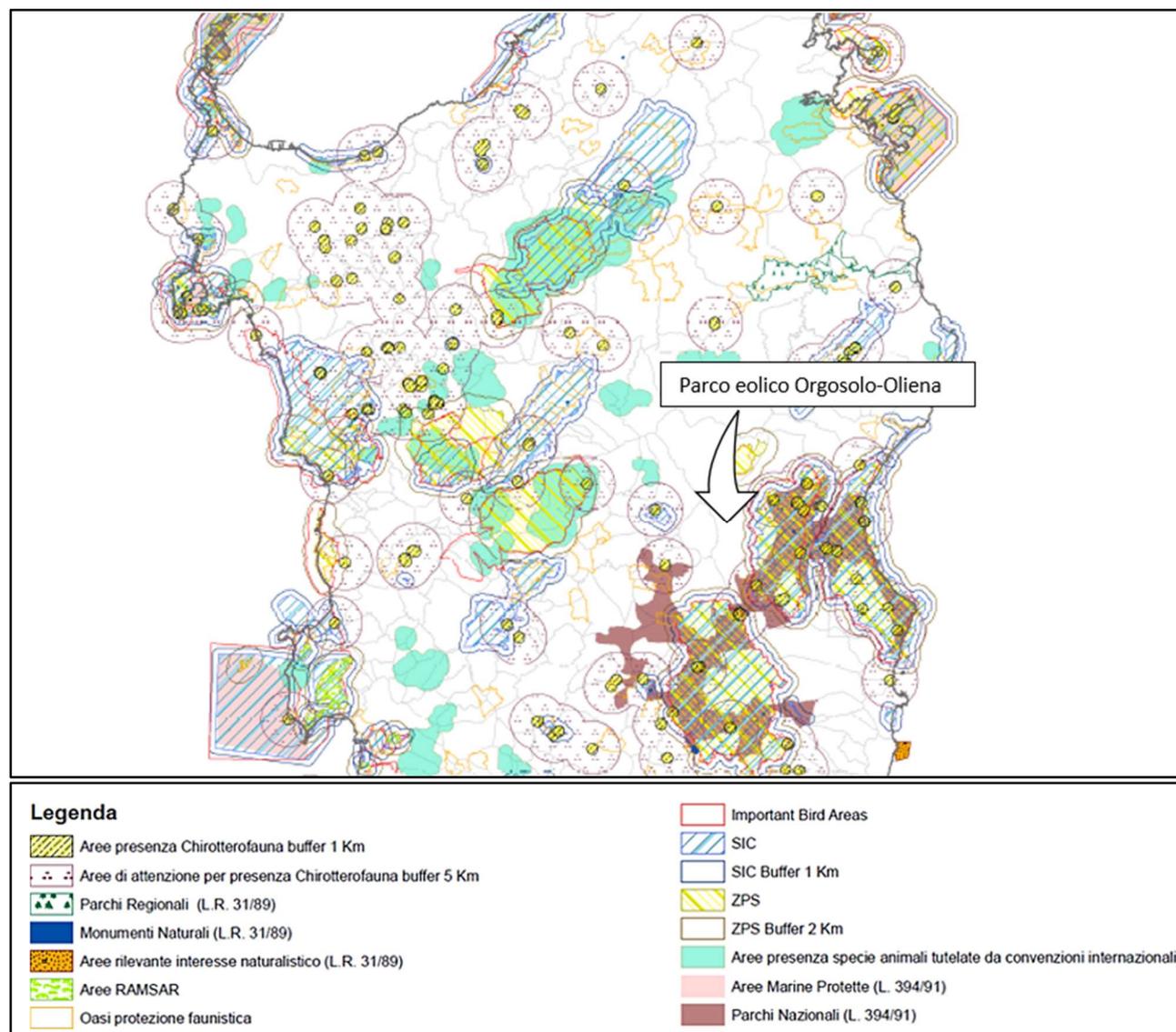


Figura 5.3.1 Carta delle aree non idonee all'insediamento di impianti eolici (Fonte: Regione Sardegna - https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_38_20150819111849.pdf)

Per quello che riguarda invece le aree da attenzionare per presenza di siti della chiroterrofauna in un buffer di 5 km, in queste rientra l'aerogeneratore OR09 (Figura 5.3.2), e per tale area dovrà essere previsto il monitoraggio della chiroterrofauna, come descritto nel documento "ORSA145 Progetto di Monitoraggio Ambientale".

L'aerogeneratore OR09, in particolare, dista 4,8 km dal sito in esame, mentre gli aerogeneratori OR08, OR10, OR11, sebbene vicini al sito individuato, risultano al di fuori del buffer di 5 km (Figura 5.3.2)

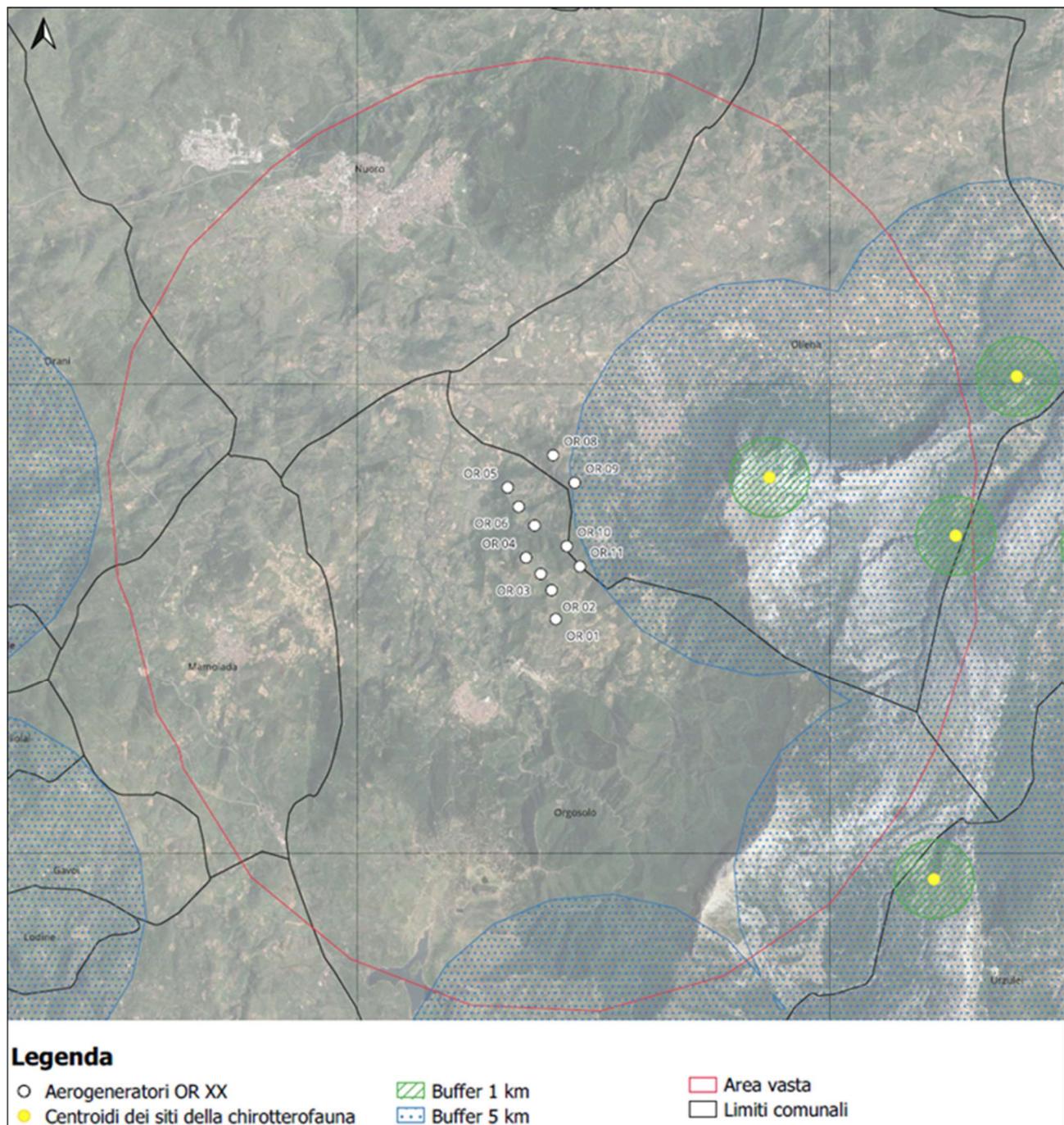


Figura 5.3.2: Siti della chiroterrofauna e relativi buffer di 1 km e 5 km, con localizzazione degli aerogeneratori del parco eolico in progetto.

5.4. Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura

Nessuna delle opere in progetto ricade nell'ambito delle Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura, istituite della Regione Sardegna (L.R. 23/9) (**Figura 5.4.1**).

L'area vasta interferisce con due delle suddette aree:

- Monte Ortobene, distante 4,4 km dall'aerogeneratore più vicino (OR08);
- Montes, distante 7,6 km dall'aerogeneratore più vicino (OR01).

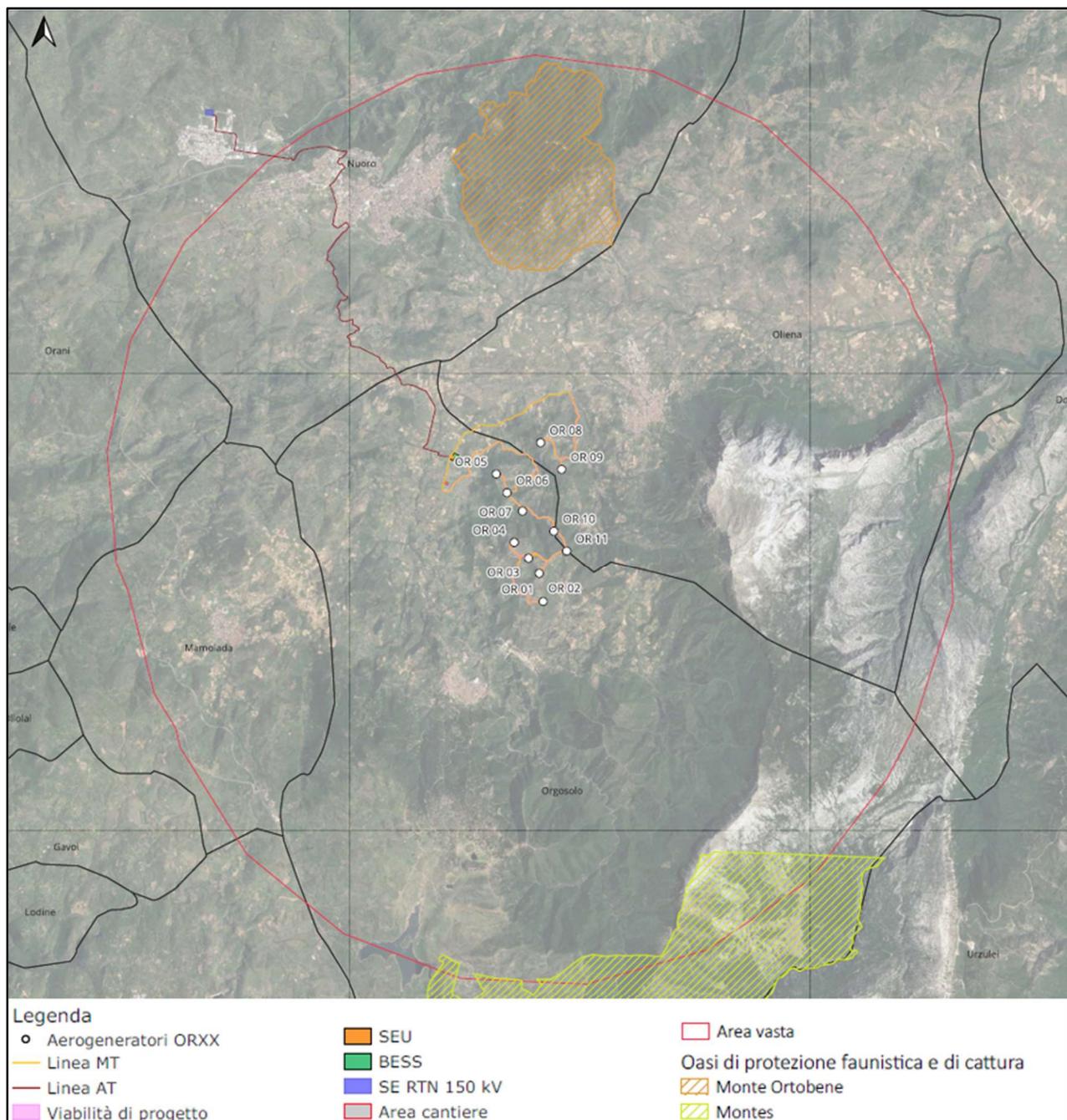


Figura 5.4.1: Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura con area vasta

Le oasi di protezione sono fondamentali istituti di protezione e gestione faunistica, aree di sostanziale valenza per la tutela e conservazione del patrimonio faunistica regionale in quanto, in accordo con il

quadro normativo precedentemente illustrato, hanno la funzione di territori privilegiati per il rifugio, la riproduzione e la sosta della fauna selvatica ed in particolar modo delle specie protette o a rischio d'estinzione per le quali è di particolare importanza garantire la conservazione degli habitat frequentati.

Generalmente l'istituzione delle oasi avviene in riferimento alla tutela di particolari specie, la cui difesa garantisce, con un effetto definito "ombrello", anche la conservazione di altre specie compresenti nel territorio e degli habitat inclusi nei perimetri delle Oasi.

6. IMPATTI POTENZIALI E MISURE DI MITIGAZIONE

Nel processo di valutazione dei potenziali impatti di un nuovo impianto eolico sulla natura, e sulla flora e fauna selvatiche, è importante considerare che tali impatti possono riguardare non solo le turbine eoliche stesse, ma anche tutti gli impianti ad esse associati (vie di accesso, pali anemometrici, gruppi di costruzione, fondamenta in cemento, cavi elettrici, edificio di controllo, ecc.). La tipologia e l'entità degli impatti dipendono fortemente dalle specie coinvolte, dalla loro ecologia e dal loro stato di conservazione, nonché dall'ubicazione, dalle dimensioni e dalla configurazione del piano o progetto di parco eolico. In accordo con il Documento di orientamento "Energia eolica e Natura 2000", le possibili tipologie di impatti sono le seguenti:

- **Rischio di collisione:** uccelli e pipistrelli si possono scontrare con varie parti della turbina eolica, oppure con strutture collegate quali cavi elettrici e pali meteorologici. Per quanto riguarda l'avifauna, significativi rischi di mortalità da scontro sono principalmente connessi a strozzature topografiche come, ad esempio, valichi montani o ponti di terra tra corsi d'acqua. Altri punti suscettibili sono i pendii con venti in aumento dove gli uccelli sono spinti verso l'alto e vicino a zone umide o basse dove molti uccelli si nutrono o riposano. Anche i corridoi di volo tra i siti di foraggiamento, riposo o riproduzione sono molto sensibili. Per quanto riguarda la chiropterofauna, il maggior rischio di collisione si riscontra nei parchi eolici situati in prossimità di boschi, o in zone aperte. L'ubicazione potenziale di parchi eolici in importanti siti di ibernazione scelti dai pipistrelli per l'approvvigionamento prima e dopo l'ibernazione deve essere attentamente valutata e possibilmente evitata, qualora si accerti che causerebbe significativi impatti negativi.
- **Perturbazione e spostamento:** la perturbazione può causare spostamento ed esclusione, dunque perdita di habitat utilizzabile. Si tratta di un rischio rilevante nel caso di uccelli, pipistrelli che possono subire spostamenti da zone all'interno e in prossimità di parchi eolici a causa dell'impatto visivo, acustico e delle vibrazioni. La perturbazione può inoltre essere causata da maggiori attività umane durante interventi edili e di manutenzione, e/o dall'accesso di altri al sito mentre si costruiscono nuove strade di accesso, ecc.
- **Effetto barriera:** le centrali eoliche, specialmente gli impianti di grandi dimensioni con decine di turbine eoliche singole, possono costringere gli uccelli o i mammiferi a cambiare direzione, sia durante le migrazioni sia in modo più localizzato, durante la normale attività di approvvigionamento. Il rischio di

provocare effetti barriera può essere influenzato anche dalla configurazione del parco eolico, ad esempio dalle sue dimensioni e/o dall'allineamento delle turbine o dalla distanza fra le stesse.

- **Perdita e degrado di habitat:** la portata della perdita diretta di habitat a seguito della costruzione di una centrale eolica e delle relative infrastrutture dipende dalla sua dimensione, collocazione e progettazione. Lo spazio occupato può anche essere relativamente scarso, ma gli effetti sono di ben più ampia portata se gli impianti interferiscono con schemi idrogeologici o processi geomorfologici. La gravità della perdita dipende dalla rarità e dalla vulnerabilità degli habitat colpiti (ad esempio torbiere di copertura o dune di sabbia) e/o dalla loro importanza come sito di foraggiamento, riproduzione o ibernazione, soprattutto per le specie europee importanti ai fini della conservazione. Per quanto riguarda la chiroterofauna la perdita o il degrado degli habitat possono verificarsi se la turbina eolica è posizionata all'interno o in prossimità di un bosco con presenza accertata dei pipistrelli, o in paesaggi più aperti utilizzati per l'approvvigionamento. La rimozione degli alberi per l'installazione della turbina eolica e le strutture correlate non solo comporta la perdita potenziale di habitat per i pipistrelli, ma può anche creare nuove caratteristiche lineari in grado di attrarre i pipistrelli per l'approvvigionamento nelle immediate vicinanze della turbina stessa.

Si riporta una panoramica delle possibili misure di mitigazione potenzialmente applicabili.

Considerando la costruzione dell'impianto eolico e delle infrastrutture correlate si possono considerare le seguenti misure:

- **Aree di riposo e posatoi:** in passato, le turbine eoliche fungevano a volte da sito di riposo. Le turbine scelte non offrono alcun possibile posatoio. Sono state evitate strutture a traliccio ed eliminati cavi di ritegno a supporto delle turbine. La giunzione fra gondola e torre sarà ben sigillata e la navicella ben chiusa per evitare che si creino aree di riposo per i pipistrelli.
- **Configurazione delle pale del rotore:** In base ai modelli teorici dei rischi di collisione fra uccelli, si è scelto un aerogeneratore con funzionamento a basso numero di giri contribuendo così a ridurre il rischio di collisione;
- **Impiego di un minor numero di turbine più grandi:** Esistono prove a dimostrazione del fatto che l'utilizzo di un minor numero di turbine più grandi ed efficienti permette di ridurre il rischio di collisione per gli uccelli di grandi dimensioni. Per il parco eolico Val d'Agri abbiamo 11 aerogeneratori suddivisi in due zone distanti oltre 1,5 km e quindi tali da non sommare il loro impatto.

- **Cavi di interconnessione e infrastrutture di rete:** tutte le linee elettriche verranno poste in opera interrate per evitare interferenze aeree.
- **Tempistica delle attività di costruzione:** Determinati rischi sono concentrati in momenti critici dell'anno, come ad esempio i periodi di riproduzione o migrazione per talune specie sensibili di uccelli. La prima opzione per la mitigazione dei rischi consiste nell'evitare del tutto tali periodi sensibili e prevedere che la costruzione avvenga in altri momenti dell'anno (ad esempio, in inverno per i pipistrelli in ibernazione). È opportuno individuare stagioni (finestre temporali) adatte per ridurre gli episodi di perturbazione alle specie in fasi potenzialmente sensibili del loro ciclo di vita.
- **Riutilizzo di viabilità esistente:** in tal modo si eviterà ulteriore perdita o frammentazione di habitat presenti nell'area del progetto. La viabilità inoltre non sarà finita con pavimentazione stradale bituminosa, ma sarà resa transitabile esclusivamente con materiali drenanti naturali.
- **Utilizzo ridotto delle nuove strade** realizzate a servizio degli impianti (chiusura al pubblico passaggio ad esclusione dei proprietari) ed utilizzo esclusivamente per le attività di manutenzione degli stessi.
- **Ripristino della flora** eliminata o danneggiata nel corso dei lavori di costruzione. Nei casi in cui non sia possibile il ripristino è necessario avviare un piano di recupero ambientale con interventi tesi a favorire la ripresa spontanea della vegetazione autoctona.
- **Impiego di tutti i possibili accorgimenti** che favoriscano la riduzione della dispersione di polveri nel sito e nelle aree circostanti.

In fase di valutazione del progetto devono essere incluse condizioni che si estendano alle fasi di smantellamento. Al termine della vita operativa dell'impianto dovranno essere assicurate le condizioni per un adeguato ripristino ambientale del sito. Attenzione deve essere posta in modo da effettuare lo smantellamento in un periodo dell'anno in cui sia minimo il disturbo alla fauna e al loro habitat. Gli interventi per il ripristino dello stato dei luoghi dovranno essere realizzati attraverso tecniche di rinaturazione ed ingegneria naturalistica a basso impatto ambientale. I siti con accertata vocazione per l'eolico, in relazione alla loro reale produttività, dovranno al momento della dismissione degli impianti presenti essere considerati siti prioritari per la concessione di nuove autorizzazioni rispetto all'individuazione di nuovi siti idonei in aree non ancora compromesse da infrastrutture.

7. CONCLUSIONI

La presenza delle aree da attenzionare per presenza siti della chiropterofauna (buffer di 5 km) all'interno dell'area Vasta dell'impianto eolico richiede attente valutazioni in merito ai possibili impatti che la presenza delle turbine eoliche potrebbero avere sull'avifauna.

Numerosi studi su scala internazionale hanno dimostrato come sia relativamente basso il contributo delle turbine eoliche sui decessi annui di volatili in quanto è stato osservato che gli uccelli imparino immediatamente ad evitare gli impatti con le turbine e che continuino comunque a nidificare e cibarsi nei territori in cui gli impianti vengono installati.

Uno studio condotto dal National Wind Coordinating Committee (NWCC) sul territorio americano, su un totale di 4.700 aerogeneratori per una potenza installata totale di 4.300 MW, ha rilevato un'incidenza degli impianti sulla mortalità di uccelli pari a 2,3 esemplari per turbina per anno e 3,1 per MW per anno, statistiche che per i pipistrelli diventano 3,4 per turbina per anno e 4,6 per MW per anno. I risultati di uno studio condotto su un impianto eolico sito in Tarifa nel sud della Spagna, monitorando per 14 mesi gli spostamenti di circa 72.000 volatili, hanno evidenziato come nel periodo considerato si siano registrati solamente due impatti di uccelli con le turbine (0,03 impatti per turbina per anno), rilevando come in presenza di turbine i volatili modificano la propria rotta migratoria molto prima di un possibile contatto. Secondo la US Fish and Wildlife Service la prima causa di mortalità tra gli uccelli è da ascrivere ai gatti (circa un miliardo di esemplari all'anno), a seguire gli edifici (poco meno di un miliardo), i cacciatori (circa 100 milioni l'anno) e infine i veicoli, le torri per gli impianti di telecomunicazione, i pesticidi e le linee ad alta tensione (ciascuna categoria con un contributo che va da 60 a 80 milioni di esemplari l'anno); il contributo relativo agli impianti eolici risulta una frazione estremamente modesta.

Uno studio della Canadian Wind Energy Association (CanWEA) ha evidenziato che su 10.000 incidenti occorsi a volatili 5.820 sono riconducibili agli edifici, 1.370 alle linee ad alta tensione, 1.060 ai gatti, 850 ai veicoli, 710 ai pesticidi, 50 alle torri per gli impianti di telecomunicazione e meno di uno agli impianti eolici.

Le considerazioni in merito alle caratteristiche del territorio, gli interventi di mitigazione su descritti in fase di progettazione, il piano di monitoraggio, la posizione esterna e distante degli aerogeneratori, ad eccezione degli aerogeneratori OR11, OR10 e OR09 dalla zona IBA181 - Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu” e le ultime considerazioni riportate nel presente paragrafo, desunte dalla letteratura, conducano a stimare un **impatto MEDIO** dell'impianto eolico sull'avifauna presente nel territorio interessato.

8. **REPORT FOTOGRAFICO**



Foto 8.1: Vista su strade ingresso aree piazzole di montaggio aerogeneratori OR08 e OR09



Foto 8.2: Vista su area piazzola BESS



Foto 8.3: Vista su area SEU

9. BIBLIOGRAFIA

- Brunner A., Celada C., Rossi P., Gustin M., 2002. “Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)” LIPU;
- Anderson R. L., W. Erickson, D. Strickland, M. Bourassa, J. Tom, N. Neumann. Avian Monitoring and Risk Assessment at Tehachapi Pass and San Geronio Pass Wind Resource Areas, California. [abstract and discussion summary only]. Proceedings of national Avian Wind Power Planning Meeting IV. May 16-17, 2000, Carmel, California. Prepared for the avian subcommittee of the National Wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C. pp 53-54. <http://www.nationalwind.org/pubs/default.htm>;
- BirdLife International, 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife International Conservation Series, 12: 374. Cambridge, UK.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2011. Ornitologia italiana. Vol.7 – Paridae-Corvidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT9210220#2>
- UE (2011) Documento di orientamento UE allo sviluppo dell’energia eolica in conformità alla legislazione dell’UE in materia ambientale
- Gartman V., Bulling L., Dahmen M., Geißler G., Köppel J., 2016. Mitigation measures for wildlife in wind energy development, consolidating the state of knowledge—part 1: planning and siting, construction. Journal of Environmental Assessment Policy and Management, 18(03), 1650013.

- Gartman V., Bulling L., Dahmen M., Geißler G., Köppel J., 2016. Mitigation measures for wildlife in wind energy development, consolidating the state of knowledge—Part 2: Operation, decommissioning. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 18(03), 1650014.
- Interpretation Manual of European Union Habitats, version EUR 28 (2013)
- Regione Autonoma della Sardegna - <https://www.regione.sardegna.it/>