

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



PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO MONTI ALÀ DEI SARDI

Titolo elaborato:

ANALISI FAUNISTICA PRELIMINARE DEL SITO (DA BIBLIOGRAFIA)

RM	MF	GD	EMISSIONE	12/05/23	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	

PROPONENTE



PONENTE PRIME S.R.L.

VIA A. DE GASPERI N. 8
74023 GROTTAGLIE (TA)

CONSULENZA



GE.CO.D'OR S.R.L.

VIA A. DE GASPERI N. 8
74023 GROTTAGLIE (TA)

PROGETTISTA

ING. GAETANO D'ORONZIO
VIA GOITO 14 – COLOBRARO (MT)

AVIFAUNISTA

DOTT.SSA AGR. ROSANNA MONDELLI
VIA J.F. KENNEDY, 28
70028 SANNICANDRO DI BARI (BA)

Codice
MASA109

Formato
A4

Scala
/

Foglio
1 di 34

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	3
2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	3
2.1. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'AEROGENERATORE	6
2.2. VIABILITÀ E PIAZZOLE	8
2.3. DESCRIZIONE OPERE ELETTRICHE	9
2.3.1. AEROGENERATORI	9
2.3.2. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE UTENTE (SEU)	10
2.3.3. LINEE ELETTRICHE DI COLLEGAMENTO MT	11
2.3.4. LINEA AT DI COLLEGAMENTO ALLA RTN	11
2.3.5. STALLO ARRIVO PRODUTTORE	11
3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	12
4. INQUADRAMENTO VINCOLISTICA AMBIENTALE	12
5. INQUADRAMENTO FAUNISTICO – AMBIENTALE	21
5.1. PARCO NATURALE REGIONALE DI TEPILORA	24
5.2. OASI PERMANENTE DELL'AVIFAUNA	25
5.3. SITI DELLA CHIROTTEROFAUNA	27
6. IMPATTI POTENZIALI E MISURE DI MITIGAZIONI	29
7. CONCLUSIONI	32
8. BIBLIOGRAFIA	33

1. INTRODUZIONE

La società “**Ponente Prime s.r.l.**” ha incaricato la scrivente Dott.ssa Agr. Rosanna Mondelli per una consulenza in ambito avifaunistico riguardo il progetto di un parco eolico, denominato “Parco Eolico Monti Alà dei Sardi”, da realizzarsi nel territorio del Comune Monti e Alà dei Sardi, (Provincia di Sassari), della potenza totale di 86,4 MW, con punto di connessione a 150 kV in corrispondenza della stazione elettrica RTN Terna “Buddusò” 150 kV nel Comune di Buddusò (SS), con l’obiettivo di valutarne l’eventuale impatto sulla comunità faunistica, in particolare di uccelli e chiroterteri.

Il presente lavoro è parte integrante dello studio di impatto ambientale redatto ai sensi delle linee guida nazionali emanate con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico e pubblicate sul G.U.R.I. in data 18 settembre 2010.

L’impianto eolico pur sfruttando una risorsa naturale rinnovabile, quale il vento, per la produzione di energia, potrebbe generare impatti ambientali sulla fauna, con particolare riferimento agli uccelli e ai chiroterteri nonché sulla flora e sugli ecosistemi.

Esistono diversi lavori in letteratura che dimostrano l’esistenza di questi impatti, che possono essere sia diretti, per collisione, che indiretti, in termini soprattutto di sottrazione di habitat, che sono finalizzati alla ricerca delle migliori misure per la mitigazione degli stessi.

La valutazione risulta inevitabilmente legata ad una approfondita analisi delle componenti ambientali in essere ed alla conoscenza delle peculiarità dei luoghi interessati dalla progettazione degli impianti.

Molti autori evidenziano come uno studio preliminare di dettaglio, antecedente alla realizzazione di un impianto energetico, possa essere essenziale per una corretta pianificazione degli interventi di realizzazione e mitigazione degli impatti.

Da queste considerazioni emerge il presente lavoro di indagine bibliografica sull’area progettuale ed area vasta interessata dall’impianto in questione, che intende fornire una documentazione utile a individuare e valutare i principali effetti che il progetto può avere sull’ambiente e sugli obiettivi di conservazione dei diversi siti di interesse naturalistico presenti nel territorio considerato. Il fine ultimo è il raggiungimento di un rapporto equilibrato tra conservazione degli habitat e delle specie ed un uso sostenibile del territorio.

2. DESCRIZIONE GENERALE DELL’IMPIANTO

L’impianto eolico presenta una potenza totale pari a 86,4 MW ed è costituito da 12 aerogeneratori, di potenza nominale pari a 7,2 MW (modello Vestas V172 con altezza torre pari a 114 m e rotore pari a 172 m). L’impianto interessa prevalentemente il Comune di Monti (SS), ove ricadono 7 aerogeneratori, il Comune di Alà dei Sardi (SS), ove ricadono 5 aerogeneratori e la Stazione Elettrica

Utente (SEU) di trasformazione 150/33 kV, e il Comune di Buddusò (SS), dove ricade la Stazione Elettrica (SE) RTN Terna 150 kV “Buddusò” (**Figura 2.1**).

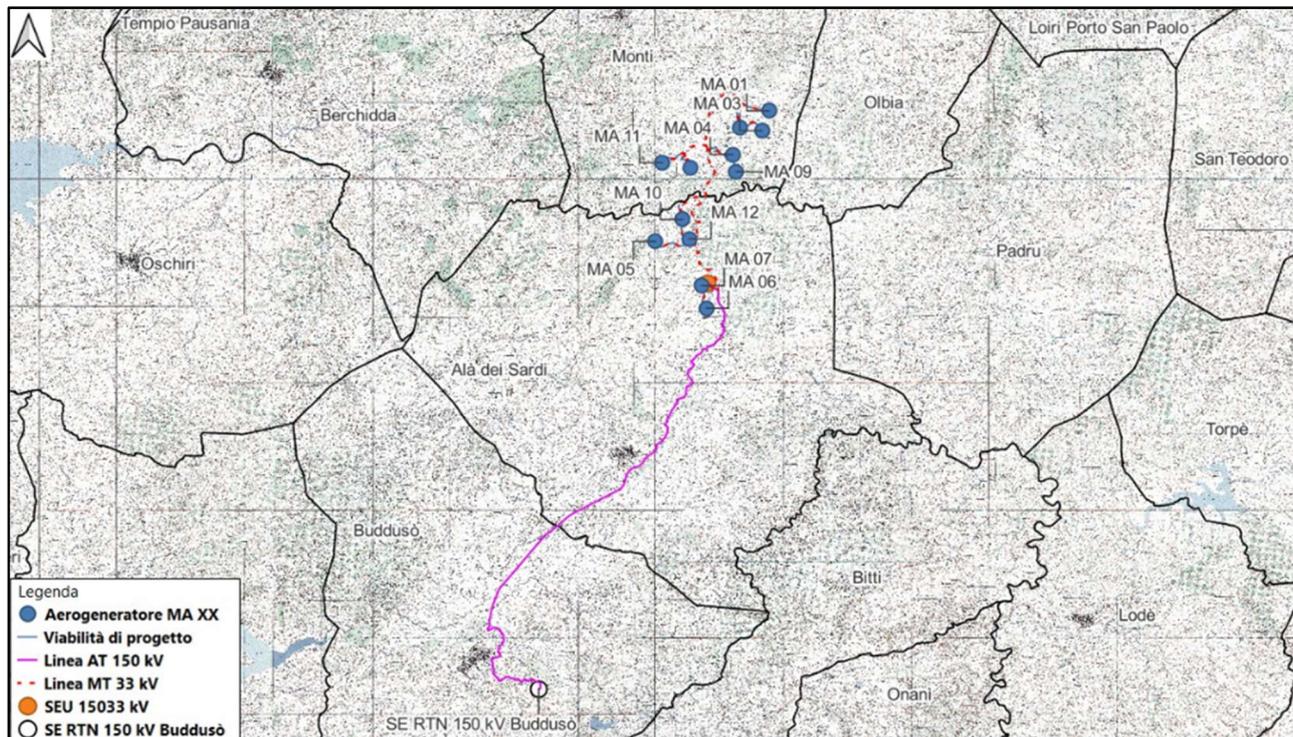


Figura 2.1: Inquadramento territoriale dell’impianto eolico Monti Alà dei Sardi su IGM con i limiti amministrativi dei comuni interessati

La soluzione di connessione (soluzione tecnica minima generale STMG - codice pratica del preventivo di connessione C.P. 202102876) prevede che l’impianto eolico venga collegato in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV in GIS denominata “Buddusò” (**Figura 2.2**) da inserire in entra – esce alla linea 150 kV “Ozieri – Siniscola 2” (di cui al Piano di Sviluppo Terna), previa:

- realizzazione di un nuovo elettrodotto di collegamento della RTN a 150 kV tra la SE di Santa Teresa e la nuova SE Buddusò (di cui al Piano di Sviluppo Terna);
- potenziamento/rifacimento della linea 150 kV “Chilivani – Buddusò – Siniscola 2” con caratteristiche almeno equivalenti a quelle di una linea con conduttori AA da 585 mm².

Il progetto prevede che la SEU (Sottostazione Elettrica Utente) 150/33 kV venga collegata alla suddetta SE RTN mediante la posa in opera, su strade esistenti o da realizzarsi per lo scopo, di una linea Alta Tensione a 150 kV interrata di lunghezza complessiva di circa 26.5 km. Le turbine eoliche verranno collegate attraverso un sistema di linee elettriche interrate a 33 kV, allocate prevalentemente in corrispondenza del sistema di viabilità interna che servirà per la costruzione e la gestione futura dell’impianto. Tale sistema verrà realizzato prevalentemente adeguando il sistema viario esistente e realizzando nuovi tratti di raccordo per consentire il transito dei mezzi eccezionali.

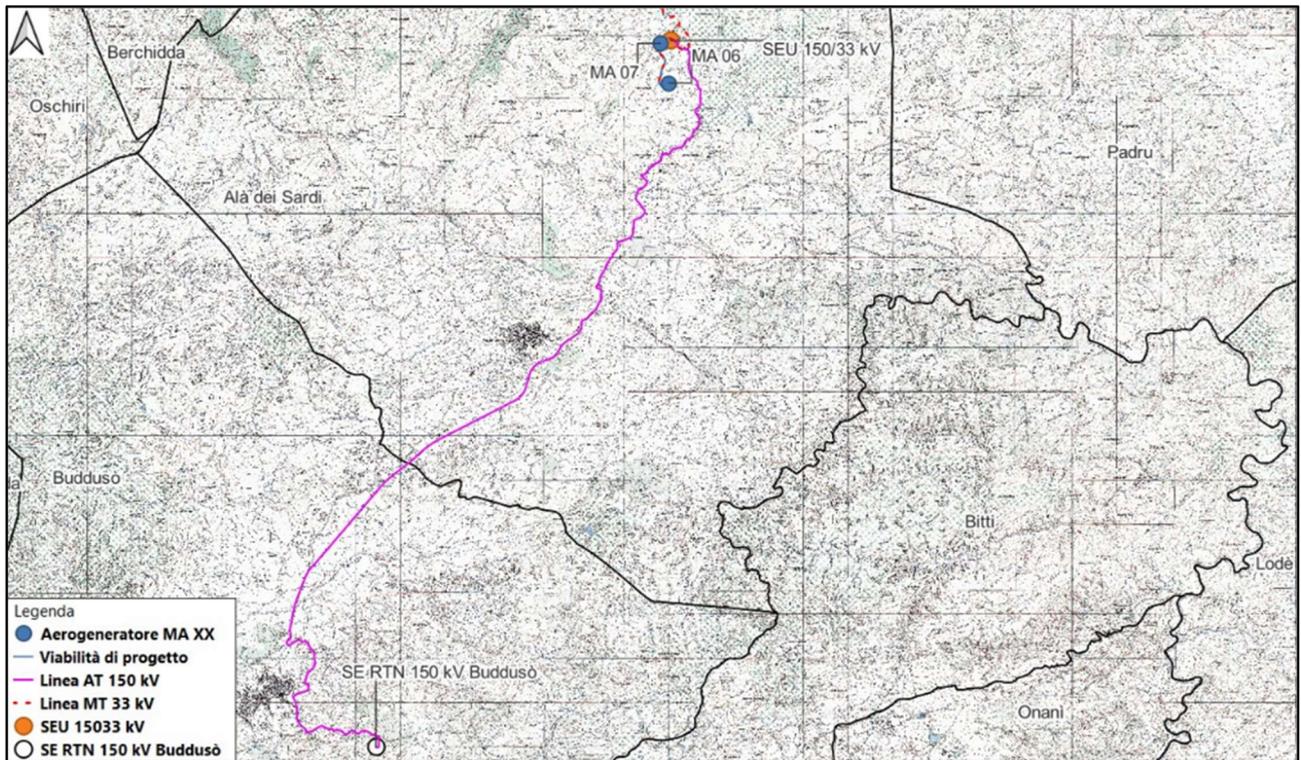


Figura 2.2: Soluzione di connessione a 150 kV in corrispondenza della stazione elettrica RTN Terna 150 kV Buddusò (futura realizzazione)

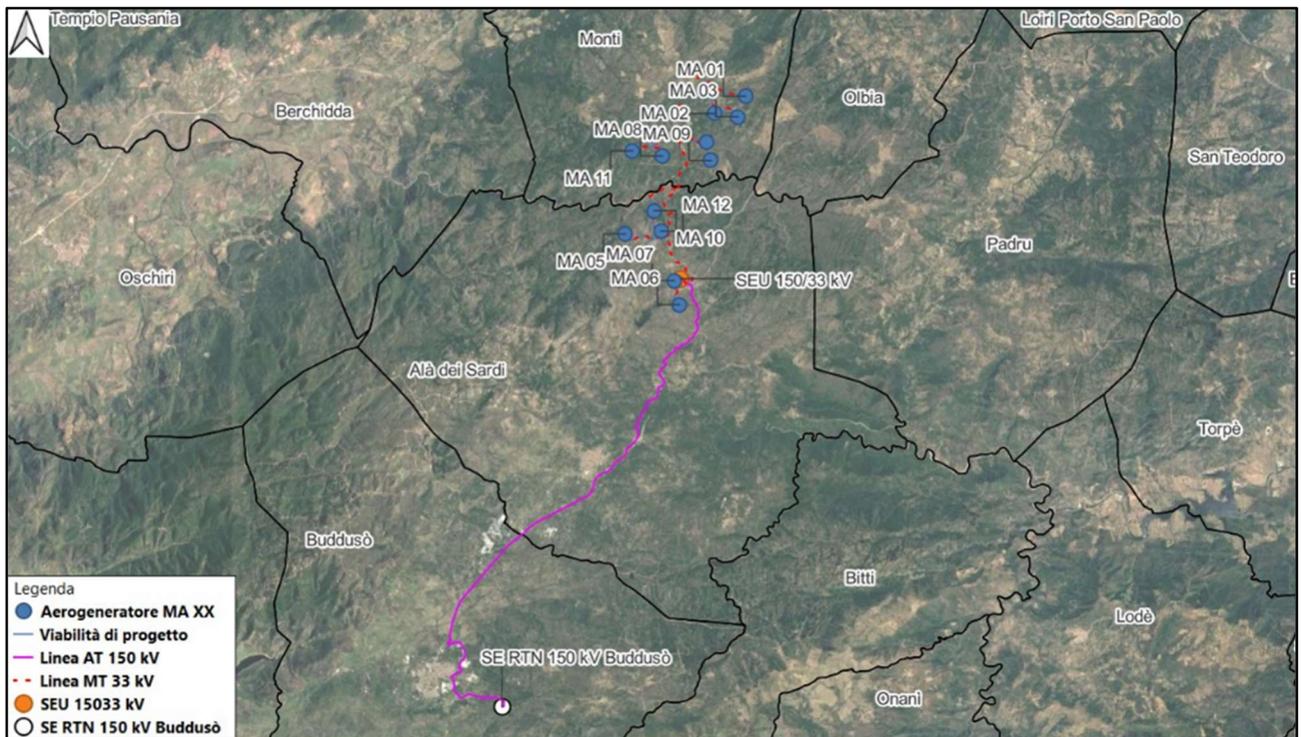


Figura 2.3: Inquadramento territoriale dell'impianto eolico Monti Alà dei Sardi su ortofoto con i limiti amministrativi dei comuni interessati

L'area di progetto (**Figura 2.4**) si raggiunge partendo dal Porto di Oristano, attraversando poi la SS131, SS129, SP17, SP33, SP33, SS129, SP84, SP7, SS389 e un sistema di viabilità esistente, opportunamente adeguato e migliorato per il transito dei mezzi eccezionali, da utilizzare per consegnare in sito i

componenti degli aerogeneratori e da cui si dirameranno nuovi tratti di viabilità necessari per la costruzione e la manutenzione dell'impianto eolico.



Figura 2.4: Viabilità di accesso al sito dal Porto Industriale di Oristano su immagine satellitare

Si riportano di seguito le coordinate delle posizioni scelte per l'installazione degli aerogeneratori.

ID	Comune (Provincia)	Informazioni catastali		Coordinate geografiche		D _{ROTORE} [m]	H _{hub} [m]	H _{TOT} [m]
		Foglio	Particella	Latitudine [°]	Longitudine [°]			
MA01	Monti	32	381	40,771558	9,395286	172	200	114
MA02	Monti	32	72	40,765752	9,381813	172	200	114
MA03	Monti	32	211	40,764585	9,391917	172	200	114
MA04	Monti	39	68	40,756211	9,37833	172	200	114
MA05	Alà dei Sardi	5	48-118	40,725601	9,342591	172	200	114
MA06	Alà dei Sardi	17	91	40,701933	9,366032	172	200	114
MA07	Alà dei Sardi	17	75	40,709972	9,363786	172	200	114
MA08	Monti	38	64	40,75166	9,358958	172	200	114
MA09	Monti	39	250	40,750116	9,380075	172	200	114
MA10	Alà dei Sardi	5	59	40,733383	9,35513	172	200	114
MA11	Monti	36	216	40,753400	9,345837	172	200	114
MA12	Alà dei Sardi	5	140	40,726477	9,35807	172	200	114

Tabella 2.1: Localizzazione geografica degli aerogeneratori di progetto

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 una delle possibili macchine che potrebbe essere installata è il 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 di diametro pari a 172 m, posto sopravvento al sostegno, con mozzo rigido in acciaio.

Le caratteristiche dell'aerogeneratore descritto sono quelle ritenute idonee in base a quanto disponibile oggi sul mercato, in futuro potrà essere possibile cambiare il modello dell'aerogeneratore senza modificare in maniera sostanziale l'impatto ambientale e i limiti di sicurezza previsti.

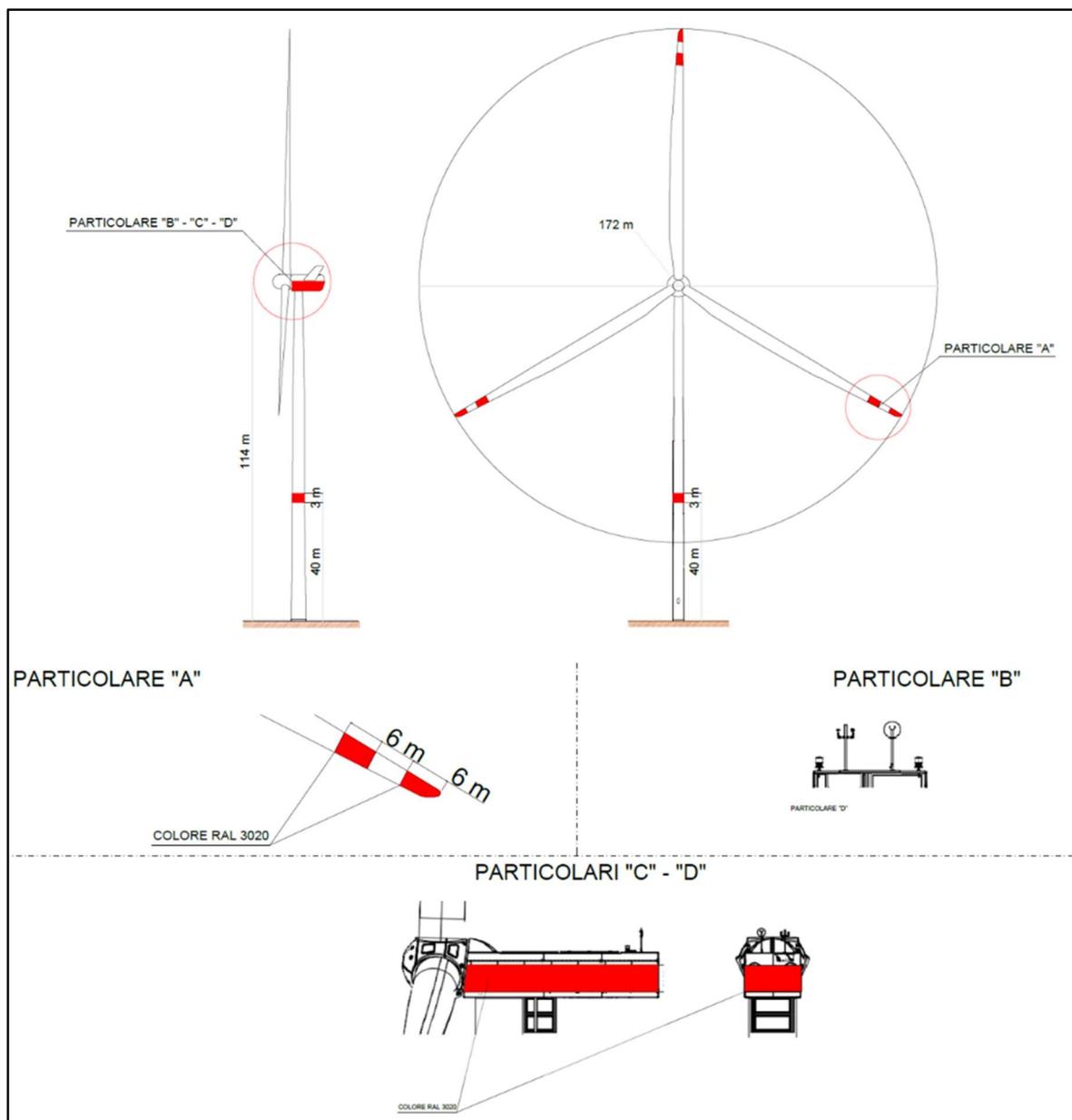


Figura 2.1.1: Profilo aerogeneratore V172 – 7,2 MW – HH= 114 m – D=172 m

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 applicabile, 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** riportiamo una sezione stradale tipo di riferimento per i tratti di viabilità da adeguare e quelli di nuova realizzazione.

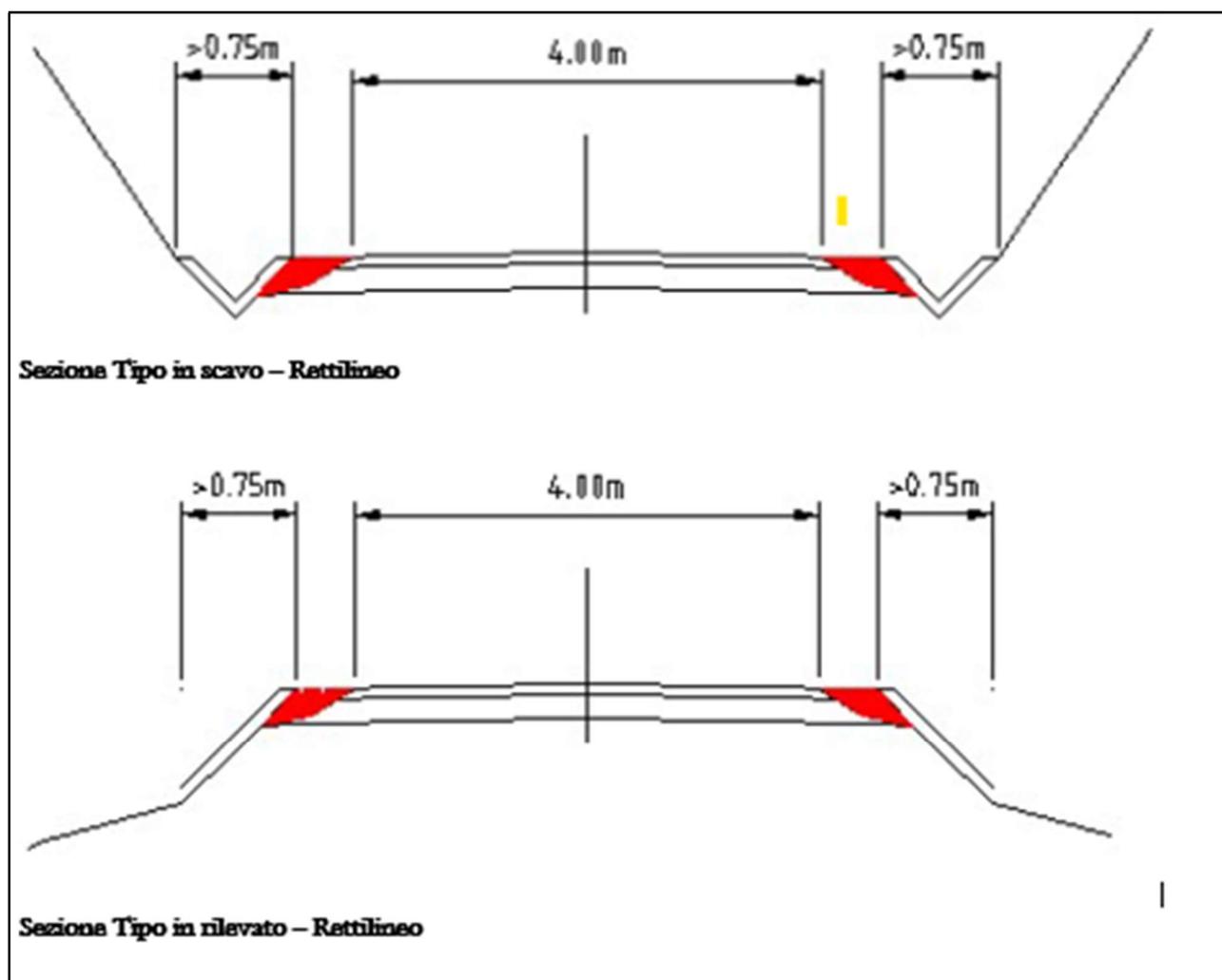


Figura 2.2.1: Sezioni tipo viabilità parco eolico

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, per la fase di esercizio e manutenzione dell'impianto (**Figura 2.2.2**).

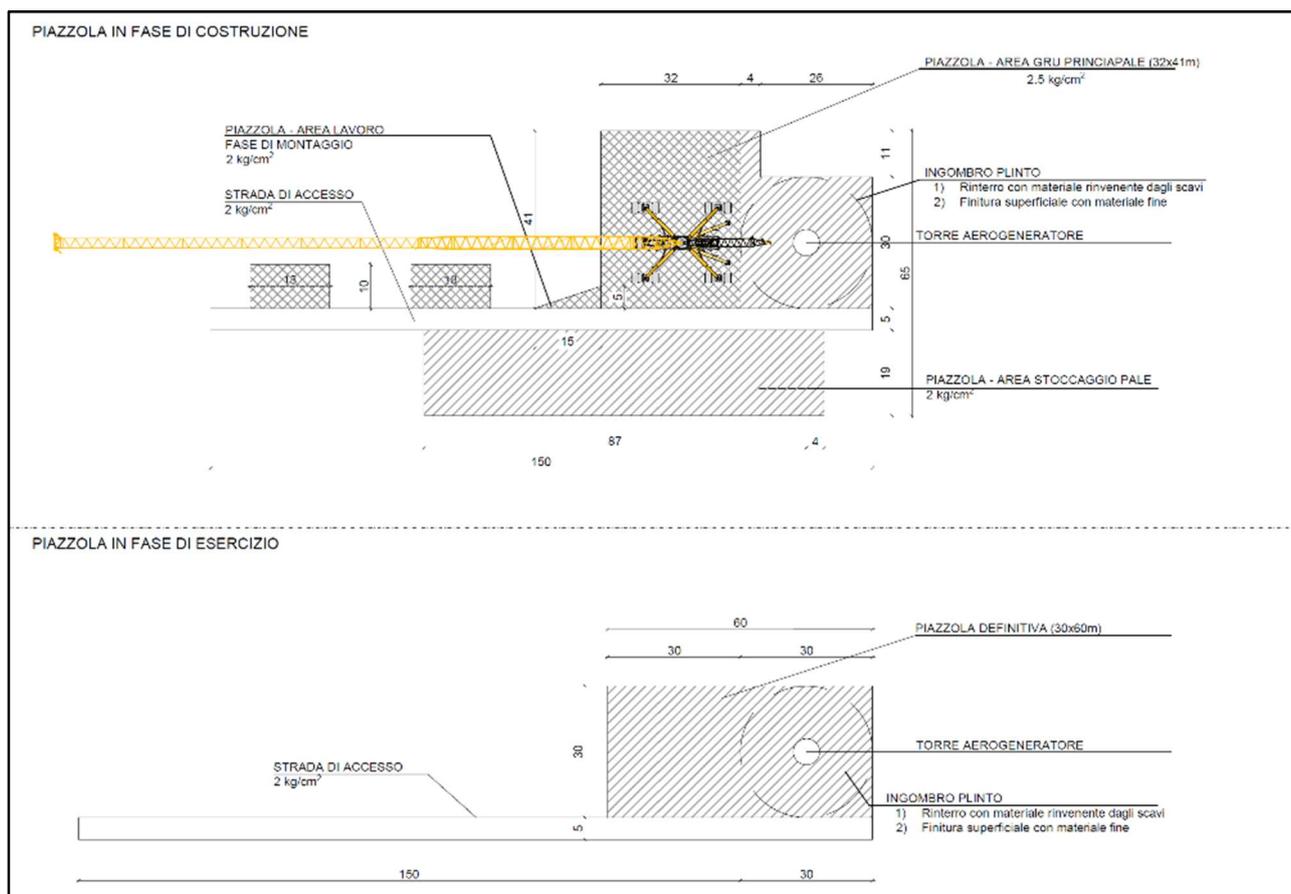


Figura 2.2.2: Planimetria piazzola tipo per la fase di costruzione e la fase di esercizio e manutenzione

2.3. Descrizione opere elettriche

2.3.1. Aerogeneratori

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

Gli aerogeneratori sono collegati fra loro e a loro volta si connettono alla sottostazione tramite un cavidotto interrato. Nella stessa sottostazione sarà ubicato il sistema di monitoraggio, comando, misura e supervisione (SCADA) dell'impianto eolico che consente di valutare in remoto il funzionamento complessivo e le prestazioni dell'impianto ai fini della sua gestione.

All'interno della torre saranno installati:

- l'arrivo cavo BT (690 V) dal generatore eolico al trasformatore;
- il trasformatore MT-BT (0,69/33 kV);
- il sistema di rifasamento del trasformatore;
- la cella a 33 kV di arrivo linea e di protezione del trasformatore;

- il quadro di BT (690 V) di alimentazione dei servizi ausiliari e il quadro di controllo locale.

2.3.2. Sottostazione Elettrica di trasformazione Utente (SEU)

Il progetto prevede un collegamento tra la Stazione Elettrica di trasformazione Utente 150/33 kV, nel Comune di Alà dei Sardi, e la Stazione Elettrica della RTN Terna, nel Comune di Buddusò, attraverso un cavo AT a 150 kV interrato.

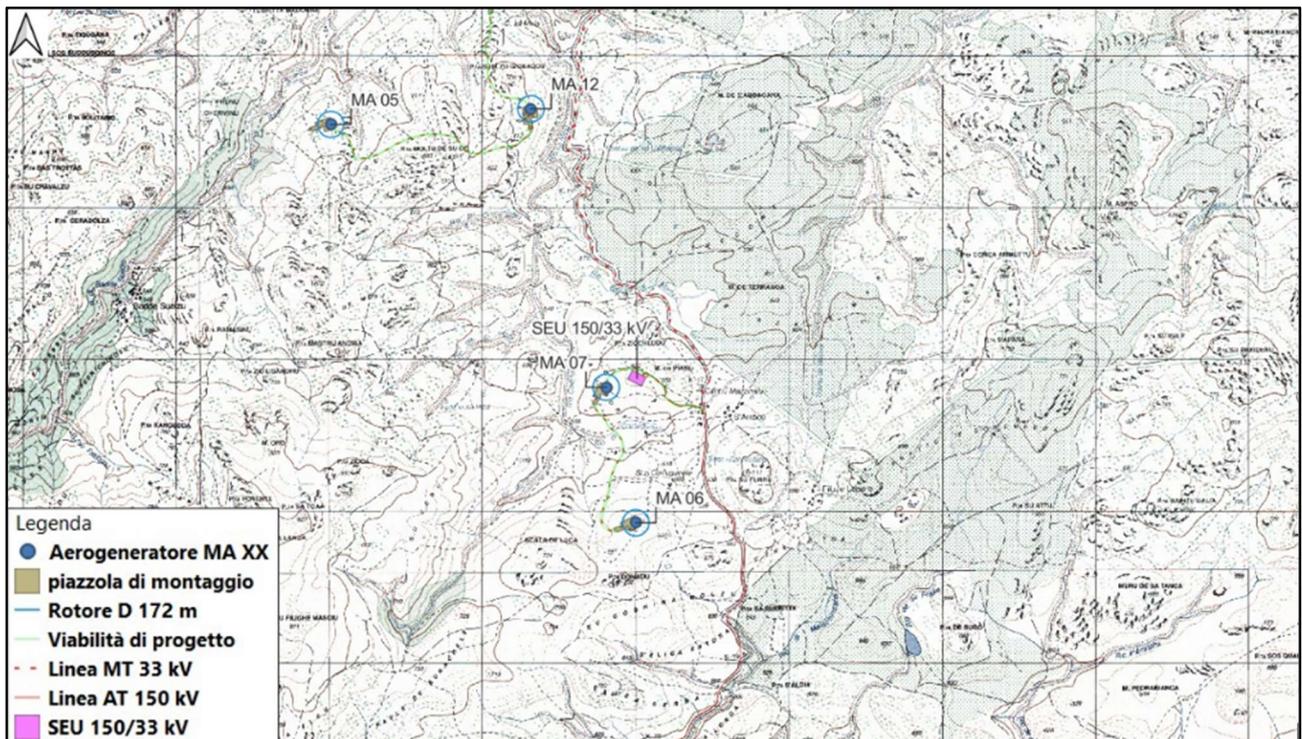


Figura 2.3.2.1: Localizzazione della SEU 150/33 kV su IGM



Figura 2.3.2.2: Localizzazione della SEU 150/33 kV su ortofoto

2.3.3. Linee elettriche di collegamento MT

L'impianto "Parco Eolico Monti Alà dei Sardi" è caratterizzato da una potenza complessiva di 86.4 MW ottenuta da 12 aerogeneratori di potenza di 7,2 MWp ciascuno.

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) da 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 [MWp]
CIRCUITO A	MA01 – MA08	14,40
CIRCUITO B	MA03 – MA02	14,40
CIRCUITO C	MA 09 – MA 04	14,40
CIRCUITO D	MA05 – MA10 – MA12	21,60
CIRCUITO E	MA11 – MA07 – MA06	21,60

Tabella 2.3.3.1: 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.

2.3.4. Linea AT di collegamento alla RTN

Il collegamento tra la SEU 150/33 kV e il nuovo stallo della Stazione Elettrica 150 kV (SE) denominata "Buddusò" è realizzato tramite linea direttamente interrata a 150 kV di lunghezza di circa 26.5 m e composto 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.

2.3.5. Stallo arrivo produttore

La linea interrata AT 150 kV, di collegamento tra la SEU e la SE RTN 150 kV Buddusò, si andrà a collegare allo stallo di arrivo produttore a 150 kV che costituisce l'impianto di rete per la connessione, come indicato nella STMG di Terna (**Figura 2.3.5.1**)

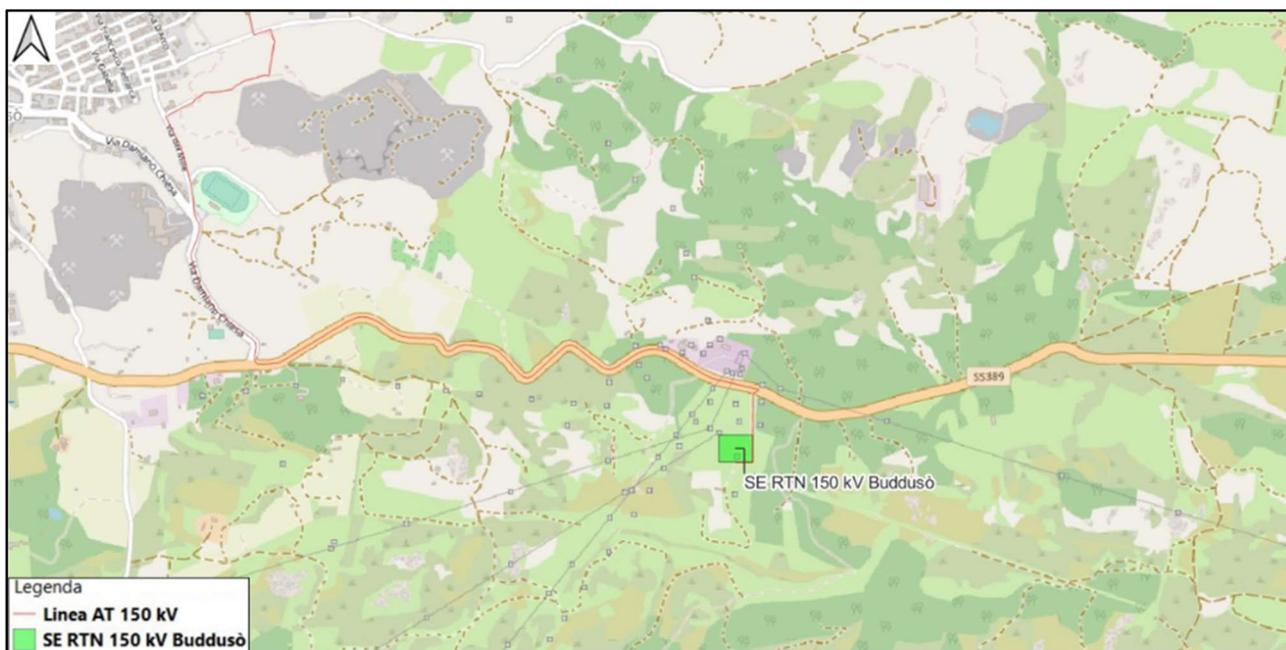


Figura 2.3.5.1: Individuazione SE RTN 150 kV “Buddusò” di futura realizzazione

3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il sito progettuale è ubicato prevalentemente nei territori comunali di Monti e Alà dei Sardi, (Provincia di Sassari), mentre la stazione elettrica RTN è situata nel Comune di Buddusò (SS).

Monti è un comune di 2.328 abitanti situata ai margini meridionali della catena montuosa del Limbara ad un'altitudine di 300 m sul livello del mare. Nel territorio comunale di Monti è presente la foresta di Monte Olia, la quale si estende su una superficie di 2.236 ettari, tra quota 365 metri s.l.m. ed il rilievo più elevato di monte Olia, a 811 metri s.l.m. e popolata da cervi, cinghiali, mufloni, capre selvatiche, astori e falchi.

Il territorio comunale di **Alà dei Sardi** copre una superficie vasta pari a 197,990 km² a 663 metri s.l.m. e si sviluppa in cima ad un vasto altipiano accanto alle pendici del lussureggiante Monte Acuto caratterizzato da boschi di querce da sughero, lecci e roverelle.

Il territorio confina a nord con Berchidda, Monti e Berchiddeddu (isola amministrativa di Olbia), a est con Padru e Bitti e a sud-ovest con Buddusò. I limiti amministrativi sono segnati da torrenti e, in particolare, quelli settentrionali dal rio S'Elene, affluente del fiume Coghinas, e quelli meridionali dal rio S'Aragòne.

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"

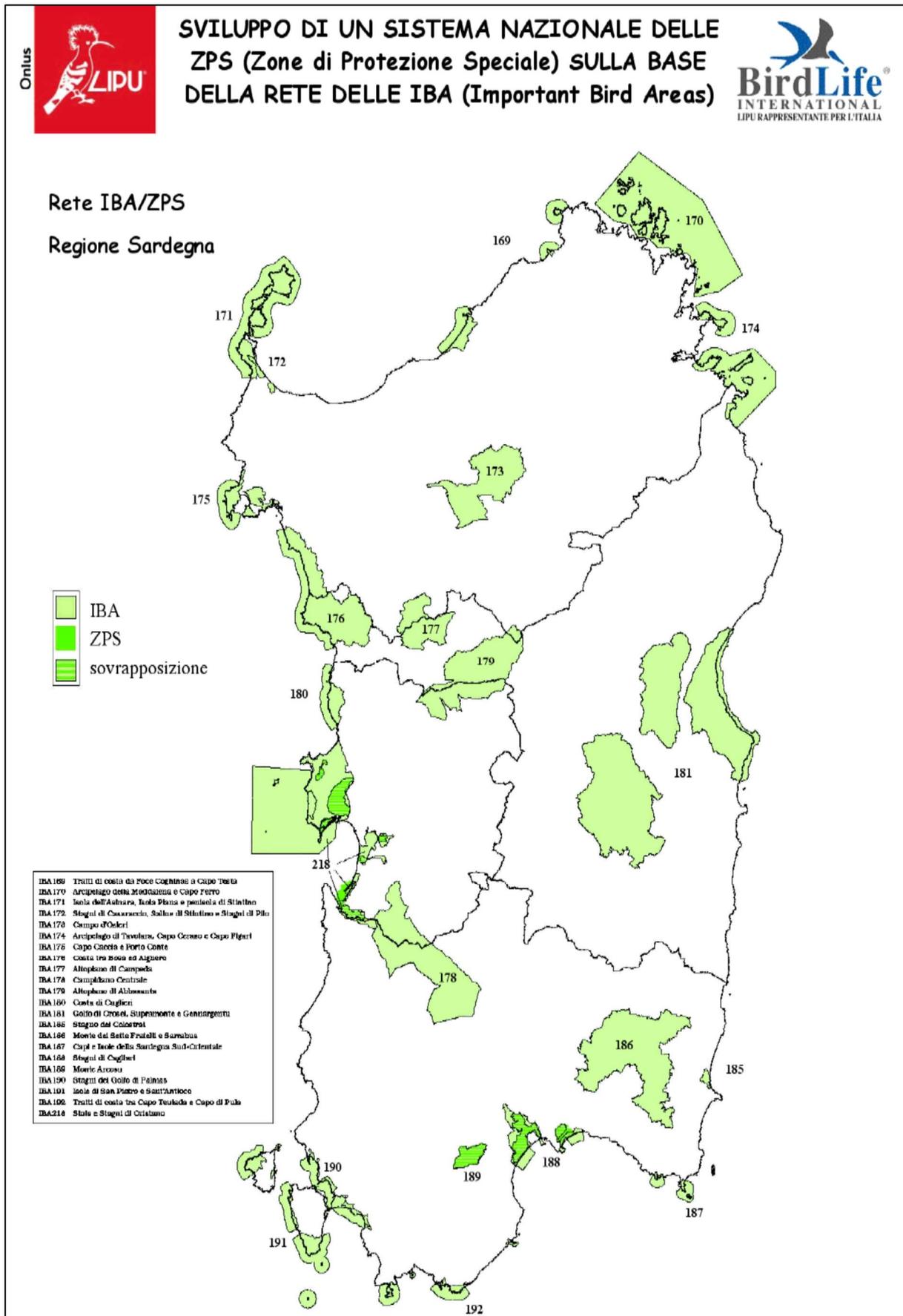


Figura 4.1: Perimetri delle IBA della Sardegna

BirdLife International ha dato il via al “Programma IBA marine” (BirdLife International 2010). Lo scopo è di individuare, sulla base di criteri scientifici quantitativi e standardizzati, i siti-chiave per la sopravvivenza a lungo termine delle popolazioni di uccelli marini.

Nel 2008 la Lipu, partner italiano di BirdLife International, per conto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ha dato avvio ad uno studio preliminare per l’individuazione delle IBA per gli uccelli marini nidificanti in Italia mediante l’applicazione e l’adeguamento delle diverse metodologie di BirdLife International al contesto nazionale (Lipu 2009). Dal 2009 al 2014 la Lipu, in collaborazione con ISPRA e grazie al sostegno della Lipu UK, ha poi proseguito lo studio di telemetria sulla Berta maggiore raccogliendo dati nelle quattro principali colonie italiane. I dati ottenuti hanno consentito di identificare quattro nuove IBA marine per la Berta maggiore in Italia. Ovviamente a causa del minor numero di specie di uccelli marini rispetto a quelle terrestri, ma anche a causa di una maggior difficoltà nell’indagare i processi che regolano la distribuzione in mare degli uccelli pelagici il numero delle IBA marine è di molto inferiore rispetto a quelle delle IBAA di terra.

Parchi regionali sono stati istituiti con Legge Regionale 7 giugno 1989, n. 31 (Norme per l’istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale)

La Legge definisce il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali e delle altre aree di rilevanza naturalistica ed ambientale, al fine di conservare, recuperare e valorizzare il patrimonio biologico, naturalistico ed ambientale presente sul territorio della Sardegna. In pratica, con questa legge la Regione stabilisce un sistema di tutela per le aree più importanti dal punto di vista naturalistico ed ambientale, con l’obiettivo di preservare questi luoghi per le generazioni future e di promuovere una politica di sviluppo sostenibile.

Le aree dei parchi regionali sono costituite da sistemi territoriali che presentano valori naturali, scientifici, storico-culturali e paesaggistici di particolare interesse, e vengono organizzate in modo unitario per preservare, ripristinare e migliorare l’ambiente naturale e le relative zone. Al contempo, viene promosso uno sviluppo sostenibile delle attività umane ed economiche compatibili con l’ambiente circostante.

Il sistema regionale dei parchi, riserve e monumenti naturali è il quadro di riferimento per gli interventi regionali e per la pianificazione regionale e locale che riguarda le aree protette. Inoltre, il sistema rappresenta un importante punto di riferimento per la ricerca scientifica e universitaria, per la sperimentazione e la divulgazione di corrette pratiche di utilizzo del suolo, delle acque e delle risorse naturali. In altre parole, il sistema dei parchi, riserve e monumenti naturali è un punto di riferimento fondamentale per tutte le azioni volte alla salvaguardia e alla valorizzazione delle aree protette, nonché

per la diffusione di modelli virtuosi di gestione e utilizzo delle risorse naturali presenti sul territorio della Sardegna.

I parchi attualmente istituiti sono quattro:

- Parco naturale regionale di Porto Conte istituito con Legge Regionale 26 febbraio 1999, n. 4
- Parco naturale regionale di Molentargius - Saline istituito con Legge Regionale 26 febbraio 1999, n. 5
- Parco naturale regionale di Gutturu Mannu istituito con Legge Regionale 21 ottobre 2014, n. 20
- Parco naturale regionale di Tepilora istituito con Legge Regionale 21 Ottobre 2014, n.21

Le Foreste Demaniali presenti in Sardegna si compongono di estesi boschi di grande valore naturalistico acquisiti dalla Regione a partire dal 1886, coprendo una superficie totale di circa 87000 ettari. Queste aree svolgono un ruolo fondamentale non solo in termini ambientali, ma anche economici, sociali ed educativi attraverso la promozione di diverse attività. Molte di queste aree includono percorsi naturalistici e didattici, dotati di segnaletica e pannelli informativi.

La gestione delle foreste demaniali è affidata all'agenzia Forestas, ente strumentale della regione.



Figura 4.2: Foreste Demaniali Regione Sardegna

Le oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura, di seguito denominate Oasi, sono gli istituti che, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, hanno come finalità la protezione della fauna selvatica e degli habitat in cui essa vive. Le oasi sono previste dalla Legge 157/92 e dalla L.R. 23/98, sono destinate alla conservazione delle specie selvatiche favorendo il rifugio della fauna stanziale, la sosta della fauna migratoria ed il loro irradiazione naturale (art. 23 – L.R. n. 23/1998). Nelle oasi è vietata l'attività venatoria. Esse devono essere ubicate in zone preferibilmente demaniali con caratteristiche ambientali secondo un criterio di difesa della fauna selvatica e del relativo habitat. Di norma devono avere un'estensione non superiore ai 5.000 ettari e possono fare parte delle zone di massimo rispetto dei parchi naturali.

5. INQUADRAMENTO FAUNISTICO – AMBIENTALE

Dalla analisi delle cartografie delle aree Rete Natura 2000, si evince che l'area vasta dell'impianto in progetto non interessa nessuna zona suddetta, mentre fuori dall'area vasta sono presenti le seguenti aree (**Figura 5.1 e Figura 5.2**):

- SIC ITB011109 – Monte Limbara, presente a una distanza minima di 11 km dall'aerogeneratore MA11;
- SIC ITB011113 – Campo di Ozieri e Pianure comprese tra Tula e Oschiri, presente a una distanza minima di 12,150 km dall'aerogeneratore MA05.

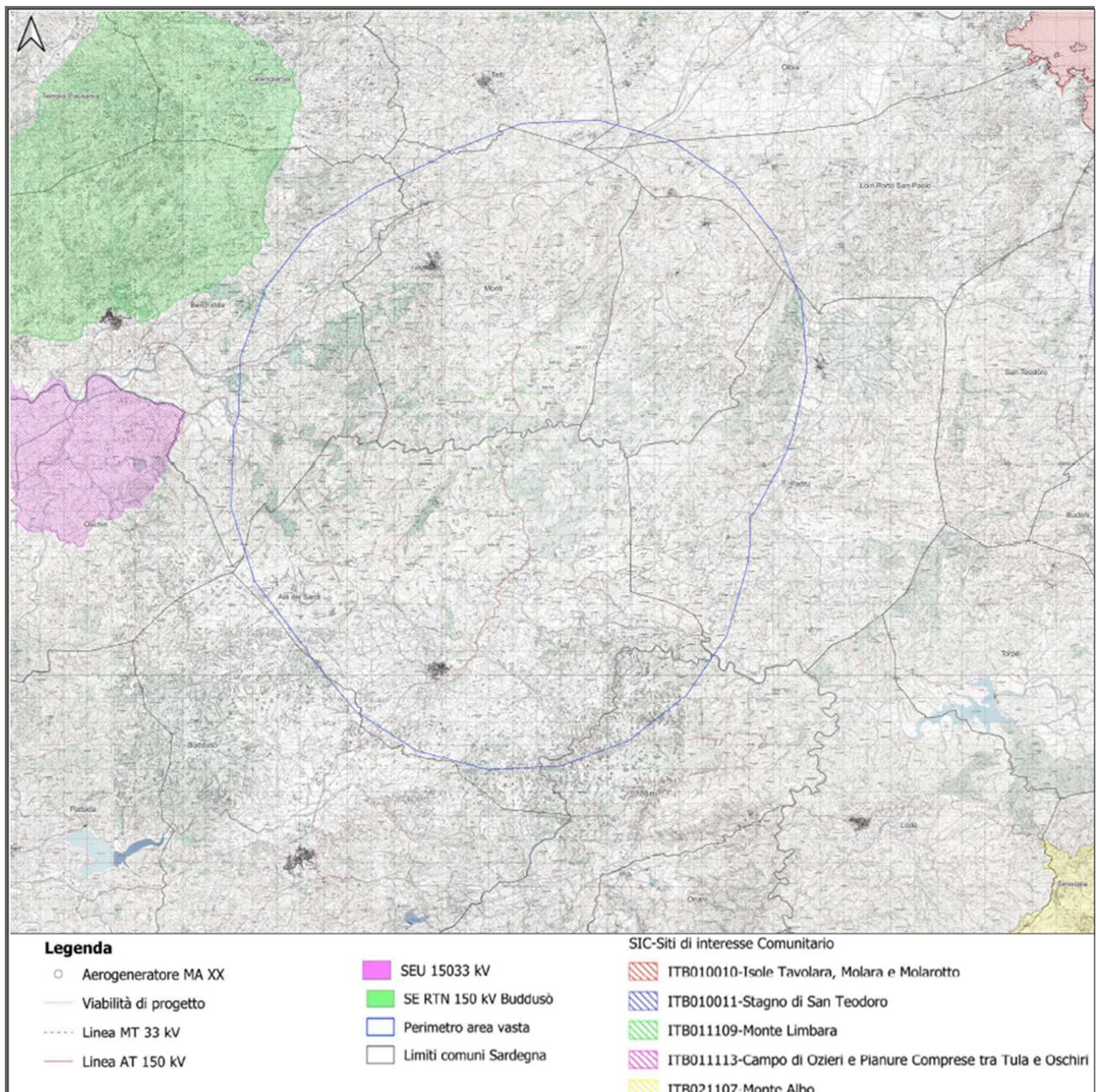


Figura 5.1: Zone SIC con perimetro area vasta (*Fonte Sardegna Geoportale*)

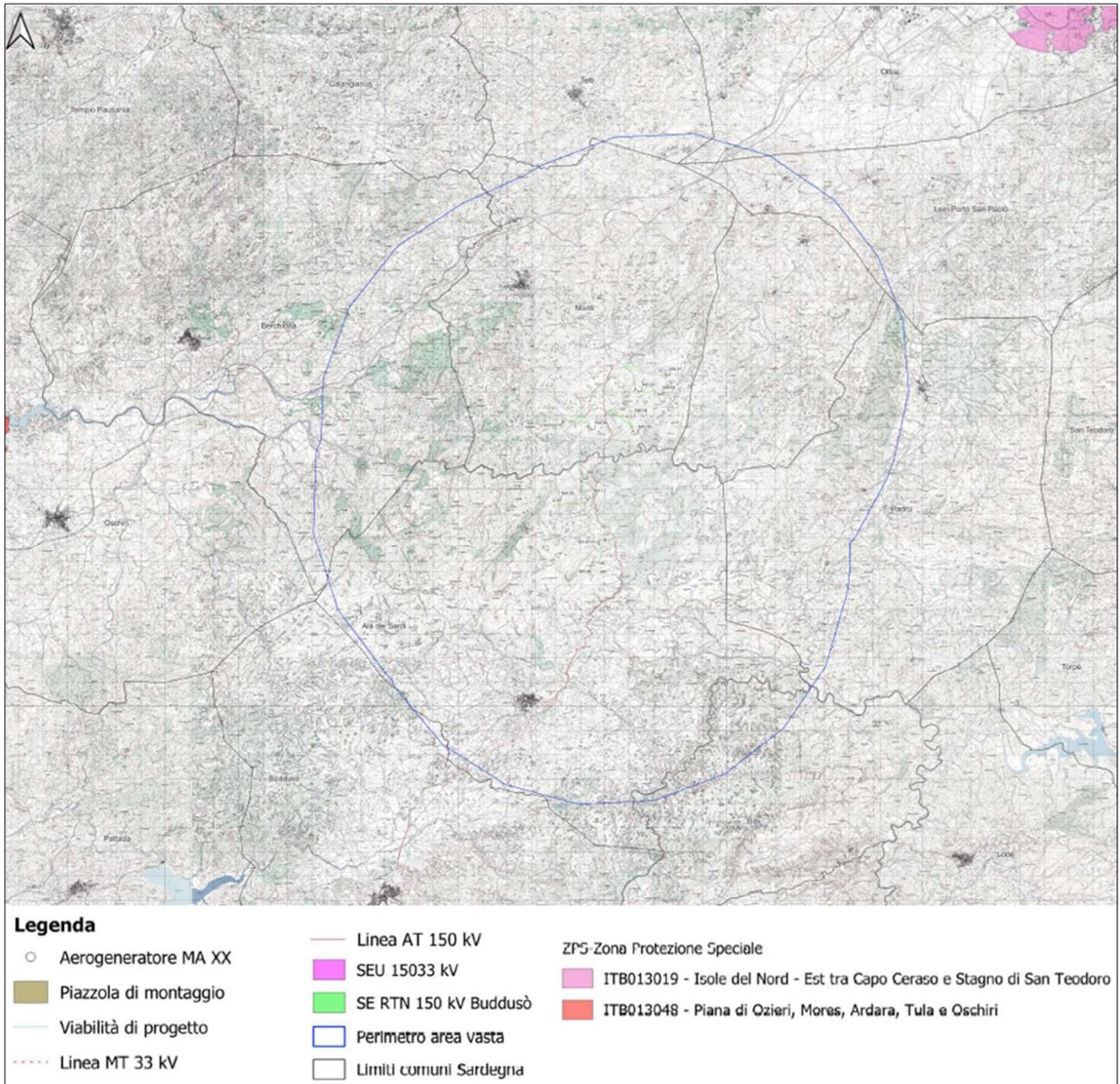


Figura 5.2: Zone ZPS con perimetro area vasta (Fonte Sardegna Geoportale)

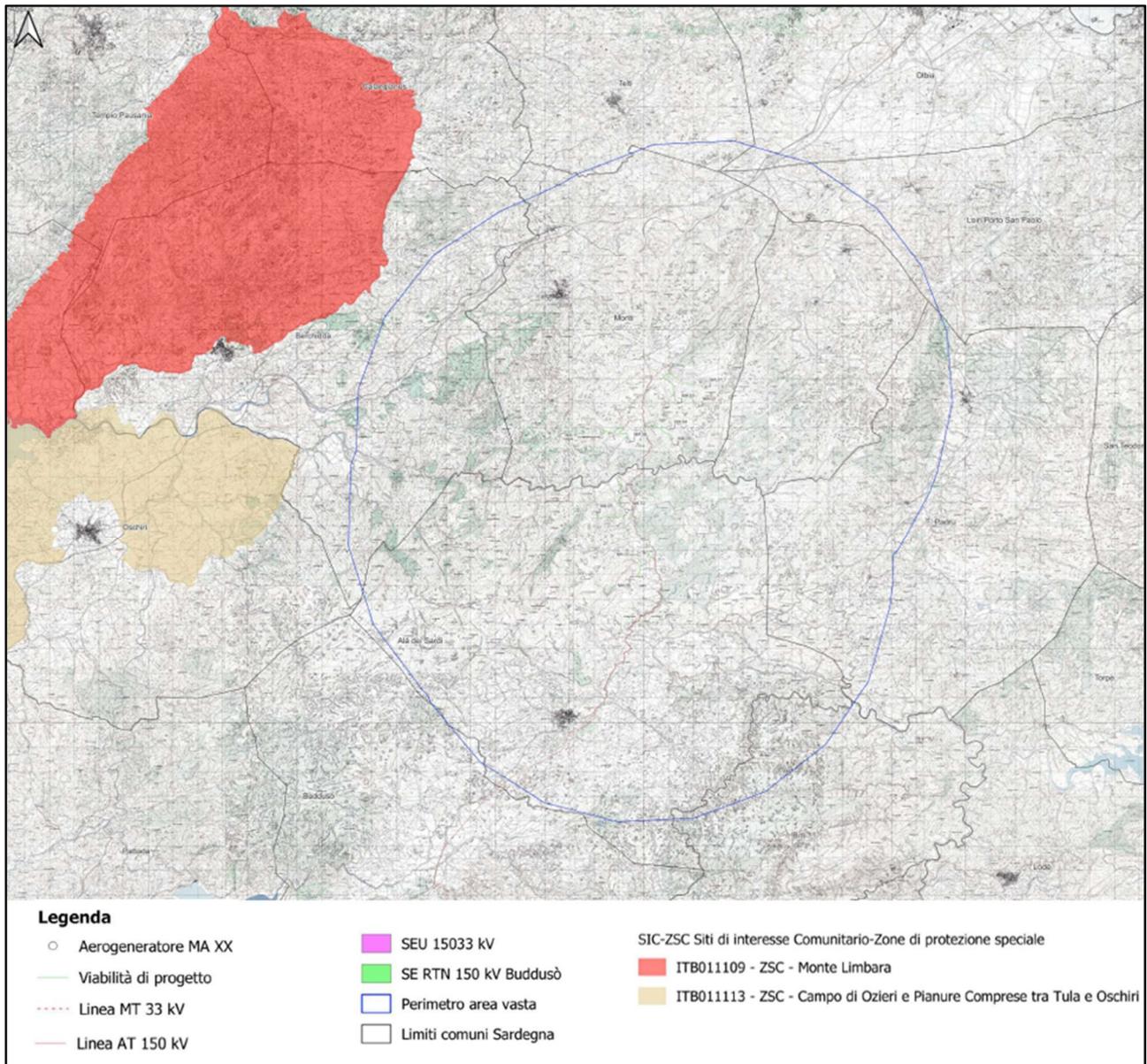


Figura 5.3: Zone ZSC con perimetro area vasta (*Fonte Sardegna Geoportale*)

Per quanto riguarda le IBA invece, come mostrato anche in **Figura 5.4**, si evince che non esistono interferenze tra l'area vasta dell'impianto e le Zone IBA. Le aree più vicine, ma comunque al di fuori dell'area vasta, sono:

- IBA174 – Arcipelago di Tavolara, Capo Ceraso e Capo Figari presenti ad una distanza minima dall'impianto di 19.9 km;
- IBA174M – Arcipelago di Tavolara, Capo Ceraso e Capo Figari presenti ad una distanza minima dall'impianto di 21 km.

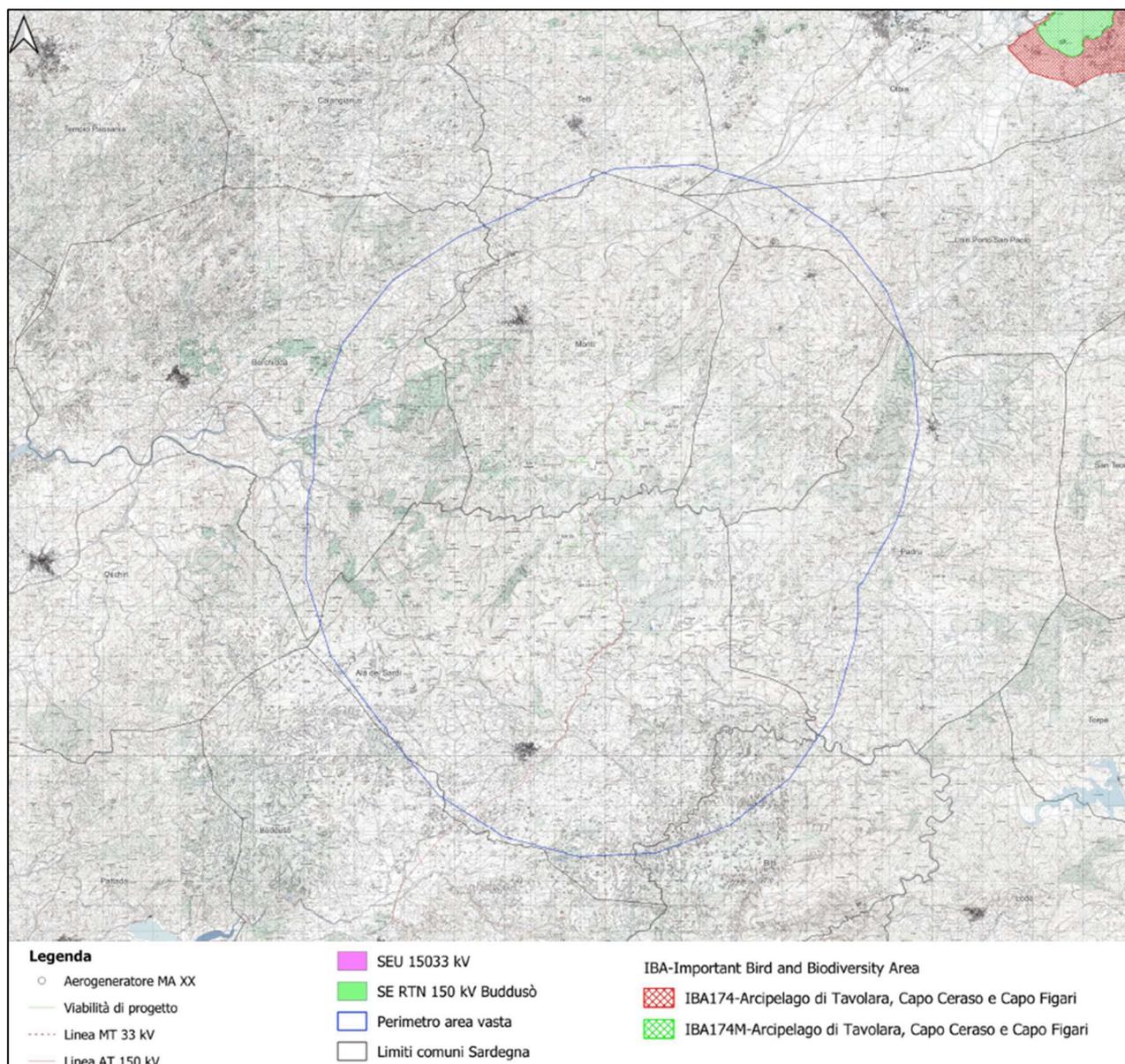


Figura 5.2: Zone IBA con perimetro area vasta (*Fonte Sardegna Geoportale*)

5.1. Parco naturale regionale di Tepilora

In prossimità dell'area vasta del sito progettuale è presente il Parco naturale regionale di Tepilora distante circa 12 km dall'aerogeneratore MA06 che risulta essere il più vicino.

Il Parco Naturale Regionale di Tepilora è stato istituito dalla Regione Sardegna con Legge Regionale 24 ottobre 2014, n. 21. Si trova nella provincia di Nuoro, in Sardegna, e copre un'area di circa 8.000 ettari. Il parco è situato nella zona montuosa centrale della Sardegna e comprende le aree di Tepilora e Crastazza nel Comune di Bitti, Sant'Anna nel Comune di Lodè, Usinavà nel Comune di Torpè e il Rio Posada, che attraversa tutti i comuni e sfocia nel Comune di Posada.

Il territorio conserva molte delle sue originarie coperture vegetali, con habitat diversi che hanno permesso la sopravvivenza di numerose specie endemiche sia di piante che di animali. Attualmente,

prevalgono le aree boschive, principalmente di leccio, quercia e sughera, mentre lungo le scarpate settentrionali si estende un'altra zona di grande valore naturalistico costituita dalle ampie zone umide di canneto e dal delta del Rio Posada che favorisce la presenza di una ricca avifauna e la conservazione di una specie animale endemica come il pollo sultano.

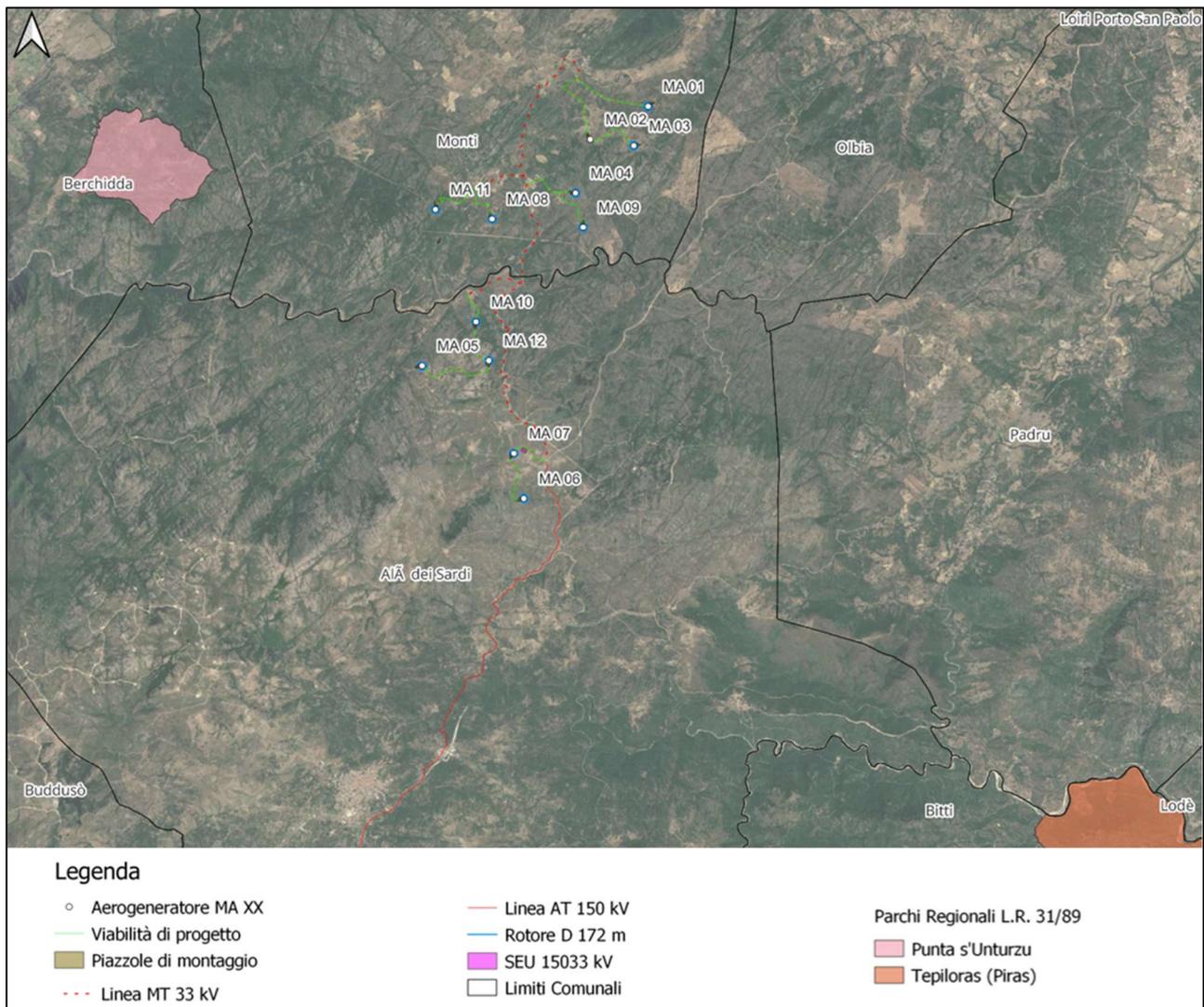


Figura 5.1.1: Parchi Regionali istituiti con L.R. 31/89 Sardegna

5.2. Oasi permanente dell'avifauna

Con riferimento alle Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura istituite della Regione Sardegna dalla analisi delle cartografie si evince che all'interno il sito progettuale sono presenti le Oasi Terranova, Bostiolu-Monte Olia e Sorilis.

Il sito dell'Oasi Terranova è caratterizzato da vaste aree prevalentemente naturali a sughera, inoltre sono stati fatti interventi di rinaturalizzazione boschiva con boschi artificiali misti di conifere e latifoglie. Attualmente questa zona è areale di espansione del cervo sardo e muflone provenienti dal recinto di ripopolamento della foresta di monte Olia.

Dal punto di vista vegetativo nell'Oasi Bostiolu-Monte Olia sono presenti, prevalentemente nella zona fondovalle, residui di formazioni forestali mesofile di leccio. Generalmente si tratta di formazioni rade (i valori di copertura arborea sono inferiori al 20-25%), molto ben rappresentate nello strato arbustivo, costituito, prevalentemente, da corbezzolo, erica, lavanda, cisto, oltre allo stesso leccio. Nelle aree interessate da incendi invece, si ritrovano invece formazioni artificiali costituite da soprassuoli boschivi, frutto dei rimboschimenti effettuati nel corso degli anni.

Anche nell'Oasi Sorilis a causa di incendi sono stati effettuati interventi di rimboschimento che hanno portato allo sviluppo di formazioni miste di conifere e latifoglie. Tali interventi hanno interessato impianti di pino domestico, pino marittimo, pino d'Aleppo e pino laricio, cedro, cipresso e latifoglie autoctone quali leccio, sughera e roverella.

Le specie di avvoltoio monaco (*Aegypius monachus*), che in passato vivevano in questo territorio, hanno subito le conseguenze della riduzione della copertura arborea, un tempo costituita da imponenti alberi di leccio, sughera e roverella, sui quali questi grandi rapaci costruivano i loro nidi. Attualmente, la fauna più rappresentativa è quella caratteristica della macchia mediterranea, degli ambienti rocciosi dell'entroterra e delle foreste.

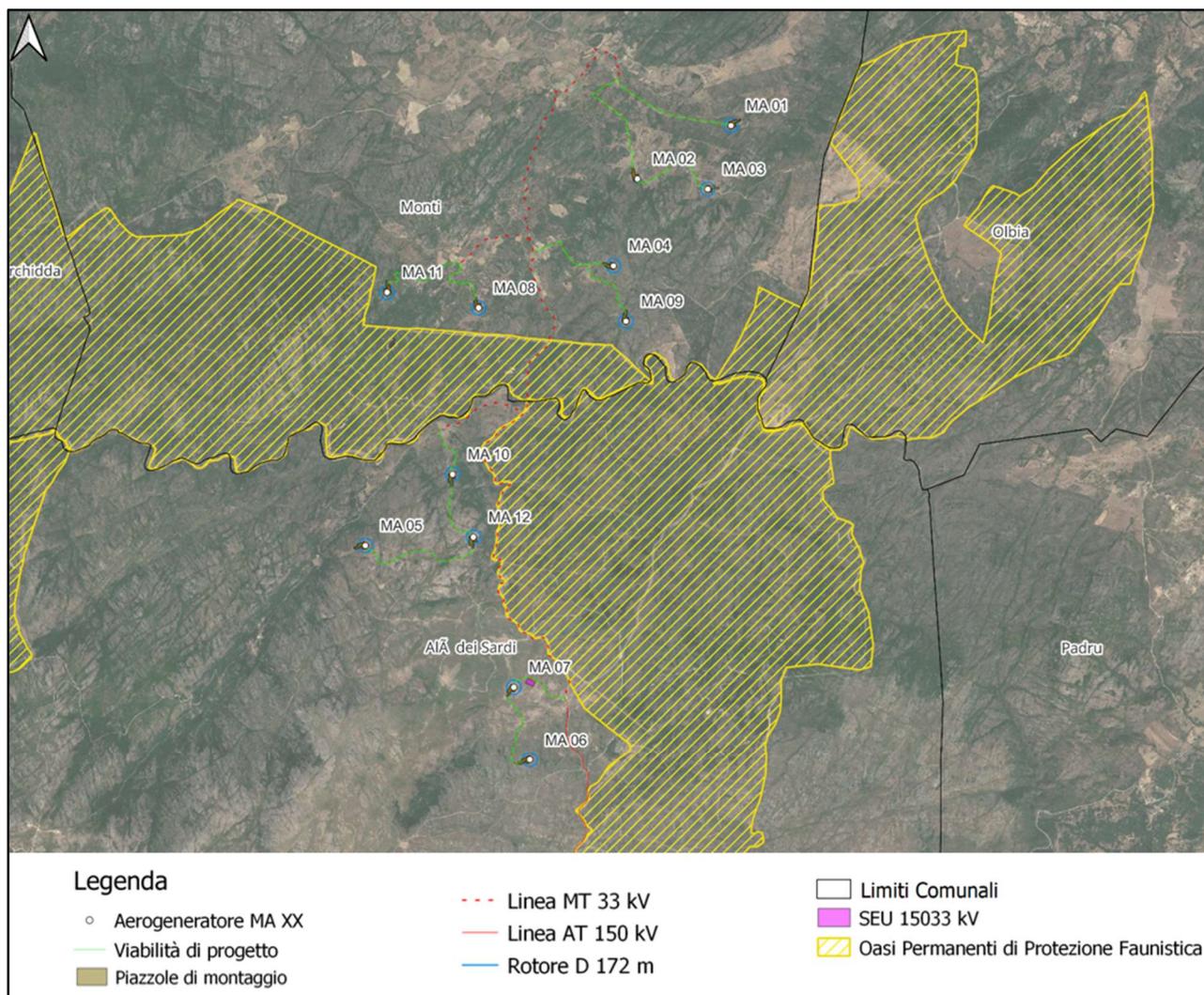


Figura 5.2.1.: Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura istituite della Regione Sardegna

5.3. Siti della chiroterrofauna

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

Per quello che riguarda invece le aree da attenzionare per presenza di *siti della chiroterrofauna* buffer di 5 km, in queste rientrano gli aerogeneratori MA 05, MA 08, MA10, MA11 e MA12 e per tale area dovrà essere previsto il monitoraggio della chiroterrofauna come descritto del documento "MASA141 Progetto di Monitoraggio Ambientale".

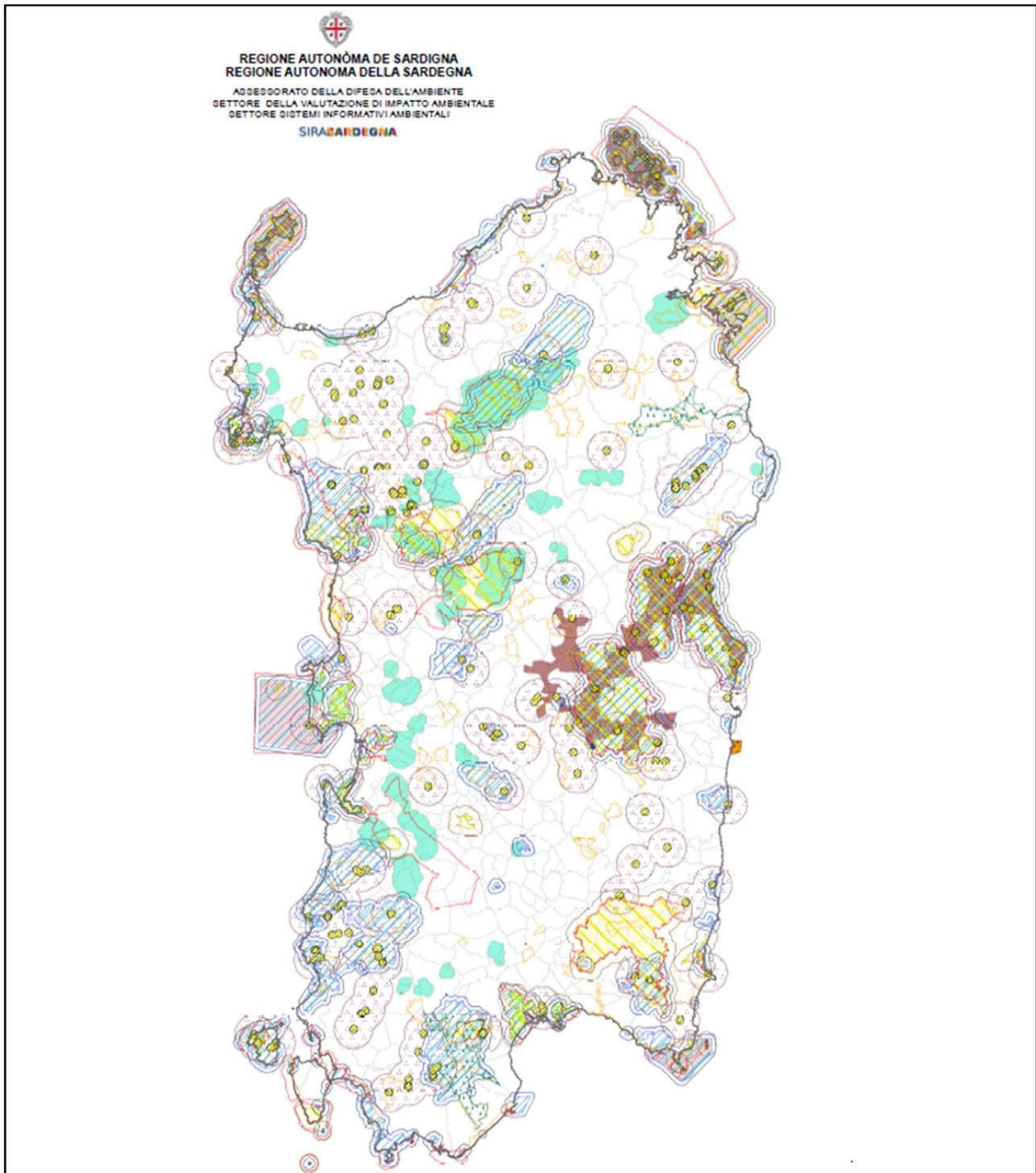


Figura 5.3.1.a: Carta delle aree non idonee all'insediamento di impianti eolici (Fonte Regione Sardegna https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_38_20150819111849.pdf)

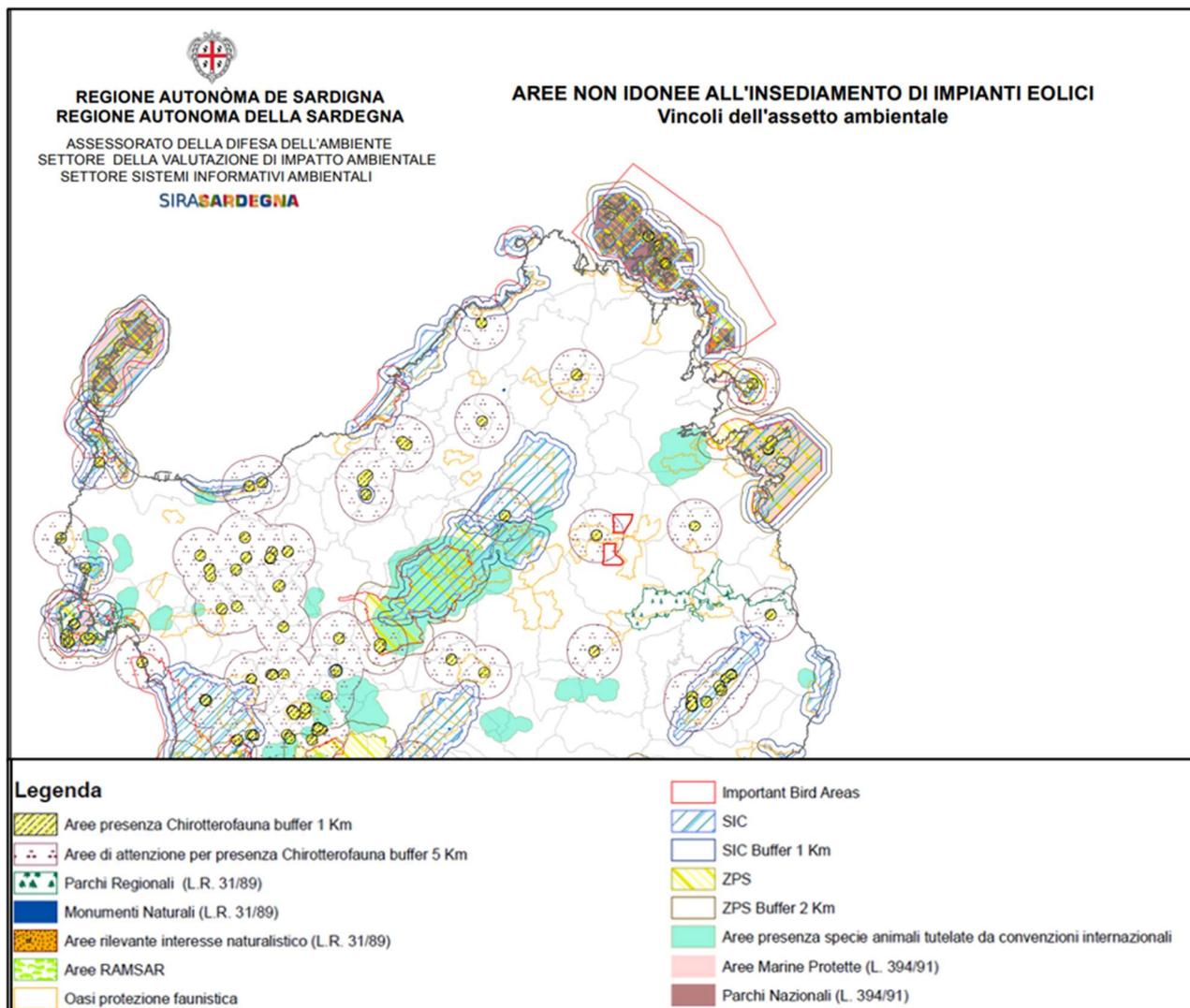


Figura 5.3.1.b Aree non idonee all'insediamento di impianti eolici con localizzazione del parco eolico in progetto

6. IMPATTI POTENZIALI E MISURE DI MITIGAZIONI

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 chiropterofauna 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.

Al fine di stabilire quali possano essere le misure di mitigazione da attuare per il presente parco eolico sono necessarie indagini di campo sia floristiche che faunistiche.

Tuttavia, si riporta una panoramica delle possibili misure di mitigazione potenzialmente applicabili:

A) PROGETTAZIONE

- **Aree di riposo e posatoi:** in passato, le turbine eoliche fungevano a volte da sito di riposo. Le turbine moderne vanno progettate in modo tale da non offrire alcun possibile posatoio. Qualora ciò non fosse possibile, è opportuno introdurre stratagemmi anti-appollaiamento di vario tipo, quali recintare le gondole motore, evitare strutture a traliccio ed eliminare cavi di ritegno a supporto delle turbine. Occorre inoltre che la giunzione fra gondola e torre sia 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 suggerito che la diminuzione del numero di pale del rotore e il basso numero di giri contribuiscono 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.
- **Cavi di interconnessione e infrastrutture di rete:** laddove possibile, occorre seppellire i cavi di interconnessione (ad esempio, fra le turbine e le sottostazioni) sotto il terreno con le opportune considerazioni, ad esempio legate alla sensibilità degli habitat.

B) COSTRUZIONE

- **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 dovrà essere finita con pavimenta-

zione stradale bituminosa, ma dovrà essere 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.

C) FASE DI ESERCIZIO

- Monitoraggio post operam per i successivi tre anni all'entrata in esercizio del Parco Eolico;

D) FASE DI DISMISSIONE

- 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 Oasi Terranova, Bostiolu-Monte Olia e Sorilis e delle aree da attenzionare per presenza siti della chiroterofauna (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 continuano 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.

In attesa dei risultati del monitoraggio ante operam, le considerazioni in merito alle caratteristiche del territorio, gli interventi di mitigazione su descritti in fase di progettazione, il piano di monitoraggio post operam e le ultime considerazione riportate nel presente paragrafo, desunte dalla letteratura, conducono a stimare un impatto MEDIO dell'impianto eolico sull'avifauna presente nel territorio interessato.

8. BIBLIOGRAFIA

Brunner A., Celada C., Rossi P., Gustin M., Relazione finale – 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>;

Biodiversity Information System for Europe - <https://biodiversity.europa.eu/>;

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.

Lipu & ISPRA (2015). Identificazione delle IBA marine per la conservazione della Berta maggiore in Italia.

<https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT9210220#2>

Regione Autonoma della Sardegna - <https://www.regione.sardegna.it/>

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.