

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



PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO MONTI ALÀ DEI SARDI

Titolo elaborato:

STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE

MF	GD	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)

Codice
MASA102

Formato
A4

Scala
/

Foglio
1 di 139

Sommarario

1. INTRODUZIONE	4
2.3.4. Linea AT di collegamento alla RTN	18
2.4. Descrizione fasi di vita del progetto	21
2.4.1. Costruzione	22
2.4.1.1. <i>Opere civili</i>	22
2.4.1.2. <i>Opere elettriche e di telecomunicazione</i>	23
2.4.1.3. <i>Installazione aerogeneratori</i>	23
2.4.2. Esercizio e manutenzione	23
2.4.3. Dismissione dell'impianto	24
3. METODOLOGIA DI ANALISI	24
4. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)	26
4.1. Popolazione e salute umana	26
4.1.1. Aspetti demografici	27
4.1.2. Economia in Sardegna	29
4.1.3. Aspetti occupazionali	32
4.1.4. Indici di mortalità per causa	34
4.1.5. Censimento fabbricati	36
4.2. Biodiversità	45
4.2.1. Flora	45
4.2.2. Fauna	49
4.2.3. Rete Natura 2000	50
4.2.4. Important Birds Area (IBA)	53
4.2.5. Parco naturale regionale di Tepilora	57
4.2.6. Oasi permanente dell'avifauna	57
4.3. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	58
4.3.1. Inquadramento geologico	58
4.3.2. Classificazione sismica	62
4.3.3. Uso del suolo	64
4.4. Acqua	67

4.4.1.	Inquadramento generale	67
4.4.2.	Qualità delle acque	68
4.5.	Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio	69
4.5.1.	Caratteristiche del paesaggio	73
4.6.	Aria e clima	75
4.6.1.	Inquadramento normativo	76
4.6.2.	Analisi della qualità dell'aria	76
4.7.	Rumore	81
4.7.1.	Campagna di misurazione in sito	81
4.7.2.	Risultati dei rilievi fonometrici	82
5.	COMPATIBILITÀ DELL'OPERA, MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI	83
5.1.	Popolazione e salute umana	83
5.2.	Biodiversità	84
5.2.1.	Flora	84
5.2.2.	Fauna	85
5.2.3.	Rete Natura 2000	88
5.2.4.	Important Birds Area	89
5.2.5.	Parco naturale regionale di Tepilora	89
5.2.6.	Oasi permanente dell'avifauna	89
5.2.7.	Siti della chiroterofauna	90
5.2.8.	Impatti potenziali sulla Biodiversità e interventi di mitigazione	92
5.3.	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	95
5.4.	Paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali	96
5.5.	Acqua	101
5.6.	Aria e clima	104
5.7.	Rumore	107
6.	ANALISI DELLE ALTERNATIVE	113
6.1.	Alternativa "0"	113
6.2.	Alternative di localizzazione	115
6.3.	Alternative dimensionali	117

6.4.	Alternative progettuali	117
7.	IMPATTI E RELATIVA MAGNITUDO SUI COMPARTI AMBIENTALI	119
7.1.	Impatti in fase di cantiere	121
7.2.	Matrice di sintesi degli impatti in fase di cantiere	127
7.3.	Impatti in fase di esercizio	127
7.4.	Matrice di sintesi degli impatti in fase di esercizio	131
8.	CONCLUSIONI	132
9.	ELABORATI DI RIFERIMENTO	138

1. INTRODUZIONE

La “Ponente Prime s.r.l.” è una società costituita per realizzare un impianto eolico in Sardegna, denominato “Parco Eolico Monti Alà dei Sardi”, nel territorio del Comune di Monti e Alà dei Sardi, (Provincia di Sassari), della potenza totale di 86,4 MW e con punto di connessione a 150 kV in corrispondenza della stazione elettrica RTN Terna “Buddusò” 150 kV nel Comune di Buddusò (SS).

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).

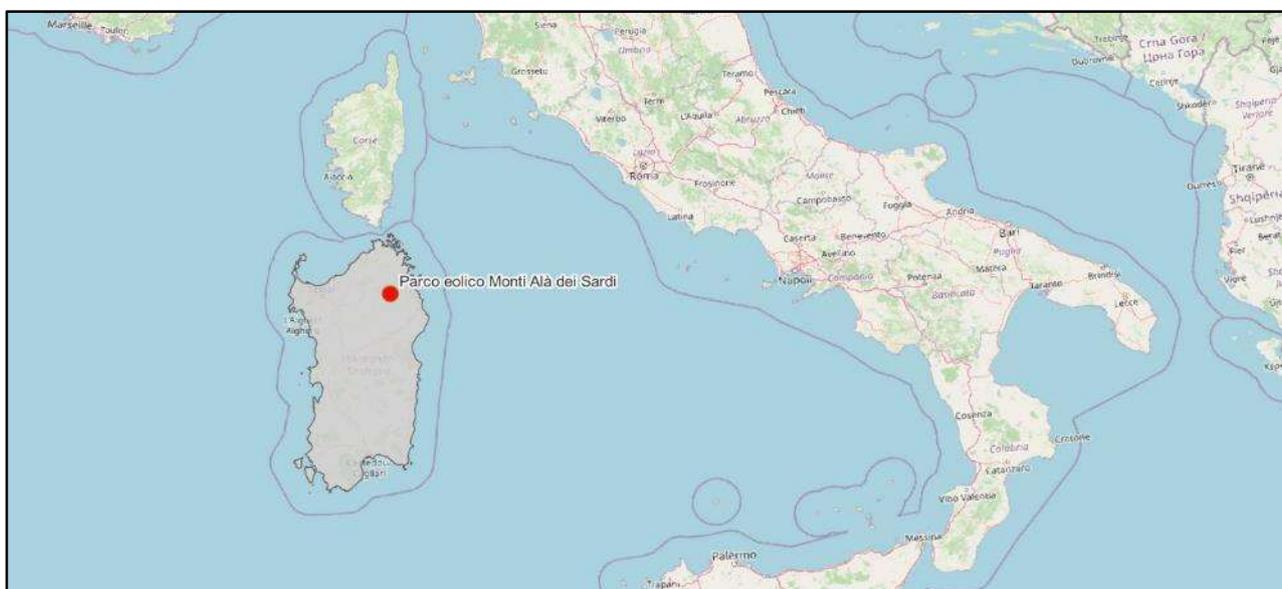


Figura 1.1: Localizzazione Parco Eolico Monti Alà dei Sardi

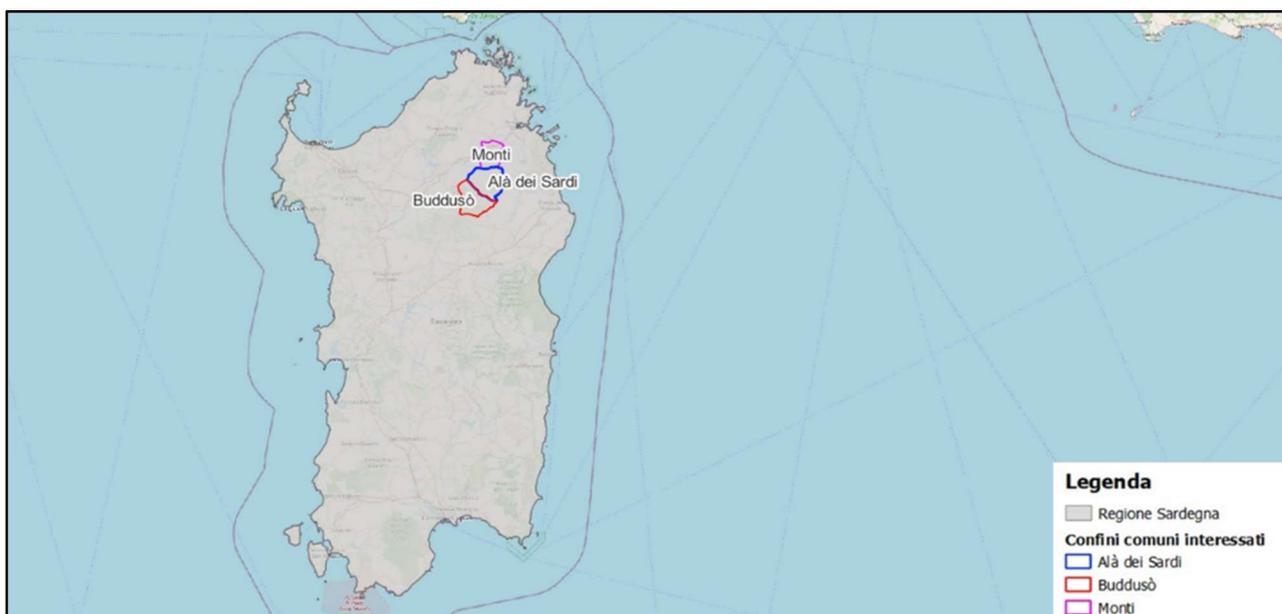


Figura 1.2: Localizzazione Parco Eolico Monti Alà dei Sardi con individuazione dei Comuni interessati

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 ricadano 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**).

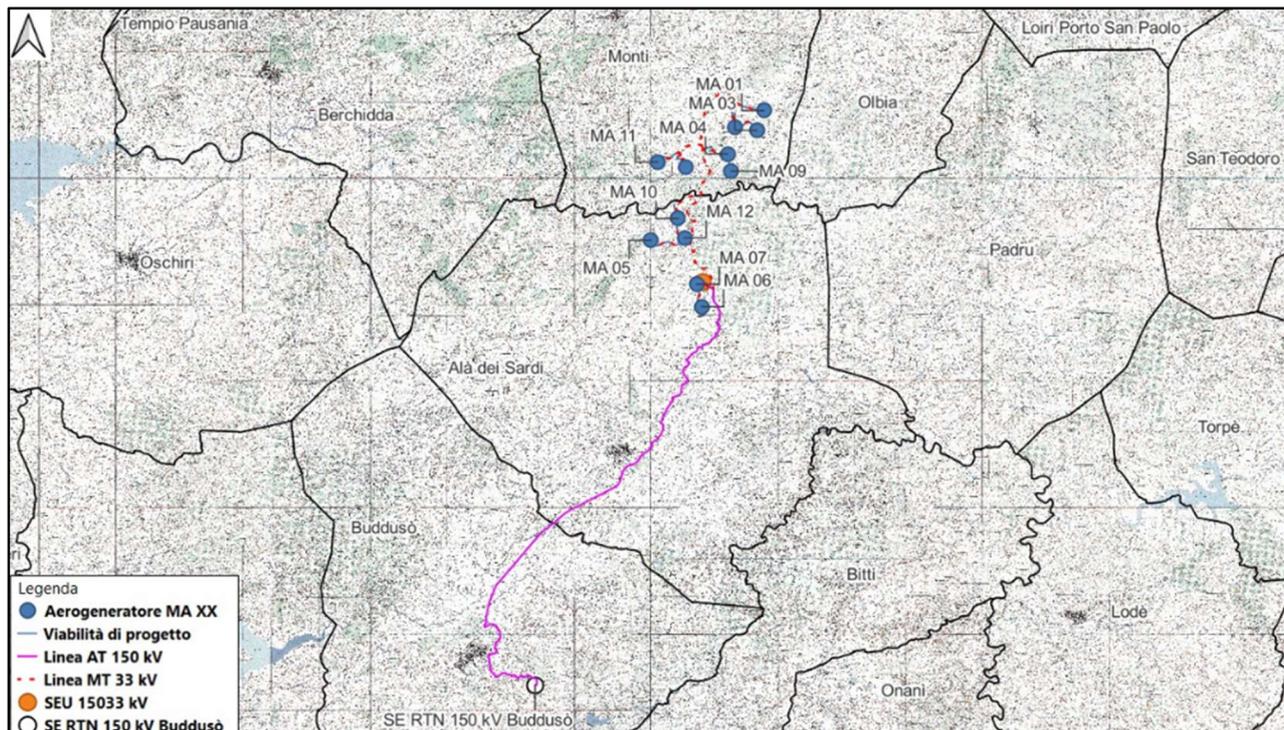


Figura 2.1: Inquadramento territoriale dell'impianto eolico Monti Alà dei Sardi su IGM con i limiti amministrativi dei comuni interessati

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.

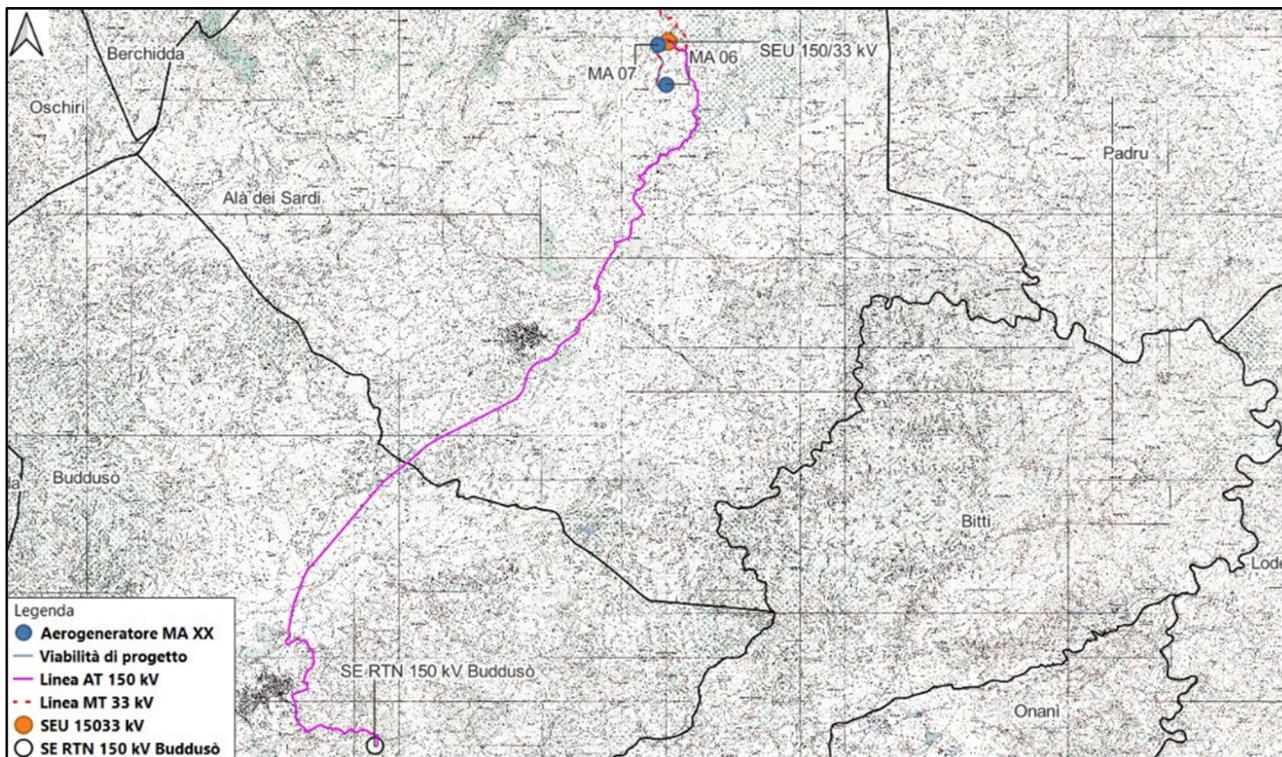


Figura 2.2: Soluzione di connessione a 150 kV in corrispondenza della stazione elettrica RTN Terna 150 kV Buddusò (futura realizzazione)

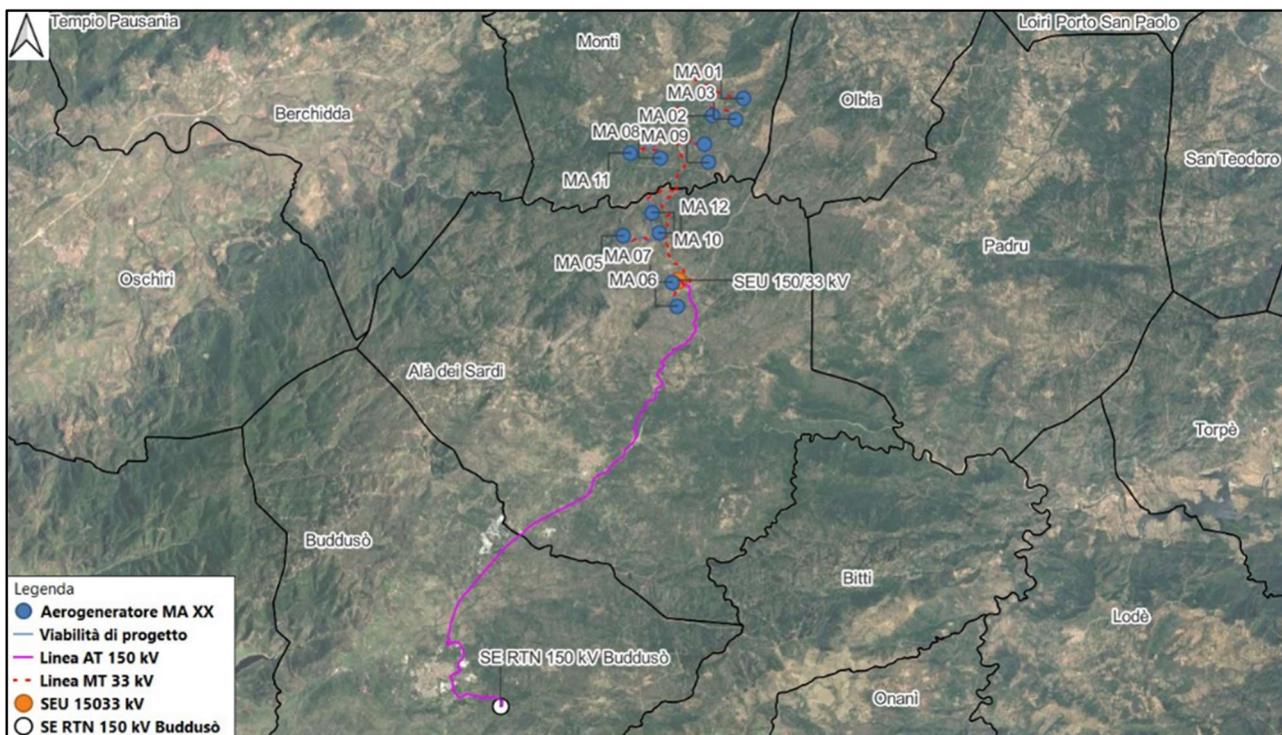


Figura 2.3: Inquadramento territoriale dell'impianto eolico Monti Alà dei Sardi su ortofoto con i limiti amministrativi dei comuni interessati

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.

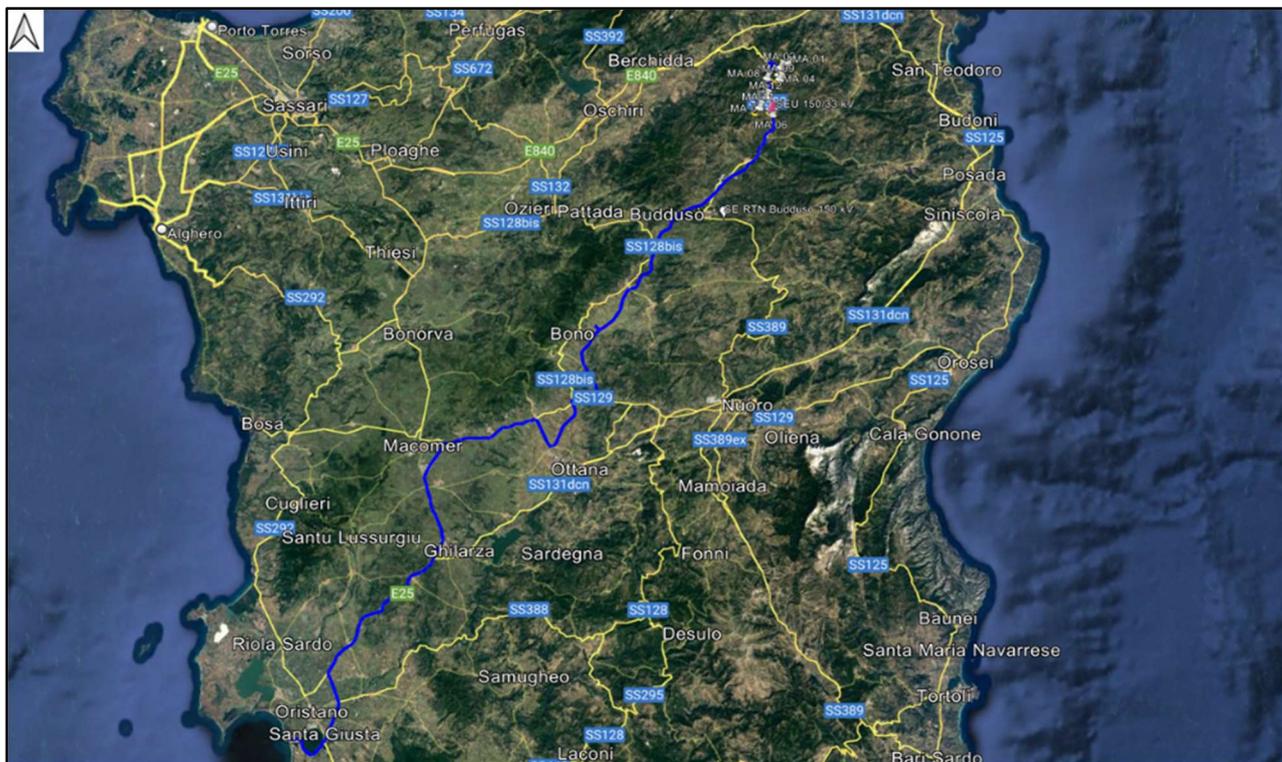


Figura 2.4: Viabilità di accesso al sito dal Porto Industriale di Oristano su immagine satellitare

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.

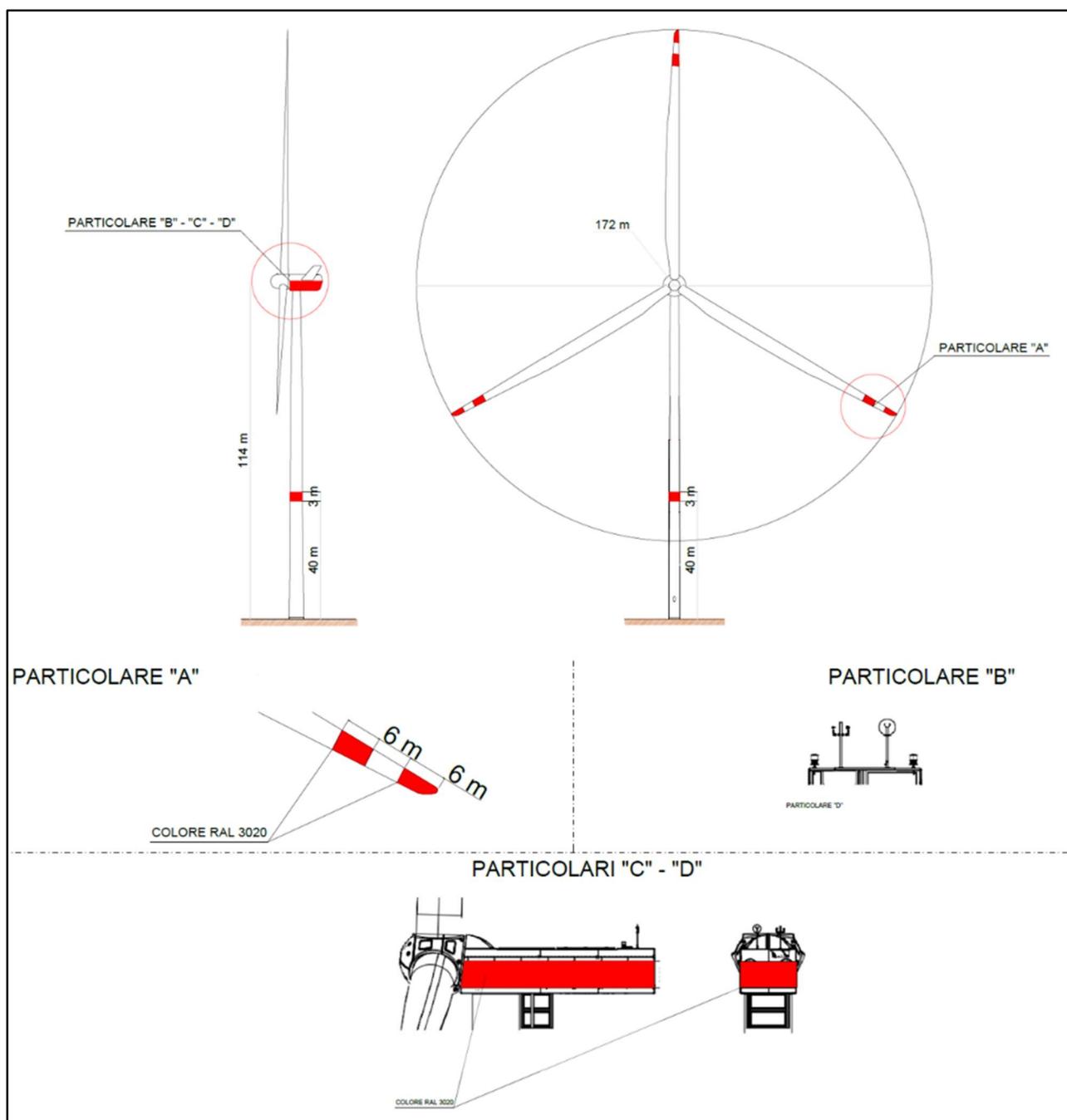


Figura 2.1.1: Profilo aerogeneratore V172 – 7,2 MW – HH= 114 m – D=172 m

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.

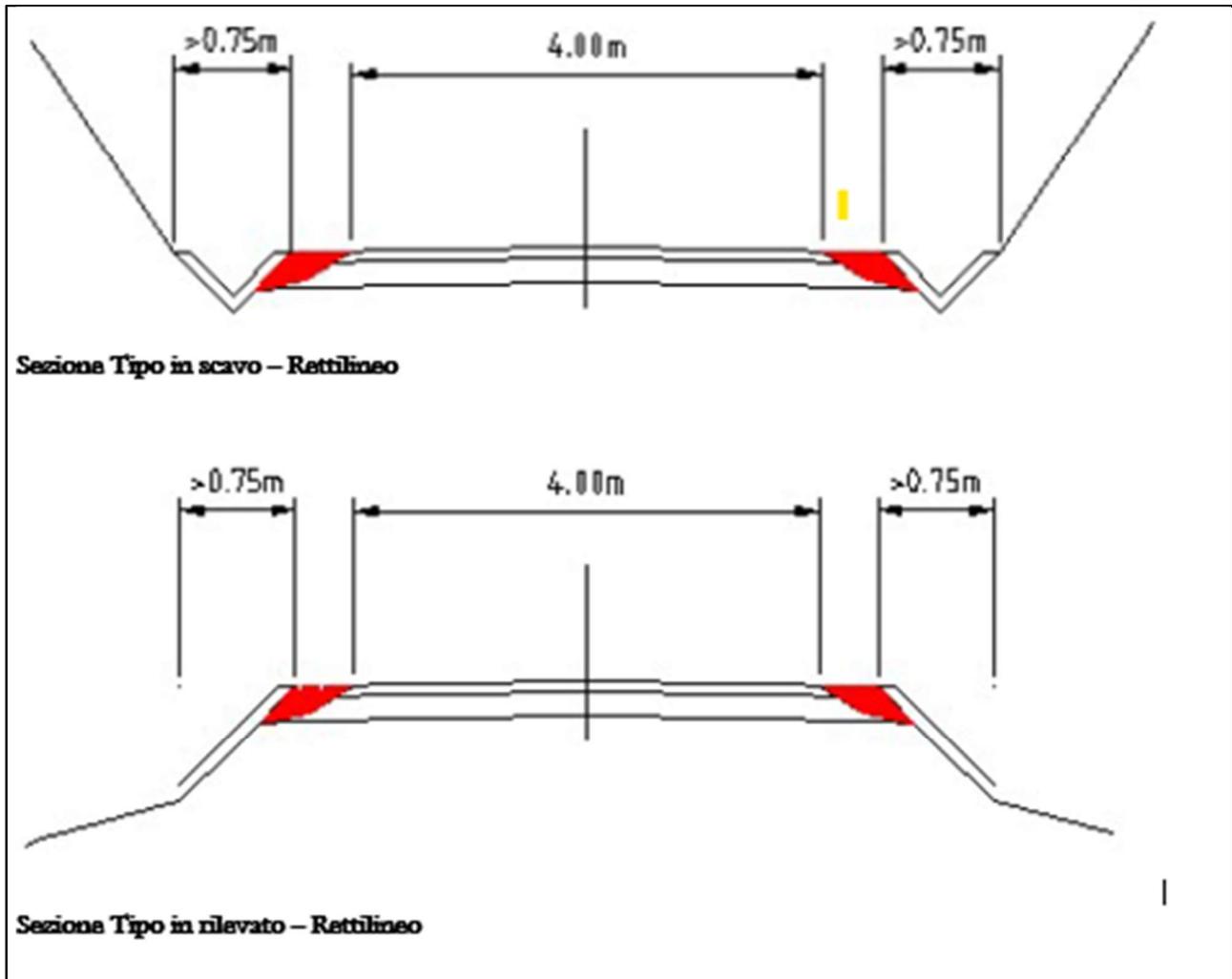


Figura 2.2.1: Sezioni tipo viabilità parco eolico

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**).

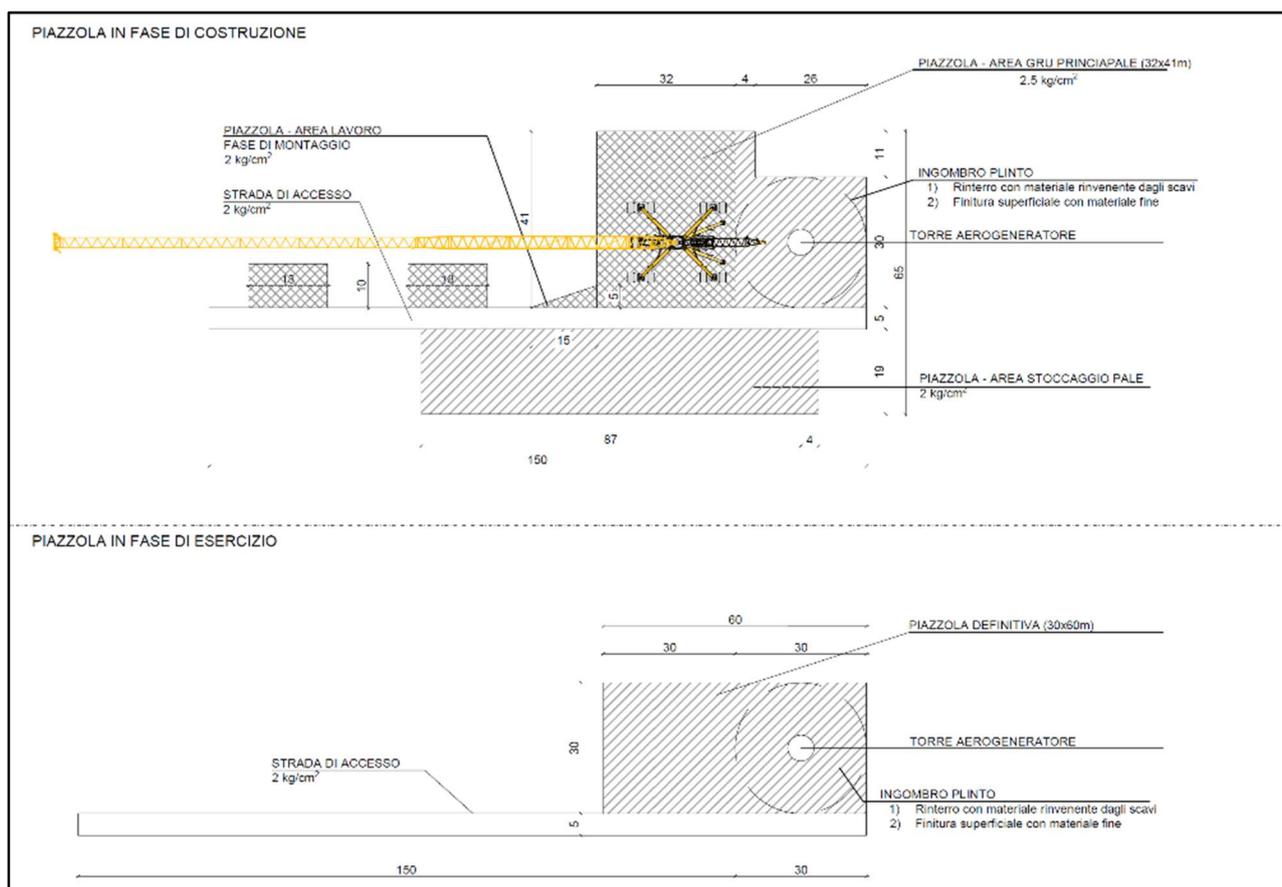


Figura 2.2.2: Planimetria piazzola tipo per la fase di costruzione e la fase di esercizio e manutenzione

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.

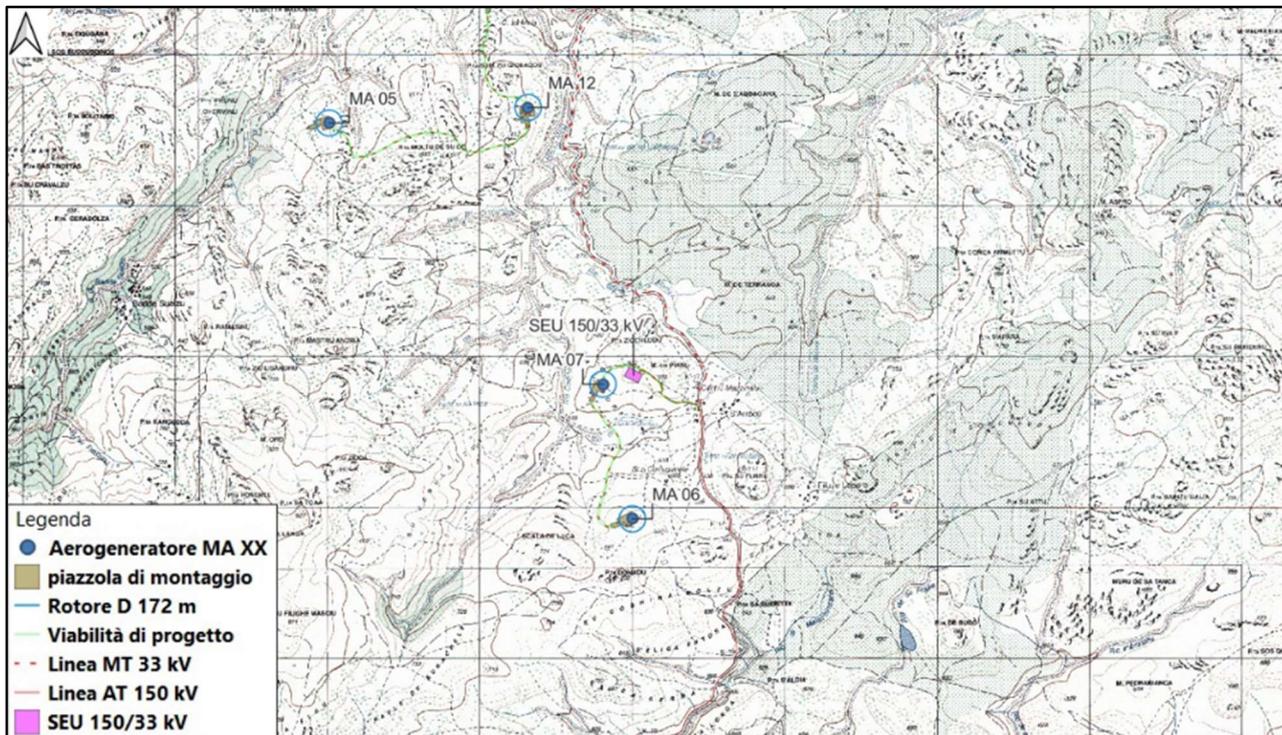


Figura 2.3.2.1: Localizzazione della SEU 150/33 kV su IGM



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

Di seguito uno stralcio della planimetria elettromeccanica della Stazione Elettrica di trasformazione Utente 150/33 kV (**Figura 2.3.2.3**).

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

- 1 trasformatore da 150/33 kV di potenza 110 MVA ONAN/ONAF;
- interruttori tripolari;
- 1 sistema di distribuzione in sbarre;
- trasformatore di tensione;
- trasformatore di corrente;
- scaricatori;
- sezionatori tripolari;
- planimetria apparecchiature elettromeccaniche.

Le caratteristiche delle apparecchiature elencate sono riportate in dettaglio nell'elaborato di progetto "MAOE072 Schema elettrico unifilare impianto utente".

La sezione MT e BT è costituita 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.

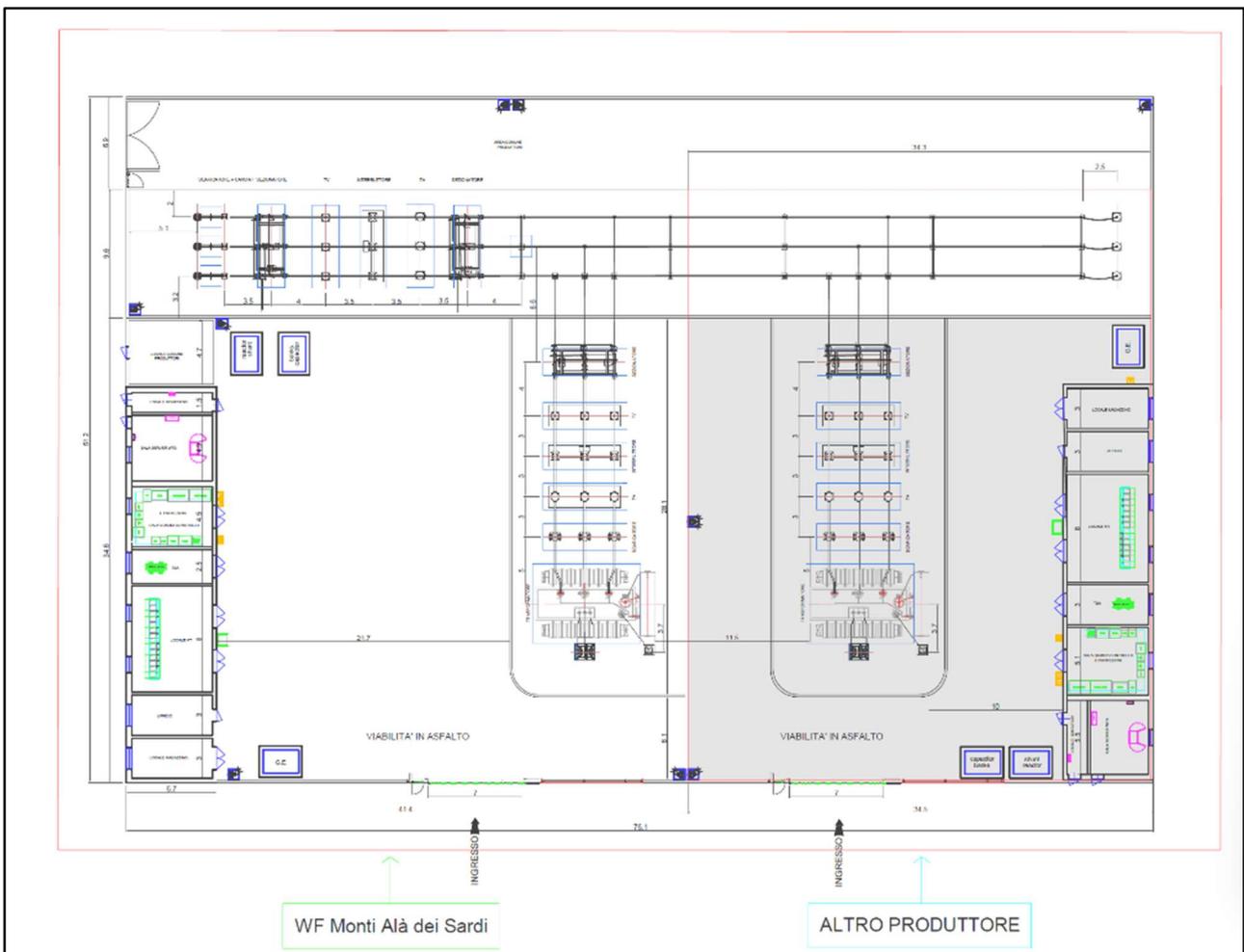


Figura 2.3.2.3: Planimetria elettromeccanica della Stazione Elettrica Utente 150/33 kV

Presso la Sottostazione 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.

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 (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "MAOE083 Sottostazione elettrica utente - piante, prospetti e sezioni").

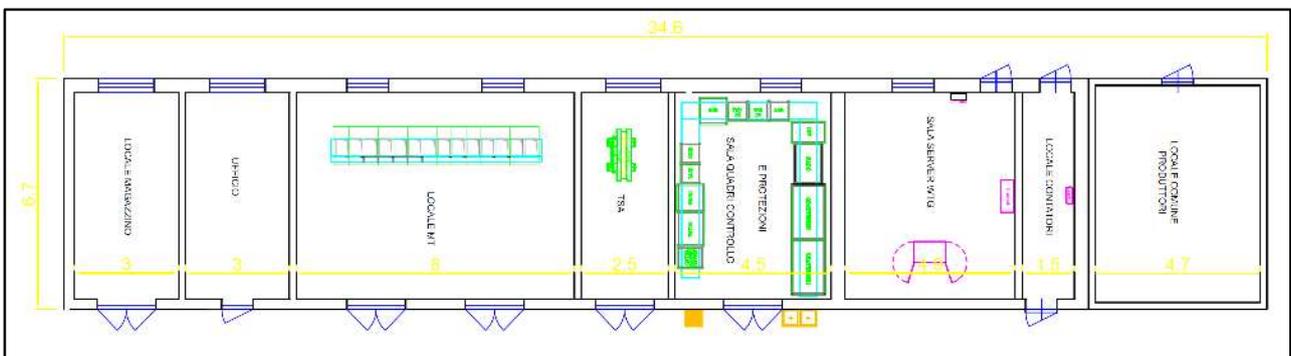


Figura 2.3.2.4: Pianta edificio di controllo SEU 150/33 kV

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 MW 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.

Lo schema a blocchi di riferimento, nel quale è indicato la sezione e la lunghezza dei cavi di ogni tratto di linea adoperato, è riportato nel documento "MAOE071 Schema Blocchi impianto utente".

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

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

Il cavo impiegato 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; maggiori dettagli sono apprezzabili nell'elaborato "MAOE070 Sezioni tipiche delle trincee di cavidotto utente".

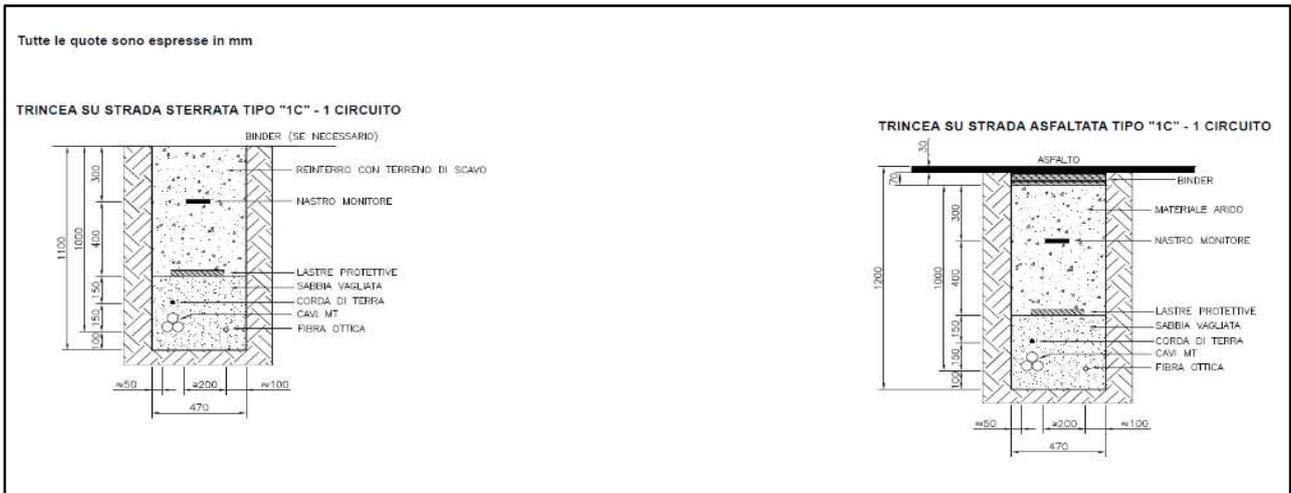


Figura 2.3.3.1: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per una terna di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

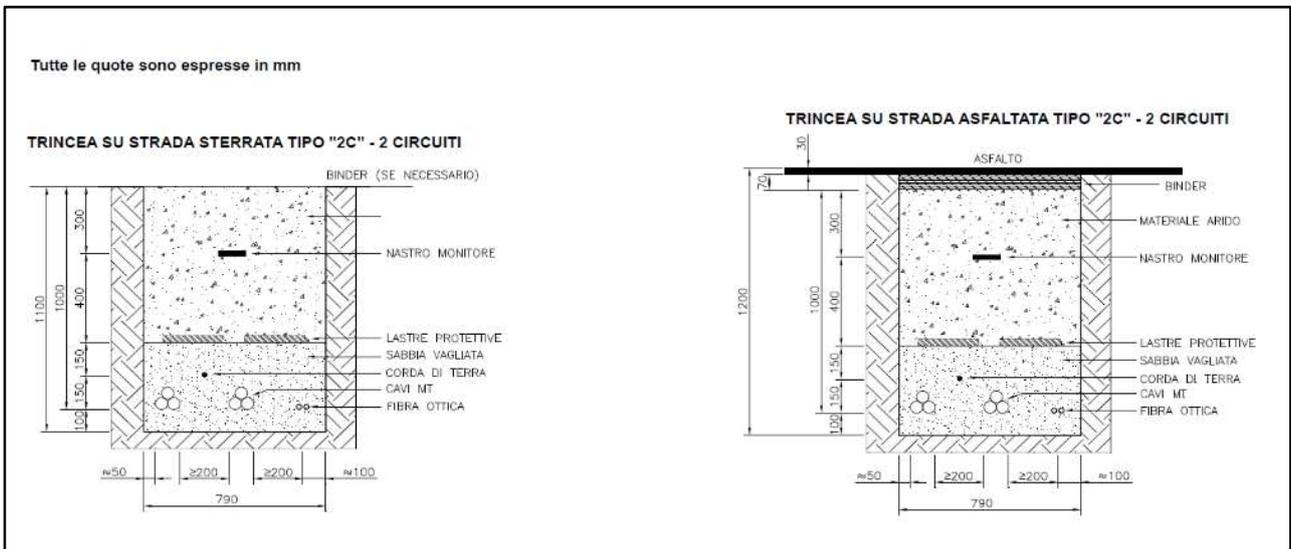


Figura 2.3.3.2: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per due terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

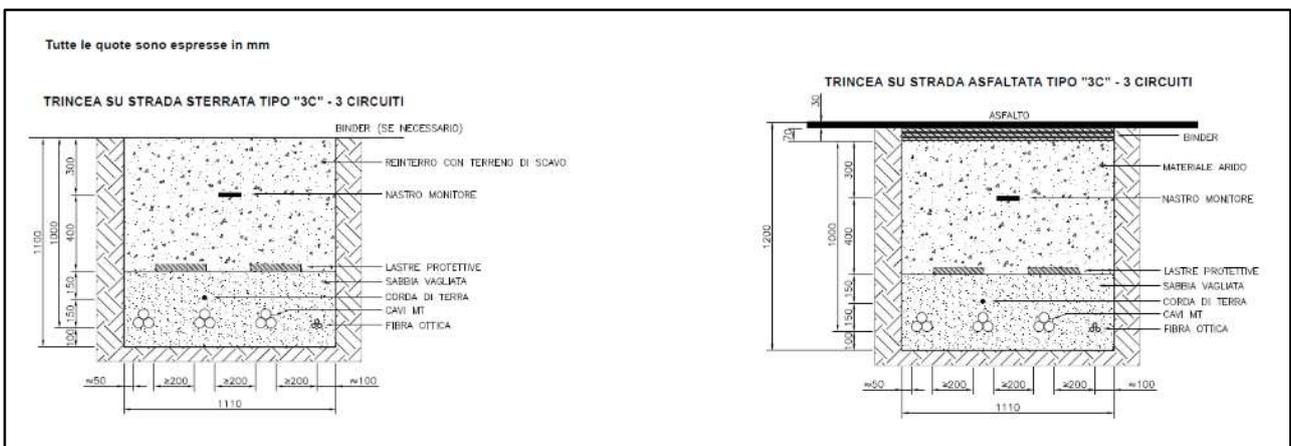


Figura 2.3.3.3: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per tre terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

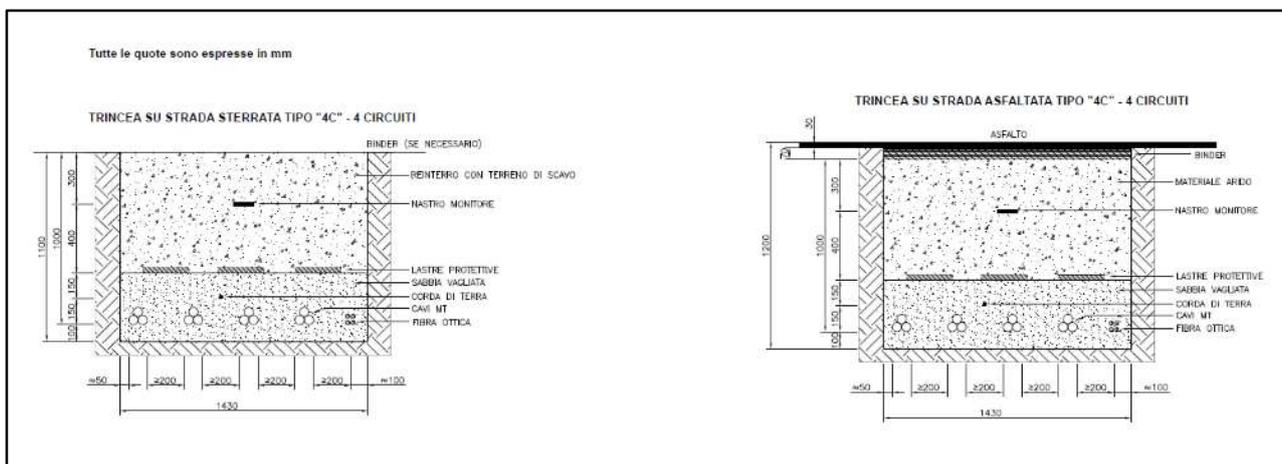


Figura 2.3.3.4: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per quattro terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

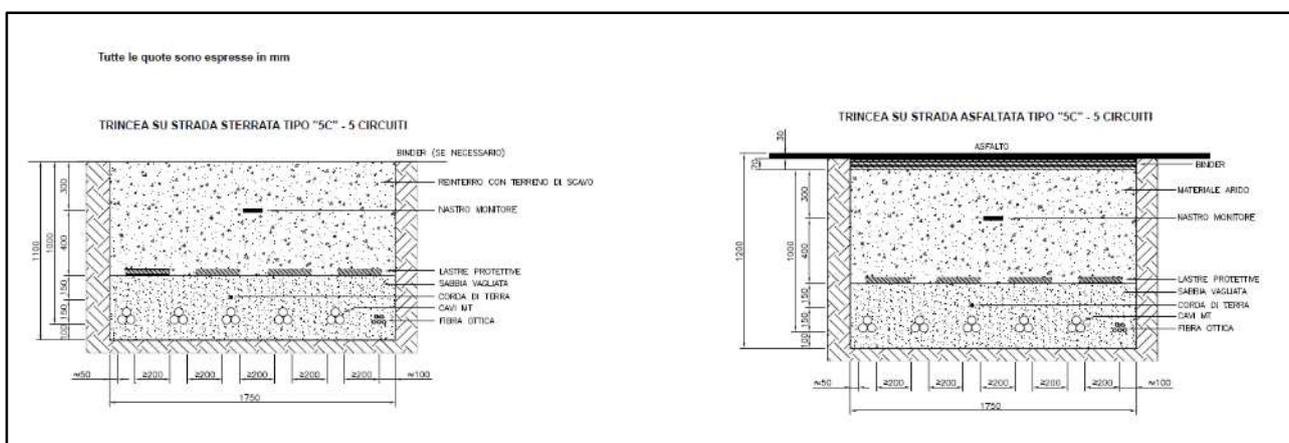


Figura 2.3.3.5: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per cinque terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

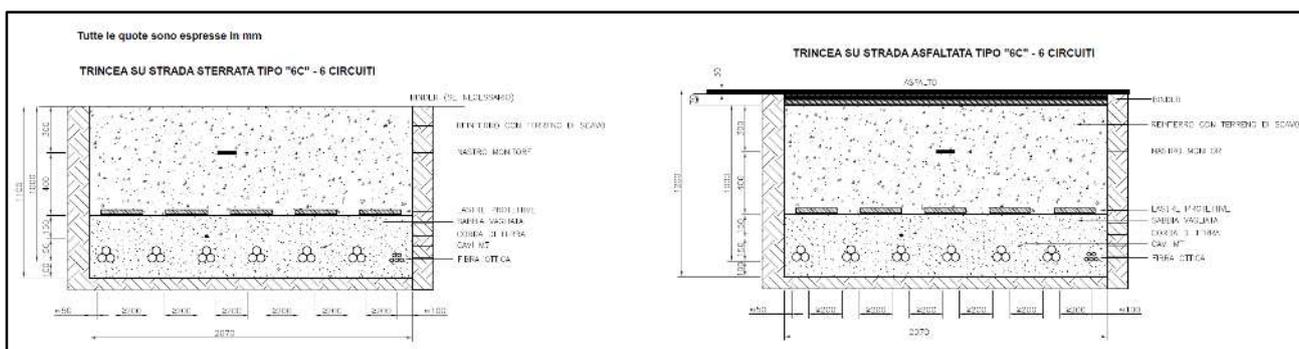


Figura 2.3.3.6: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per sei di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

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 (elaborato di progetto "MAOE073 Schema rete di comunicazione Fibra Ottica (FO)").

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, come rappresentato in dettaglio nell'elaborato di progetto "MAOE079 Schema rete di terra WTG".

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 mm^2 , 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.

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 mm^2 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 mm^2 .

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 (elaborato di progetto "MAOE080 Schema rete di terra impianto eolico"), in accordo con la Normativa vigente.

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 26.500 m e composto da una terna di cavi unipolari ARE4H5E a 150 kV di sezione 1000 mm^2 , in accordo con lo standard IEC 60840, con conduttore in alluminio, schermo semiconduttivo del conduttore, isolamento in polietilene reticolato XLPE, $U_0/U_n (U_{max}) 87/150 (170 \text{ kV}) \text{ kV}$, 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 monitore 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 "MAOE089 Sezione tipica della trincea cavidotto AT".

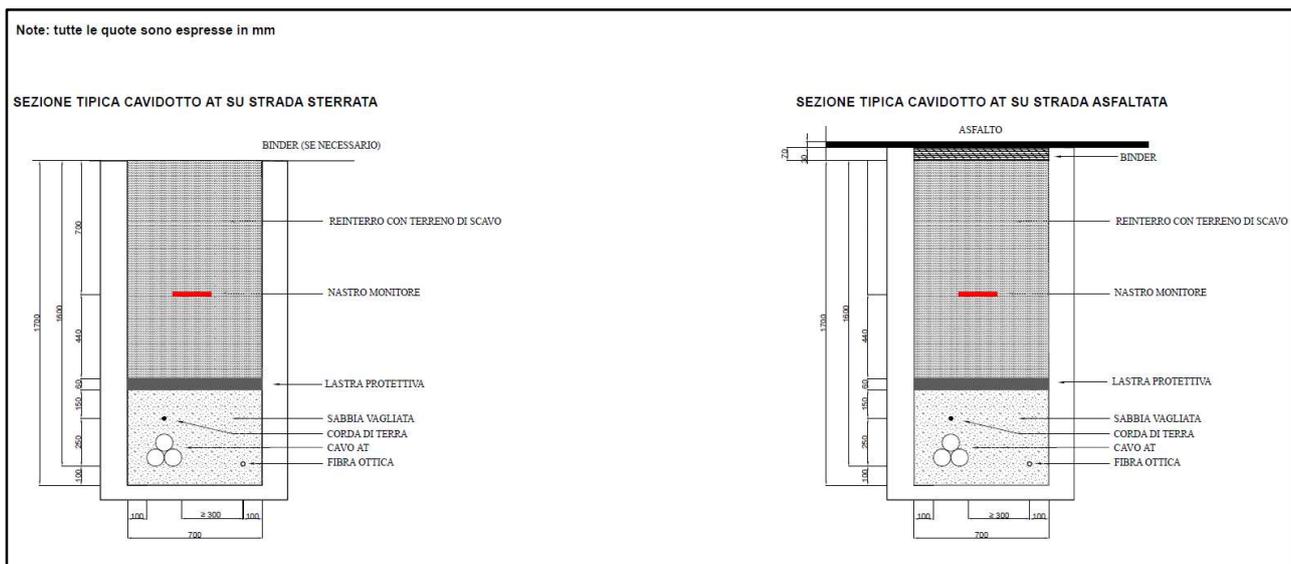


Figura 2.3.4.1: Sezione tipica del cavidotto AT di connessione tra la SEU 150/33 kV e il nuovo stallo della Stazione Elettrica della RTN 150 kV denominata "Buddusò"

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.

2.3.5. 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 2.3.5.2** e **Figura 2.3.5.3**).

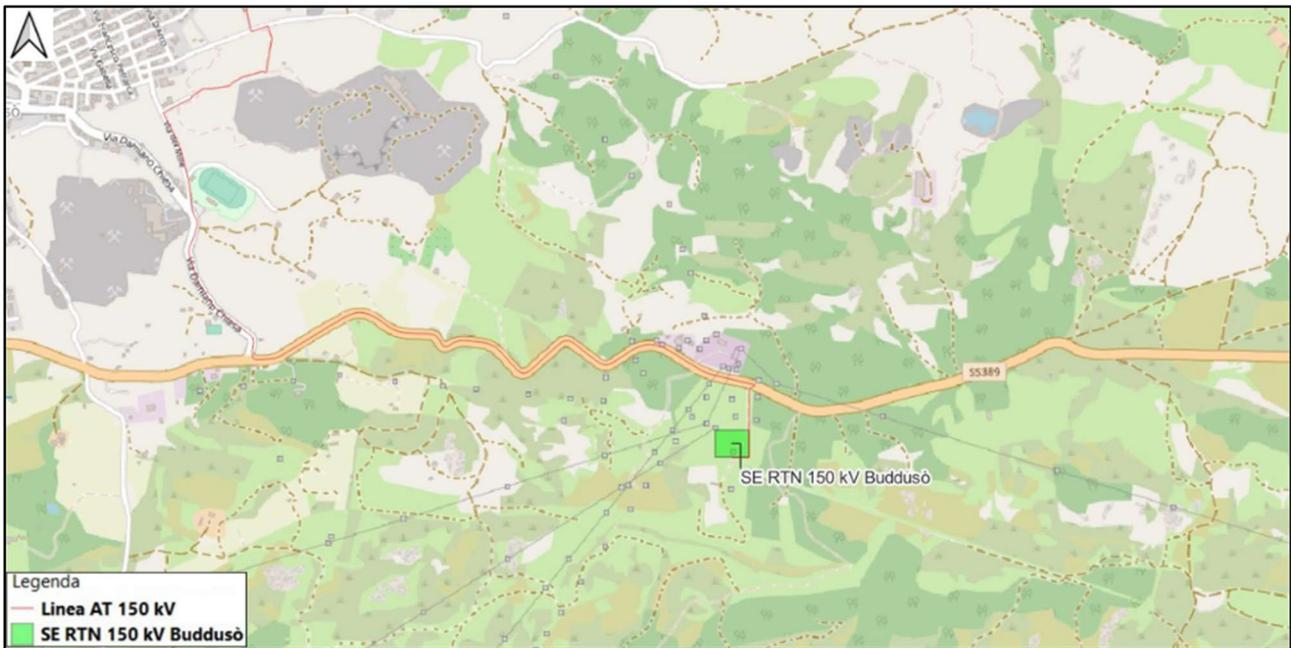


Figura 2.3.5.1: Individuazione SE RTN 150 kV “Buddusò” di futura realizzazione

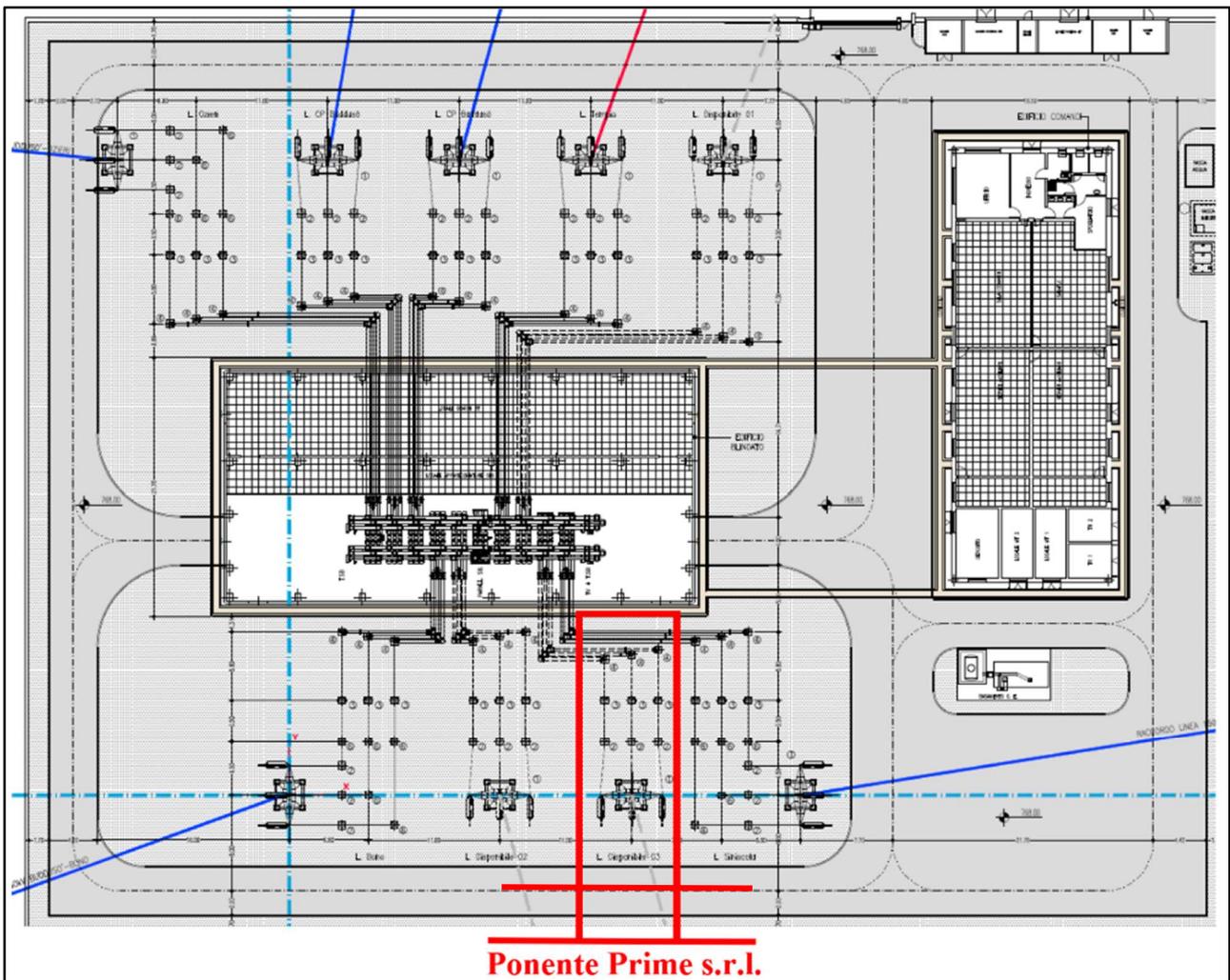


Figura 2.3.5.2: Planimetria della SE RTN a 150 kV “Buddusò” con l’ubicazione dello stallo a 150 kV

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

2.4.1. Costruzione

Le opere di costruzioni possono essere distinte in tre parti distinte, le opere civili, opere elettriche e le opere di installazione elettromeccaniche degli aerogeneratori e relativa procedura di collaudo e avviamento.

2.4.1.1. 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 9000 mq come riportato nell'elaborato "MAOC047 Pianta e sezione tipo piazzola (cantiere e 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 in cemento armato del tipo indiretto su pali. 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 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 di forma tronco-conica di diametro alla base pari a 20 m su 6 pali di diametro pari ad 1 m e lunghezza pari a 15 m.

2.4.1.2. Opere elettriche e di telecomunicazione

Le opere relative alla rete elettrica interna al parco eolico, oggetto del presente lavoro, possono essere suddivise in 4 sezioni:

- opere elettriche di collegamento elettrico tra aerogeneratori e la stazione di trasformazione;
- opere elettriche di trasformazione 150/33 kV;
- opere di collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale;
- fibra ottica di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione di trasformazione, tra quest'ultima e la stazione Terna.

I collegamenti tra il parco eolico e la Stazione Elettrica Utente (SEU) 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 in AT, esercita a 150 kV, l'energia verrà convogliata in corrispondenza dello stallo assegnato da Terna all'interno di una Stazione Elettrica RTN 150 kV Buddusò.

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

2.4.1.3. Installazione aerogeneratori

La terza fase della costruzione consiste nel trasporto e montaggio degli aerogeneratori. È stato previsto 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 i test sui materiali hanno avuto esito positivo) 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 passerà 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.

2.4.2. Esercizio e manutenzione

La fase di gestione dell'impianto prevede interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria. Le torri eoliche sono dotate di telecontrollo; durante la fase di esercizio sarà possibile controllare da remoto il

funzionamento delle parti meccaniche ed elettriche. In caso di malfunzionamento o di guasto, saranno eseguiti interventi di manutenzione straordinaria.

Gli interventi di manutenzione ordinaria, effettuati con cadenza semestrale, saranno 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.

2.4.3. 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. Una volta esaurita la vita utile dell'impianto è cioè 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 nel “MAEG006 Piano di dismissione”.

3. METODOLOGIA DI ANALISI

Lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) è articolato secondo il seguente schema:

1. definizione e descrizione dell'opera e analisi delle motivazioni e delle coerenze, Analisi dello stato dell'ambiente (Scenario di base);
2. analisi della compatibilità dell'opera;
3. mitigazioni e compensazioni ambientali;
4. progetto di monitoraggio ambientale (PMA).

Il SIA prevede, inoltre, una Sintesi non Tecnica che riassume i contenuti dello Studio con un linguaggio comprensibile al fine di consentire la consultazione e la partecipazione a tutti i soggetti potenzialmente interessati.

Il SIA esamina le tematiche ambientali e le reciproche interazioni in relazione alla tipologia e alle caratteristiche specifiche dell'opera e al contesto ambientale nel quale si inserisce, focalizzando l'attenzione sugli elementi ambientali che mostrano caratteri di sensibilità e criticità nello stato preesistente delle opere in progetto.

I Fattori ambientali considerati sono i seguenti:

- A. Popolazione e salute umana:** riferito allo stato di salute di una popolazione come risultato delle relazioni che intercorrono tra il genoma e i fattori biologici individuali con l'ambiente sociale, culturale e fisico in cui la popolazione vive;
- B. Biodiversità:** rappresenta la variabilità di tutti gli organismi viventi inclusi negli ecosistemi acquatici, terrestri e marini e nei complessi ecologici di cui essi sono parte. Si misura a livello di geni, specie, popolazioni ed ecosistemi. I diversi ecosistemi sono caratterizzati dalle interazioni tra gli organismi viventi e l'ambiente fisico che danno luogo a relazioni funzionali e garantiscono la loro resilienza e il loro mantenimento in un buono stato di conservazione;
- C. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare:**
il suolo è inteso sotto il profilo pedologico e come risorsa non rinnovabile, uso attuale del territorio, con specifico riferimento al patrimonio agroalimentare;
- D. Geologia e acque:** sottosuolo e relativo contesto geodinamico, acque sotterranee e acque superficiali (interne, di transizione e marine) anche in rapporto con le altre componenti;
- E. Atmosfera: il fattore Atmosfera formato dalle componenti "Aria" e "Clima".** Aria intesa come stato dell'aria atmosferica soggetta all'emissione da una fonte, al trasporto, alla diluizione e alla reattività nell'ambiente e quindi alla immissione nella stessa di sostanze di qualsiasi natura. Clima inteso come l'insieme delle condizioni climatiche dell'area in esame, che esercitano un'influenza sui fenomeni di inquinamento atmosferico;
- F. Sistema paesaggistico ovvero Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali:** insieme di spazi (luoghi) complesso e unitario, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni, anche come percepito dalle popolazioni;

Relativamente agli aspetti visivi, l'area di influenza potenziale corrisponde all'involuppo dei bacini visuali individuati in rapporto all'intervento.

È stato inoltre necessario caratterizzare il **Rumore** di sottofondo ante-operam per poter poi quantificare gli impatti complessivi generati dalla realizzazione dell'intervento.

La caratterizzazione di ciascuna tematica ambientale è stata estesa a tutta l'area vasta, individuata come buffer pari a 50 volte l'altezza massima della turbina eolica rispetto al centro di ogni aerogeneratore e all'interno della quale vengono effettuati specifici approfondimenti relativamente all'area di sito, includendo anche le aree interessate dalle linee MT e AT interrato, la Stazione Elettrica di trasformazione Utente (SEU) e il nuovo Stallo AT all'interno della Stazione Elettrica (SE) Terna RTN 150 kV Tempio nel Comune di Buddusò.

L'area vasta dell'impianto (**Figura 3.1**), ovvero la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale, è

pertanto individuata dalla porzione di territorio ottenuta applicando ad ogni singolo aerogeneratore un buffer pari a $50 \times 200 \text{ m} = 10.000 \text{ m}$, dove 200 m è l'altezza massima dell'aerogeneratore stesso ($H_{\text{hub}} + \text{Raggio rotore} = 114 \text{ m} + 86 \text{ m} = 200 \text{ m}$).

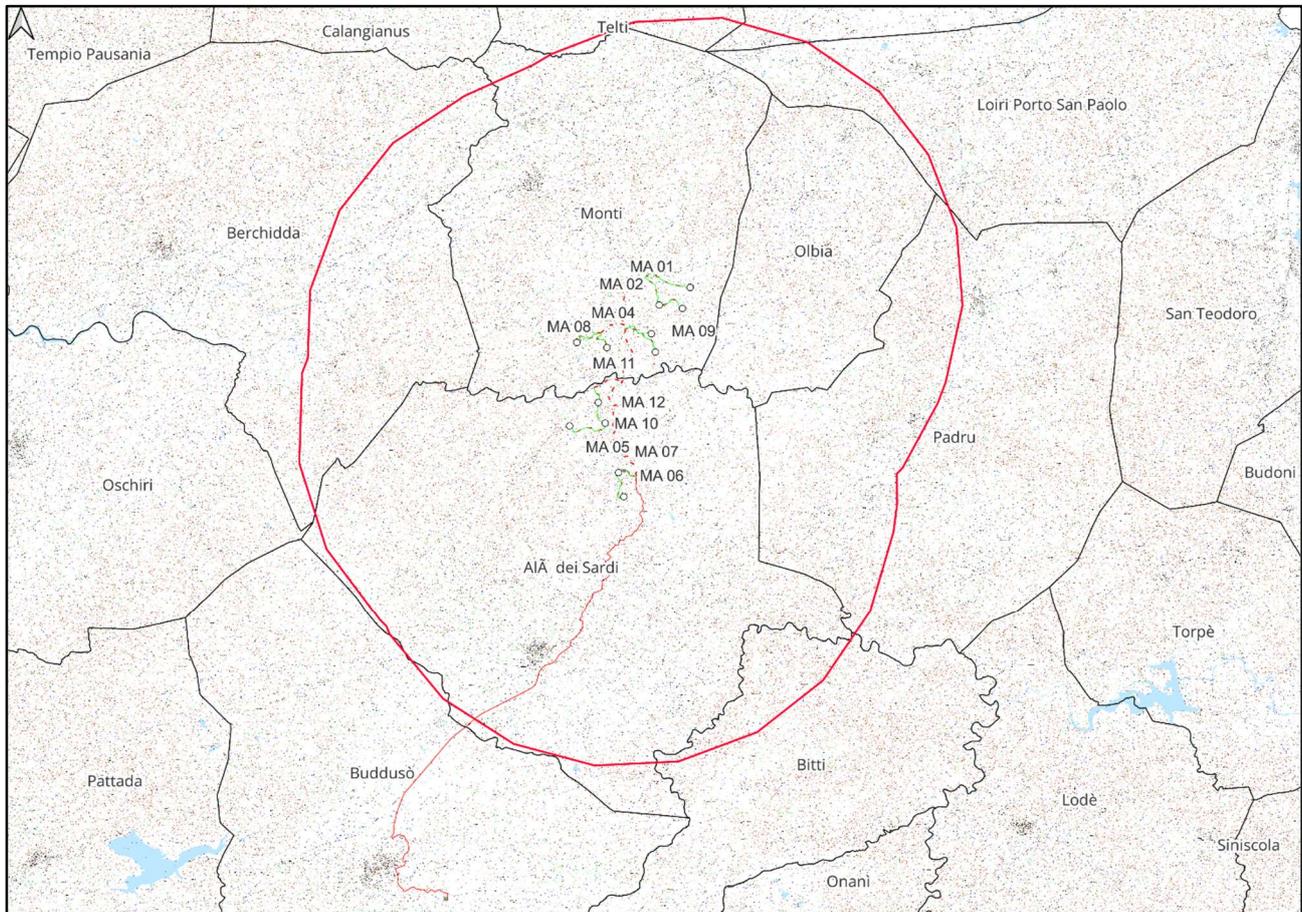


Figura 3.1: Layout d'impianto con perimetro dell'area vasta (perimetro rosso) su CTR

Sulla base della suddetta definizione di area vasta, sono state predisposte le cartografie tematiche a corredo della presente.

I risultati delle analisi relativi agli impatti sulle componenti ambientali vengono presentati con riferimento alla fase di costruzione, di esercizio e di dismissione dell'impianto eolico.

4. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)

4.1. Popolazione e salute umana

Nella definizione dello scenario di base ante-operam, riveste un carattere principale il tema della popolazione e della salute umana. Nei paragrafi successivi viene analizzato lo status con riferimento ai dati disponibile su scala regionale, provinciale e comunale.

4.1.1. Aspetti demografici

Lo scenario demografico italiano vede un leggero decremento della popolazione residente tra il 2013 e il 2021 (**Grafico 1**), scenario verificatosi, nello stesso periodo osservato e in maniera più marcata, anche in Sardegna (**Grafico 2**), così come nel Comune di Monti (**Grafico 3**) e nel Comune di Alà dei Monti (**Grafico 4**), ovvero i 2 Comuni che sono sostanzialmente interessati dalla realizzazione del progetto (fonte Dati ISTAT).



Grafico 1: Andamento demografico popolazione residente in Italia dal 2001 al 2021 (*Fonte Istat*)



Grafico 2: Andamento demografico popolazione residente in Sardegna dal 2001 al 2021 (*Fonte Istat*)

Il **Comune di Monti** si estende per una superficie pari a circa 123,82 kmq e al 2021 risulta avere una popolazione residente di 2348 abitanti per una densità abitativa pari a circa 18,79 abitanti/kmq.

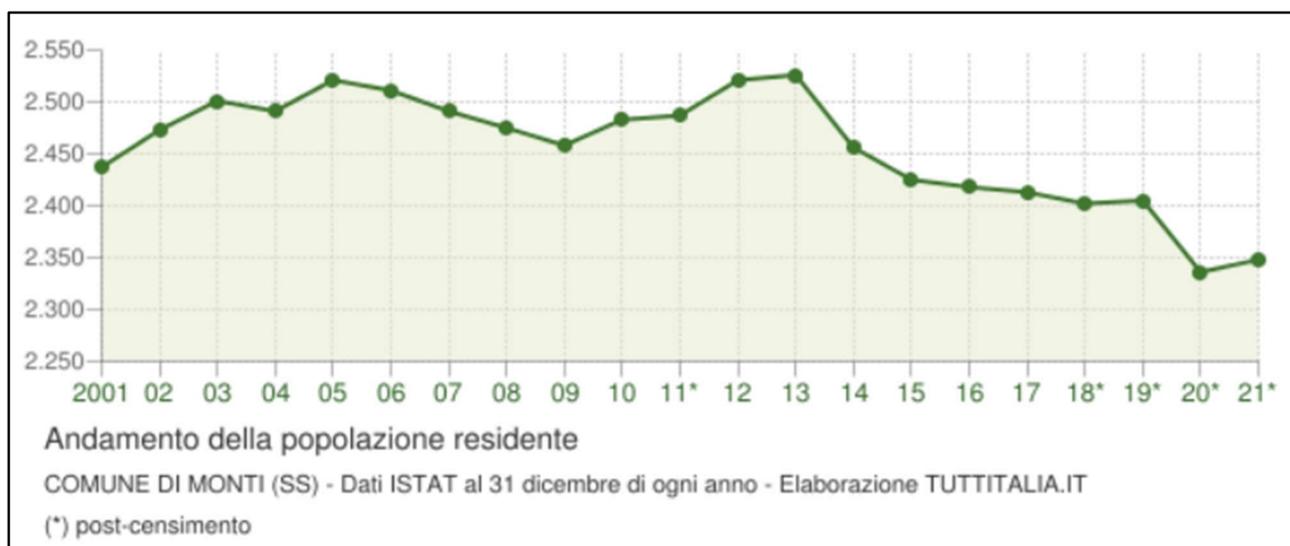


Grafico 3: Andamento demografico popolazione residente in Monti (SS) dal 2001 al 2021 (*Fonte Istat*)

Il **Comune di Alà dei Sardi** si estende per una superficie pari a circa 197,99 kmq e al 2021 risulta avere una popolazione residente di 1789 abitanti per una densità abitativa pari a circa 8,89 abitanti/kmq.

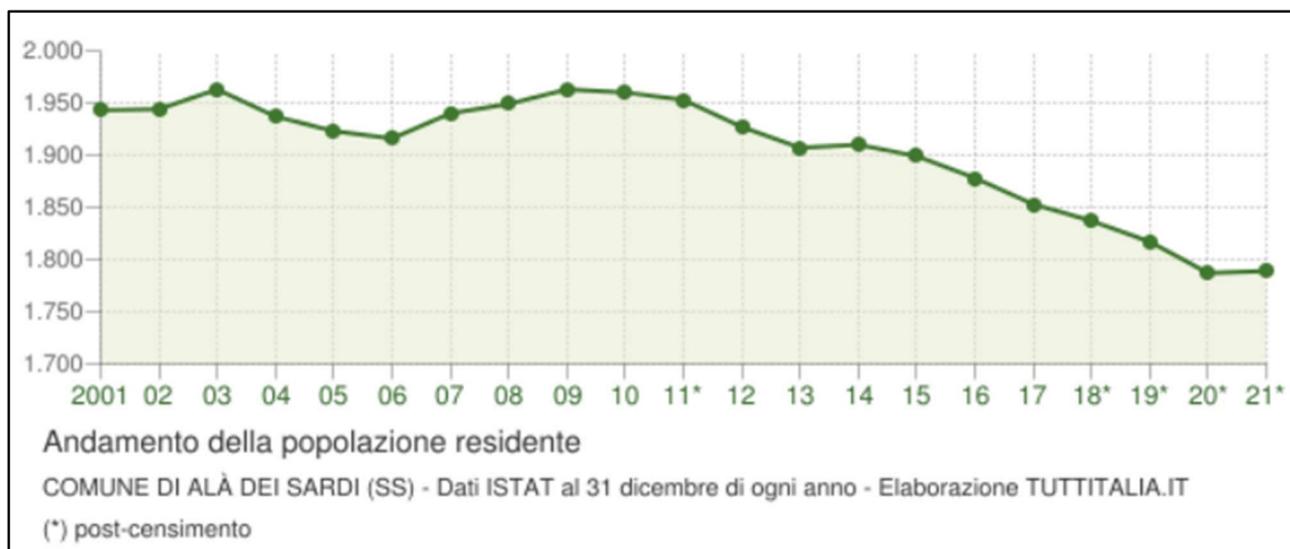


Grafico 4: Andamento demografico popolazione residente in Alà dei Sardi (SS) dal 2001 al 2021 (*Fonte Istat*)

Il **Comune di Buddusò** si estende per una superficie pari a circa 176,84 kmq e al 2021 risulta avere una popolazione residente di 3659 abitanti per una densità abitativa pari a circa 20,41 abitanti/kmq.

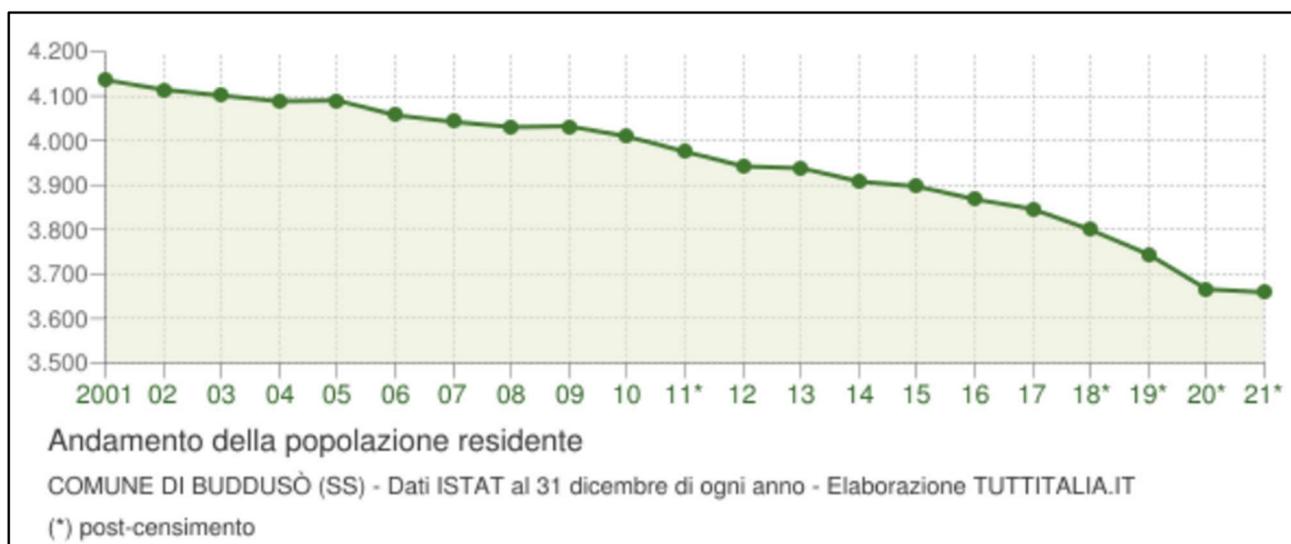


Grafico 5: Andamento demografico popolazione residente in Buddusò (SS) dal 2001 al 2021 (*Fonte Istat*)

4.1.2. Economia in Sardegna

Beneficiando del miglioramento del quadro epidemiologico e del progressivo sviluppo del piano vaccinale seguente all'emergenza sanitaria Covid-19, l'economia della Regione Sardegna ha avuto una crescita nell'anno 2021, più marcata nei mesi aprile, maggio e giugno e più contenuta nella parte finale dell'anno.

I fattori che hanno contribuito allo sviluppo economico sono riconducibili all'irrobustimento dei consumi, alla ripresa della domanda estera riguardante tutte le principali produzioni e alla risalita, seppur ancora debole, degli investimenti.

Sulla base delle stime di Prometeia, tuttavia, il Prodotto Interno Lordo regionale si attesta su livelli inferiori di circa il 4,5 % rispetto al dato relativo al periodo antecedente la pandemia e, secondo le informazioni Istat, circa il 6 % delle imprese regionali dichiarano di non aver ripreso l'attività in seguito alla crisi epidemiologica.

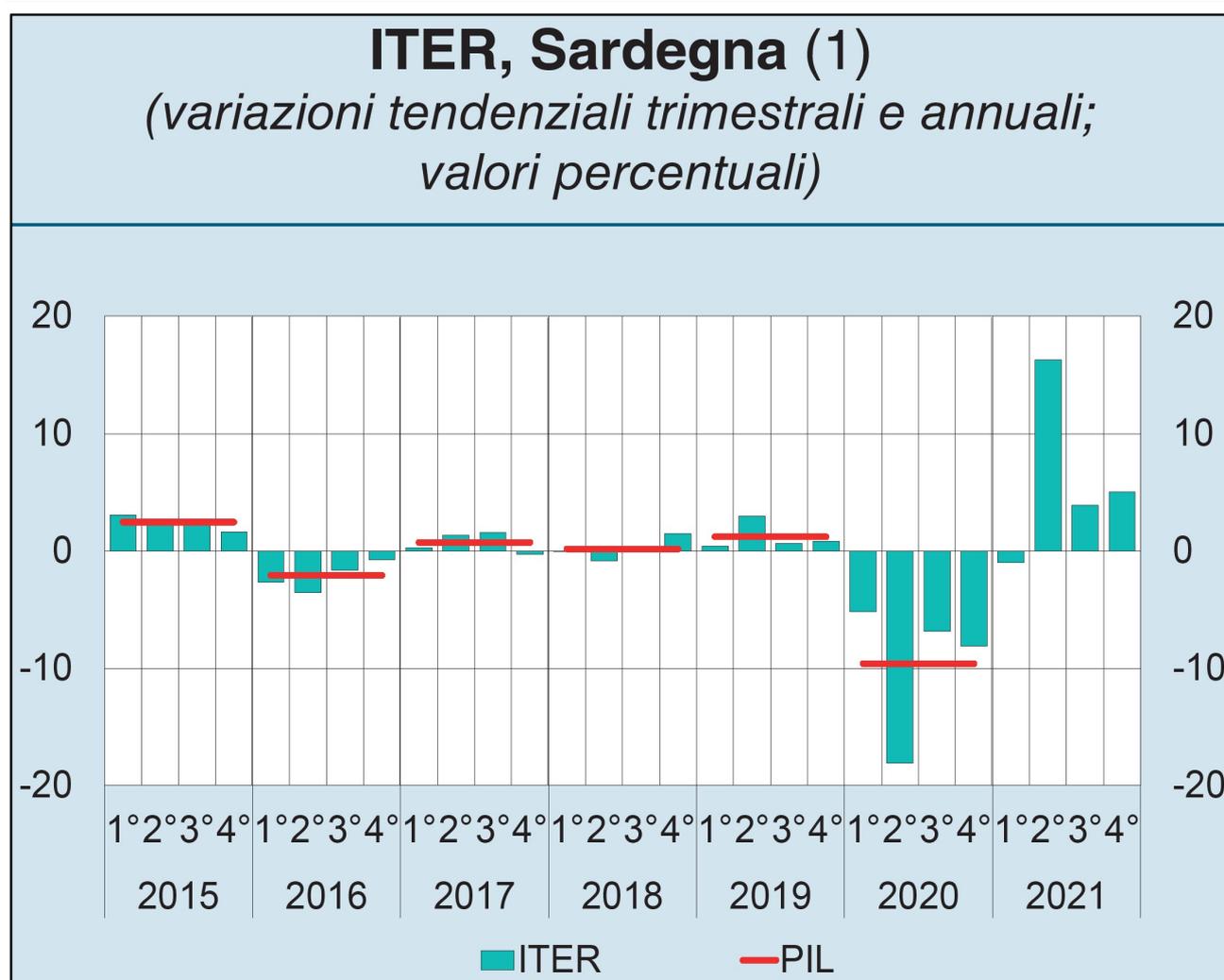


Figura 4.1.2.1: Variazioni tendenziali trimestrali e annuali (valori percentuali) – Fonte: Terna e Regione Autonoma della Sardegna, “Conti economici territoriali”

(1) ITER (Indicatore Trimestrale dell’Economia Regionale) è un indicatore della dinamica trimestrale dell’attività economica territoriale sviluppato dalla Banca d’Italia

La ripresa dei contagi causati dallo sviluppo della variante Omicron del Coronavirus nella seconda metà del 2021 e l’acuirsi delle tensioni geopolitiche, culminate con l’invasione russa nell’Ucraina a partire dal mese di febbraio 2022, hanno indebolito il quadro economico internazionale.

Conseguentemente anche la Regione sarda ha risentito della situazione economica internazionale, che ha visto un marcato aumento dei prezzi di molte materie prime, principalmente di quelle energetiche, il cui costo è incrementato ulteriormente in seguito al conflitto.

Per quanto riguarda le imprese, nell’anno 2021 si è registrato un miglioramento del quadro congiunturale del settore produttivo in tutti i comparti e il fatturato è tornato ad aumentare, così come la domanda per le aziende del settore alimentare, dei metalli e della chimica, le attività collegate al settore delle costruzioni, agevolate dalle maggiori spese dei privati per via degli incentivi fiscali.

Nel corso dell’anno è aumentata la natalità netta delle imprese, le fuoriuscite dal mercato si sono ridotte, si è registrato un rafforzamento della redditività e la liquidità si è attestata su valori elevati.

Nella parte finale dell'anno 2021 l'aumento del prezzo delle materie prime e degli input energetici ha provocato un aumento dei costi di produzione delle imprese, principalmente nel settore manifatturiero, andamento che si è intensificato a causa del conflitto in Ucraina a partire da febbraio 2022 e del blocco dell'import, deciso dai Paesi dell'Unione Europea, che ha ridotto l'approvvigionamento di carbone proveniente quasi interamente dalla Russia e destinato alla produzione di energia elettrica.

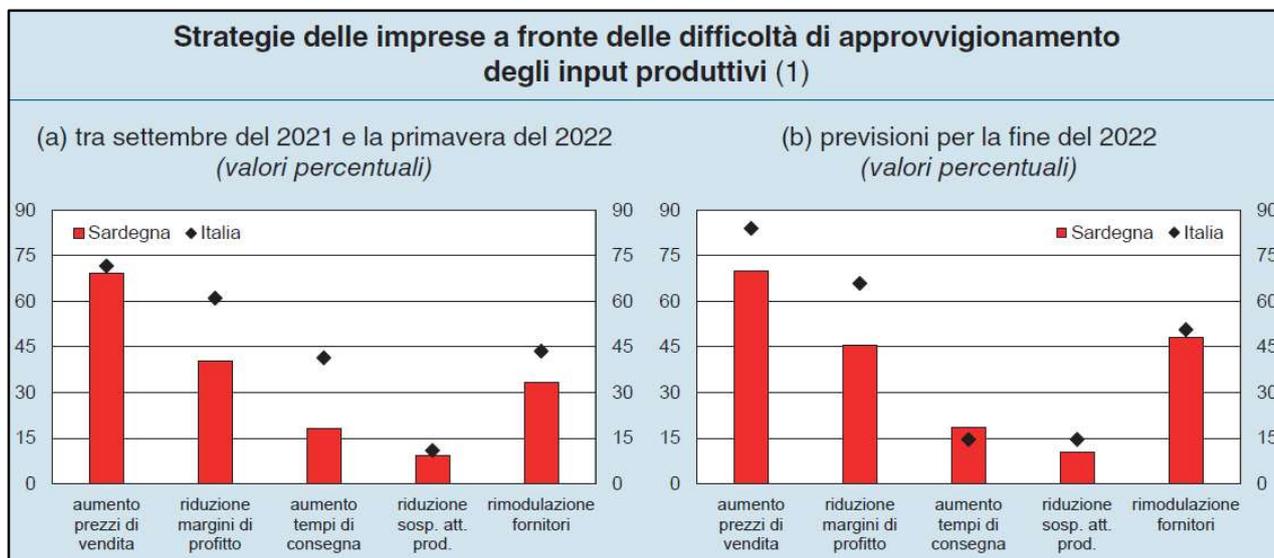


Figura 4.1.2.2: Strategie delle imprese a fronte delle difficoltà di approvvigionamento degli input produttivi – Fonte: Banca d'Italia, "Indagine sulle imprese industriali e dei servizi"

(1) Quote di imprese dell'industria in senso stretto con sede in regione e con almeno 20 addetti che rispondono affermativamente alle domande sulle strategie di risposta alle difficoltà di approvvigionamento

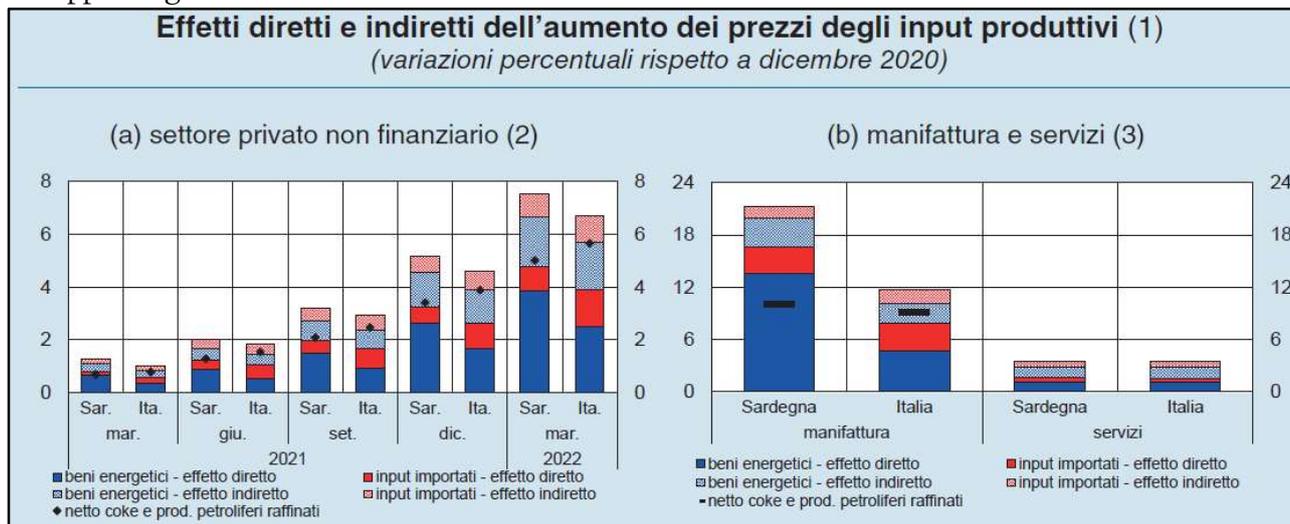


Figura 4.1.2.3: Effetti diretti e indiretti dell'aumento dei prezzi degli input produttivi – Fonte: Banca d'Italia, "Rapporti annuali regionali sul 2021"

(1) Gli istogrammi indicano l'impatto del rincaro dei beni energetici e di quelli importati sui costi di produzione delle imprese

I dati contenuti nel secondo rapporto di monitoraggio del Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (PEARS) consentono di avere un quadro sintetico dei consumi, della produzione e delle fonti di approvvigionamento di energia.

I consumi finali interni alla Regione Sardegna ammontano a 2.719 ktep (1000 tonnellate equivalenti di petrolio), di cui un terzo assorbito dai trasporti, un terzo assorbito sotto forma di energia termica e destinato al riscaldamento nel settore civile e ai processi industriali e poco più di un quarto assorbito dai consumi elettrici delle utenze domestiche e dell'industria dei servizi.

Le fonti interne alla regione forniscono circa il 25 % dell'intero fabbisogno, la parte restante dello stesso è derivante da fonti esterne, tra le quali la quota predominante e pari al 42 % è dovuta alle rinnovabili, soprattutto tramite impianti eolici e fotovoltaici, per il 35 % ai consumi termici regionali (nella forma di biocarburanti) e per il 12 % alle fonti fossili.

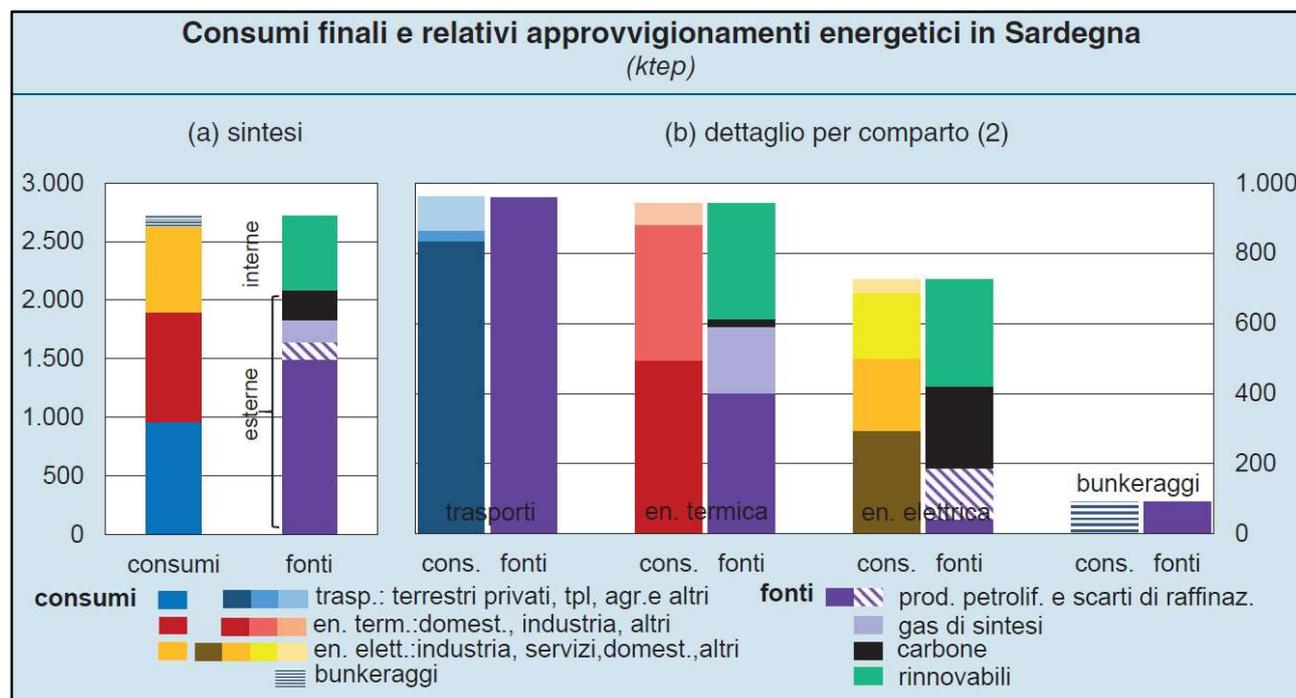


Figura 4.1.2.4: Consumi finali e relativi approvvigionamenti energetici in Sardegna - Fonte: Piano Energetico Ambientale, Secondo rapporto di monitoraggio

La fonte delle informazioni sopra riportate è il sito istituzionale della Banca d'Italia e il relativo Rapporto annuale N. 20 di giugno 2022 "L'economia della Sardegna".

4.1.3. Aspetti occupazionali

In seguito al sensibile deterioramento nell'anno 2020, il mercato del lavoro della Regione Sardegna è caratterizzato da una ripresa nell'anno 2021, durante il quale, sulla base dei dati dell'Istat "Rilevazione delle forze di lavoro" (RFL), l'occupazione è cresciuta a partire dal secondo trimestre grazie all'inizio della stagione turistica.

Il numero medio di occupati è aumentato del 2,1 % nella media dell'anno, superiore al dato nazionale che si attesta allo 0,8 %, e il tasso di occupazione degli individui in età lavorativa è cresciuto di 1,9 punti percentuali.

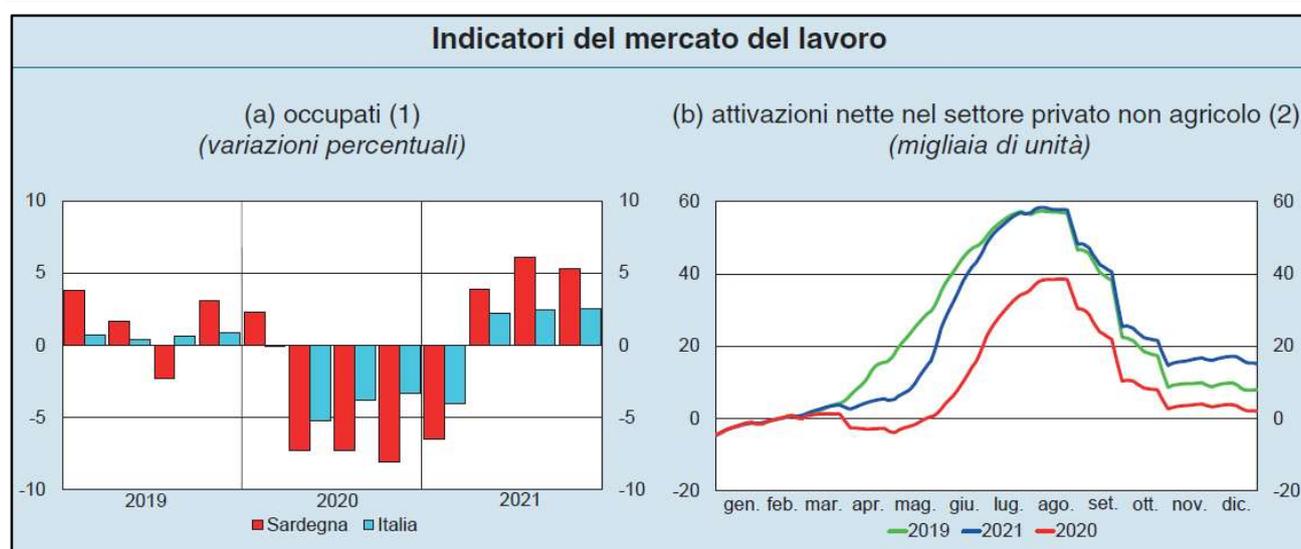


Figura 4.1.3.1: Indicatori del mercato del lavoro – Fonte: elaborazione dati della “Rivelazione sulle forze di lavoro” dell’Istat (grafico (a)), “Comunicazioni obbligatorie” del Ministero del Lavoro e delle politiche sociali (grafico (b))

- (1) Variazioni percentuali sul trimestre corrispondente dell’anno precedente
 (2) Saldo giornaliero cumulato delle attivazioni al netto delle cessazioni

L’aumento della domanda del lavoro ha implicato una riduzione del ricorso alle integrazioni salariali, che storicamente rimangono su livelli elevati per la regione (circa il 5,3 % dei lavoratori dipendenti in Sardegna è ricorso a strumenti quali Fondi di solidarietà e Cassa d’integrazione nel 2021 a fronte di circa l’8,1 % del 2020).

La creazione di posti del lavoro nel 2021 ha riguardato principalmente i servizi quali il turismo per cui il saldo tra attivazioni e cessazioni è stato superiore al dato del 2019, nelle costruzioni la crescita è proseguita, mentre la domanda di lavoro nell’industria è rimasta ancora contenuta.

Nell’anno 2022, benché il conflitto in Ucraina avesse indebolito il quadro economico internazionale, la creazione di posizioni lavorative nel primo quadrimestre è risultata superiore rispetto all’anno precedente e relativamente allo stesso periodo di riferimento, soprattutto nel settore del turismo e per i contratti a tempo determinato.

La rimozione del divieto di licenziamento per giustificato motivo oggettivo, introdotto durante il periodo pandemico, ha salvaguardato i livelli occupazionali a tempo indeterminato, per i quali il tasso di licenziamento nel 2021 si è attestato su livelli pari a circa la metà del corrispondente dato pre-pandemico (dati forniti dalle comunicazioni obbligatorie forniti dal Ministero del lavoro e delle politiche sociali).

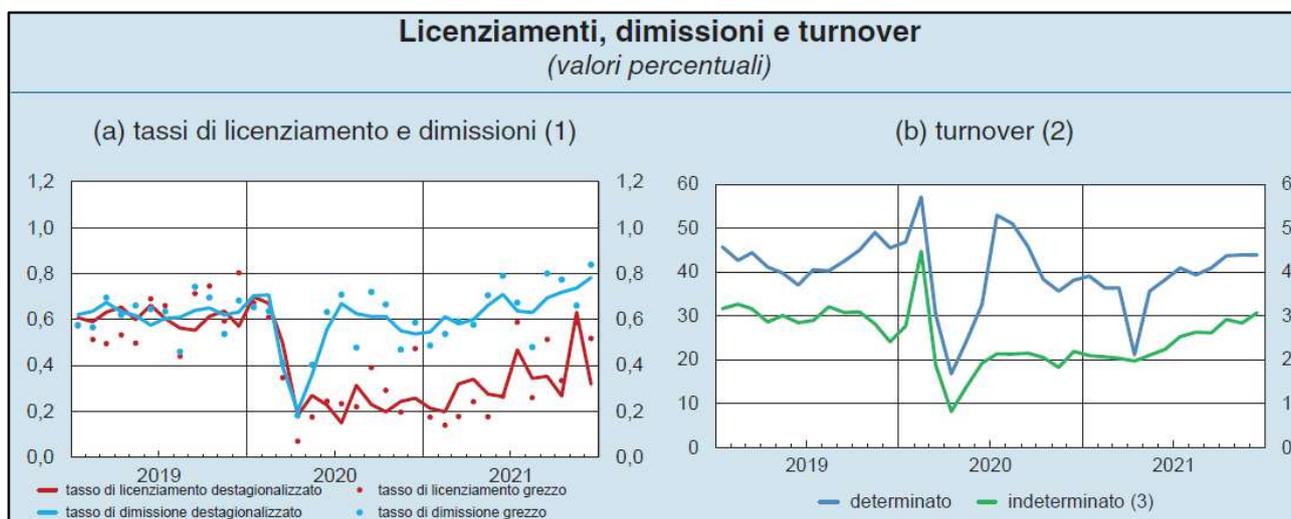


Figura 4.1.3.2: Licenziamenti, dimissioni e turnover – Fonte: elaborazione dati delle comunicazioni obbligatorie del Ministero del Lavoro e delle politiche sociali

- (1) La platea di riferimento è costituita dalle posizioni di lavoro dipendente nel settore privato non agricolo a tempo indeterminato per lavoratori di età fino ai 64 anni
- (2) La platea di riferimento è costituita dalle posizioni di lavoro dipendente nel settore privato non agricolo a tempo determinato e indeterminato per lavoratori di età fino ai 64 anni

Secondo gli ultimi dati disponibili del 2021 (Fonte: Sito SardegnaImpresa, Sistema imprenditoriale della Sardegna), il 60,7 % delle 563.000 unità impiegate è rappresentato dalla forza lavoro maschile e la parte restante da quella femminile.

Il tasso di attività nel 2021 si attesta in media intorno al 62,1 % nella fascia di età tra i 15 e i 64 anni, superiore al 60,3 % relativo all'anno precedente, il tasso di occupazione nella Regione Sardegna è pari al 13,5 % nel 2021, in aumento dello 0,2 % rispetto al 2020 (Fonte: Sito SardegnaImpresa, Sistema imprenditoriale della Sardegna).

La fonte di alcune informazioni sopra riportate è il sito istituzionale della Banca d'Italia e il relativo Rapporto annuale N. 20 di giugno 2022 "L'economia della Sardegna".

4.1.4. Indici di mortalità per causa

Nella **Tabella 4.1.4.1** e nella **Tabella 4.1.4.2** vengono riportati i dati relativi alle cause di mortalità nella Regione Sardegna e nella Provincia di Sassari, cui appartengono i Comuni di Monti e Alà dei Sardi, nei cui territori sono previsti gli aerogeneratori di progetto, con riferimento all'anno 2020 (Fonte Istat).

Sulla base dei dati riportati si rileva che le principali cause riguardano i tumori (5.129 morti nell'anno 2020) e le malattie del sistema circolatorio (5.089 morti nell'anno 2020).

Causa iniziale di morte - European Short Lista	Sesso			Periodo	Territorio	Tipo di dato
	Maschi	Femmine	Totale			
Alcune malattie infettive e parassitarie	162	175	337	2020	Sardegna	Morti
Tumori	2911	2218	5129	2020	Sardegna	Morti
Malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario	50	63	113	2020	Sardegna	Morti
Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	391	483	874	2020	Sardegna	Morti
Disturbi psichici e comportamentali	369	638	1007	2020	Sardegna	Morti
Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	421	603	1024	2020	Sardegna	Morti
Malattie del sistema circolatorio	2358	2731	5089	2020	Sardegna	Morti
Malattie del sistema respiratorio	716	530	1246	2020	Sardegna	Morti
Malattie dell'apparato digerente	367	290	657	2020	Sardegna	Morti
Malattie della cute e del tessuto sottocutaneo	15	28	43	2020	Sardegna	Morti
Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	36	94	130	2020	Sardegna	Morti
Malattie dell'apparato genitourinario	165	177	342	2020	Sardegna	Morti
Alcune condizioni morbose che hanno origine nel periodo perinatale	6	5	11	2020	Sardegna	Morti
Malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche	22	25	47	2020	Sardegna	Morti
Sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	331	443	774	2020	Sardegna	Morti
Covid-19	610	430	1040	2020	Sardegna	Morti
Cause esterne di traumatismo e avvelenamento	493	310	803	2020	Sardegna	Morti
Totale	9423	9243	18666	2020	Sardegna	Morti

Figura 4.1.4.1: Cause di mortalità nella Regione Sardegna con riferimento all'anno 2020 – Fonte: ISTAT

Causa iniziale di morte - European Short Lista	Sesso			Periodo	Territorio	Tipo di dato
	Maschi	Femmine	Totale			
Alcune malattie infettive e parassitarie	48	56	104	2020	Provincia di Sassari	Morti
Tumori	793	647	1440	2020	Provincia di Sassari	Morti
Malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario	12	19	31	2020	Provincia di Sassari	Morti
Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	111	137	248	2020	Provincia di Sassari	Morti
Disturbi psichici e comportamentali	84	115	199	2020	Provincia di Sassari	Morti

Causa iniziale di morte - European Short Lista	Sesso			Periodo	Territorio	Tipo di dato
	Maschi	Femmine	Totale			
Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	155	234	389	2020	Provincia di Sassari	Morti
Malattie del sistema circolatorio	678	810	1488	2020	Provincia di Sassari	Morti
Malattie del sistema respiratorio	206	166	372	2020	Provincia di Sassari	Morti
Malattie dell'apparato digerente	107	84	191	2020	Provincia di Sassari	Morti
Malattie della cute e del tessuto sottocutaneo	5	9	14	2020	Provincia di Sassari	Morti
Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	14	27	41	2020	Provincia di Sassari	Morti
Malattie dell'apparato genitourinario	45	48	93	2020	Provincia di Sassari	Morti
Alcune condizioni morbose che hanno origine nel periodo perinatale	1	1	2	2020	Provincia di Sassari	Morti
Malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche	4	7	11	2020	Provincia di Sassari	Morti
Sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	118	159	277	2020	Provincia di Sassari	Morti
Covid-19	231	176	407	2020	Provincia di Sassari	Morti
Cause esterne di traumatismo e avvelenamento	133	96	229	2020	Provincia di Sassari	Morti
Totale	2745	2791	5536	2020	Provincia di Sassari	Morti

Tabella 4.1.4.2: Cause di mortalità nella Provincia di Sassari con riferimento all'anno 2020 – Fonte: ISTAT

4.1.5. Censimento fabbricati

Con riferimento al Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna 2015 – 2030 (“Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna”, allegato e) alla Delibera G.R. n. 59/90 del 27.11.20), al fine di limitare gli impatti visivi, acustici e di ombreggiamento, ognuno degli aerogeneratori di progetto è localizzato rispettando una distanza pari a:

- 300 m da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno (h. 6.00 – h. 22.00);
- 500 m da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno (h. 22.00 – h. 6.00);
- 700 m da nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all'Art. 82 delle NTA del PPR.

Con riferimento allo scenario di base relativo alla popolazione e la salute, sono stati individuati tutti i fabbricati nell'area d'impianto al fine di valutare la salvaguardia delle condizioni di sicurezza.

A tale scopo è stato altresì effettuato un censimento degli stessi tramite analisi catastale e sopralluoghi in sito (maggiori dettagli sono riportati nel documento “MASA121 Report fotografico fabbricati”), così come indicato nella **Tabella 4.1.5.1**, nella quale si indica anche la distanza dei fabbricati dall'aerogeneratore di progetto più vicino.

ID	Comune	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza WTG più vicina [m]	Fg	P.lla	Stato Accatastamento	Buffer di sicurezza applicato in seguito a sopralluogo [m]
R01	Monti	40.779844°	9.398495°	954 (MA01)	29	94	D10	300
R02	Monti	40.771999°	9.402335°	594 (MA01)	33	58	F02	0
R03	Monti	40.773485°	9.382991°	855 (MA02)	32	477	C02	300
R04	Monti	40.771450°	9.381017°	631 (MA02)	32	480	D10	0
R05	Monti	40.769203°	9.380958°	381 (MA02)	32	706	C02	300
R06	Monti	40.765617°	9.370988°	912 (MA02)	34	241	A03	500
R07	Monti	40.761314°	9.375058°	629 (MA04)	34	86; 71; 72 (catasto Terreni)	n.a.	0
R08	Monti	40.761012°	9.375427°	586 (MA04)	34	83	n.a.	0
R09	Monti	40.761814°	9.371218°	864 (MA04)	34	239	C02	300
R10	Monti	40.759529°	9.370465°	756 (MA04)	34	250	A04	500
R11	Monti	40.759285°	9.369047°	852 (MA04)	34	279	C02	300
R12	Monti	40.758707°	9.369005°	833 (MA04)	34	248	A04	500
R13	Monti	40.758093°	9.367872°	903 (MA04)	39	245	A03	500
R14	Monti	40.757828°	9.368049°	885 (MA04)	39	181 (Catasto Terreni)	n.a.	300
R15	Monti	40.757477°	9.368176°	865 (MA04)	39	246	C02	300
R16	Monti	40.757228°	9.367245°	928 (MA08)	39	58	A04	500
R17	Monti	40.757525°	9.366998°	938 (MA08)	39	39	n.a.	300
R18	Monti	40.757464°	9.366624°	907 (MA08)	38	29	A03	500
R19	Monti	40.757205°	9.366542°	884 (MA08)	38	240	A03	500
R20	Monti	40.757294°	9.365927°	856 (MA08)	38	241	C02	300
R21	Monti	40.756478°	9.367398°	890 (MA08)	39	276	C02	300
R22	Monti	40.755873°	9.367213°	837	39	244	C06	300

ID	Comune	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza WTG più vicina [m]	Fg	P.lla	Stato Accatastamento	Buffer di sicurezza applicato in seguito a sopralluogo [m]
				(MA08)				
R23	Monti	40.755495°	9.367140°	809 (MA08)	39	242	C02	300
R24	Monti	40.755460°	9.367378°	821 (MA08)	39	59	A03	500
R25	Monti	40.757272°	9.365486°	830 (MA08)	38	335 (Catasto Terreni)	n.a.	0
R26	Monti	40.757057°	9.364963°	782 (MA08)	38	335; 345 (Catasto Terreni)	n.a.	300
R27	Monti	40.759937°	9.366546°	1075 (MA04)	34	53 (Catasto Terreni)	n.a.	300
R28	Monti	40.759681°	9.365011°	1025 (MA08)	38	330	A04	500
R29	Monti	40.761654°	9.364596°	1201 (MA08)	31	89; 99 (Catasto Terreni)	n.a.	0
R30	Monti	40.763631°	9.362368°	1356 (MA08)	31	160	A04	500
R31	Monti	40.763543°	9.362192°	1344 (MA08)	31	440	C02	300
R32	Monti	40.763425°	9.362140°	1330 (MA08)	31	439	C02	300
R33	Monti	40.763500°	9.361854°	1335 (MA08)	31	515 (Catasto Terreni)	n.a.	0
R34	Monti	40.762061°	9.361357°	1170 (MA08)	31	354; 353	C02	300
R35	Monti	40.761187°	9.360982°	1068 (MA08)	31	67	n.a.	0
R36	Monti	40.760609°	9.359950°	994 (MA08)	38	301	A04	500
R37	Monti	40.760543°	9.359316°	985 (MA08)	31	362	A04	500
R38	Monti	40.760513°	9.359164°	980 (MA08)	31	363	F02	0
R39	Monti	40.760482°	9.358800°	977 (MA08)	31	397; 396; 395	A04	500
R40	Monti	40.760445°	9.357124°	985 (MA08)	31	455 (Catasto Terreni)	n.a.	0
R41	Monti	40.759817°	9.359032°	903 (MA08)	38	317	C02	300
R42	Monti	40.758893°	9.358374°	802 (MA08)	38	269 (Catasto Terreni)	n.a.	300
R43	Monti	40.758830°	9.358290°	795 (MA08)	38	294	A03	500
R44	Monti	40.758628°	9.355800°	817 (MA08)	38	186 (Catasto Terreni)	n.a.	0

ID	Comune	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza WTG più vicina [m]	Fg	P.lla	Stato Accatastamento	Buffer di sicurezza applicato in seguito a sopralluogo [m]
R45	Monti	40.758136°	9.360094°	723 (MA08)	38	235	C02	0
R46	Monti	40.758602°	9.360851°	785 (MA08)	38	295; 328	C02	300
R47	Monti	40.756309°	9.353853°	671 (MA08)	36	195	E07	500
R48	Monti	40.753572°	9.352701°	568 (MA08)	38	318	A04	500
R49	Monti	40.753184°	9.351992°	516 (MA11)	38	303; 312; 313	C07	300
R50	Ala dei Sardi	40.739278°	9.362851°	917 (MA10)	5	105	D10	300
R51	Ala dei Sardi	40.737235°	9.355224°	425 (MA10)	5	59 (Catasto Terreni)	n.a.	0
R52	Ala dei Sardi	40.731365°	9.342361°	634 (MA05)	5	146	C02	300
R53	Ala dei Sardi	40.731141°	9.342214°	612 (MA05)	5	151 (Catasto Terreni)	n.a.	300
R54	Ala dei Sardi	40.728528°	9.339553°	413 (MA05)	5	117 (Catasto Terreni)	n.a.	0
R55	Ala dei Sardi	40.725194°	9.335859°	570 (MA05)	4	276	C02	0
R56	Ala dei Sardi	40.723509°	9.335765°	621 (MA05)	4	210 (Catasto Terreni)	n.a.	0
R57	Ala dei Sardi	40.721352°	9.362336°	671 (MA12)	7	5 (Catasto Terreni)	n.a.	0
R58	Ala dei Sardi	40.717167°	9.351288°	1180 (MA12)	5	36 (Catasto Terreni)	n.a.	0
R59	Ala dei Sardi	40.715468°	9.362365°	620 (MA07)	17	141; 142	D01	300
R60	Ala dei Sardi	40.711222°	9.354209°	803 (MA07)	17	136	D01	300
R61	Ala dei Sardi	40.710743°	9.353738°	851 (MA07)	17	139	D01	300
R62	Ala dei Sardi	40.710295°	9.353606°	858 (MA07)	17	138	D01	500
R63	Ala dei Sardi	40.712079°	9.348282°	1326 (MA07)	16	7 (Catasto Terreni)	n.a.	0
R64	Ala dei Sardi	40.709209°	9.367612°	331 (MA07)	17	140 (Catasto Terreni)	n.a.	0
R65	Ala dei Sardi	40.707229°	9.366925°	398 (MA07)	17	162	D10	300
R66	Ala dei Sardi	40.709249°	9.371031°	615 (MA07)	17	11	A03	0
R67	Ala dei Sardi	40.708849°	9.371122°	629 (MA07)	17	10 (Catasto Terreni)	n.a.	500
R68	Ala dei Sardi	40.708693°	9.370843°	609 (MA07)	17	140 (Catasto Terreni)	n.a.	500

ID	Comune	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza WTG più vicina [m]	Fg	P.lla	Stato Accatastamento	Buffer di sicurezza applicato in seguito a sopralluogo [m]
						Terreni)		
R69	Ala dei Sardi	40.708802°	9.371634°	671 (MA07)	7	34	D10	500
R70	Ala dei Sardi	40.708628°	9.373272°	813 (MA07)	8	38	C02	300
R71	Ala dei Sardi	40.708885°	9.374246°	888 (MA07)	8	41 (Catasto Terreni)	n.a.	300
R72	Ala dei Sardi	40.708641°	9.373857°	860 (MA07)	8	42	C02	300
R73	Ala dei Sardi	40.707733°	9.372913°	616 (MA07)	17	150	C02	0
R74	Ala dei Sardi	40.707737°	9.371141°	658 (MA07)	17	166	A04	500
R75	Ala dei Sardi	40.707540°	9.371031°	667 (MA07)	17	164	C02	300
R76	Ala dei Sardi	40.707733°	9.372913°	809 (MA07)	8	9	D01	300
R77	Monti	40.744515°	9.363047°	862 (MA08)	38	320	D10	500
R78	Monti	40.744563°	9.363421°	870 (MA08)	38	321	D10	500
R79	Monti	40.745030°	9.363641°	835 (MA08)	38	323	D10	300
R80	Monti	40.745029°	9.364004°	850 (MA08)	38	324	D10	300
R81	Monti	40.744872°	9.363365°	840 (MA08)	38	322	D10	300
R82	Monti	40.744320°	9.365320°	978 (MA08)	38	332	D10	300
R83	Monti	40.754773°	9.349547°	346 (MA11)	36	194	C02	300
R84	Monti	40.754612°	9.349789°	356 (MA11)	36	193	A04	300
R85	Monti	40.754448°	9.349971°	365 (MA11)	36	206	C02	300
R86	Monti	40.754446°	9.350388°	392 (MA11)	36	212	D10	300
R87	Monti	40.754149°	9.349539°	323 (MA11)	36	199	F02	0
R88	Monti	40.753823°	9.350470°	393 (MA11)	36	35 (Catasto Terreni)	n.a.	300
R89	Monti	40.748266°	9.345335°	572 (MA11)	37	15	D10	300
R90	Monti	40.759950°	9.348283°	750 (MA11)	31	327	C02	300
R91	Monti	40.759611°	9.348069°	711 (MA11)	31	329	C07	300

Tabella 4.1.5.1: Censimento fabbricati

Il Piano Paesistico Regionale (Legge Regionale n. 25 novembre 2004, N. 8) definisce “Nuclei e case sparse nell’agro” quelli “caratterizzati dalla presenza di unità abitative, per lo più unifamiliari, in

appezzamenti di terreno di varie dimensioni che, talvolta, hanno conservato sostanzialmente inalterata la configurazione tipica della originaria modalità di conduzione agricola del fondo, presentando un assetto equilibrato tra gli episodi edilizi e l'ambiente naturale e agricolo”; inoltre, appartengono a tale categoria anche le “tipologie realizzate nei periodi più recenti in maniera non armonizzata nel contesto, spesso totalmente estranee al paesaggio rurale ed alle finalità agricole, che hanno alterato gli equilibri naturali degli spazi rurali”.

Come si evince dalla tabella, nessuna abitazione appartiene alla categoria sopra definita, così come nessun fabbricato appartenente alle categorie “ corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno (h. 22.00 – h. 6.00)” e “corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno (h. 6.00 – h. 22.00)” risulta interno al buffer di sicurezza minimo rispettivamente di 500 m e 300 m dagli aerogeneratori di progetto.

In **Figura 4.1.5.1** e **Figura 4.1.5.2** sono individuati i ricettori che rientrano nella categoria “corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno (h. 22.00 – h. 6.00)” e che risultano essere localizzati ad una distanza di sicurezza maggiore di 500 m rispetto agli aerogeneratori, i ricettori che rientrano nella categoria “corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno (h. 6.00 – h. 22.00)” e che risultano essere localizzati ad una distanza di sicurezza maggiore di 300 m rispetto agli aerogeneratori e i ricettori che non rientrano in alcune delle 3 categorie definite dal Piano Paesistico Regionale della Sardegna (maggiori dettagli sono riportati nell’elaborato di progetto “MASA120 Carta delle distanze di sicurezza edifici”).

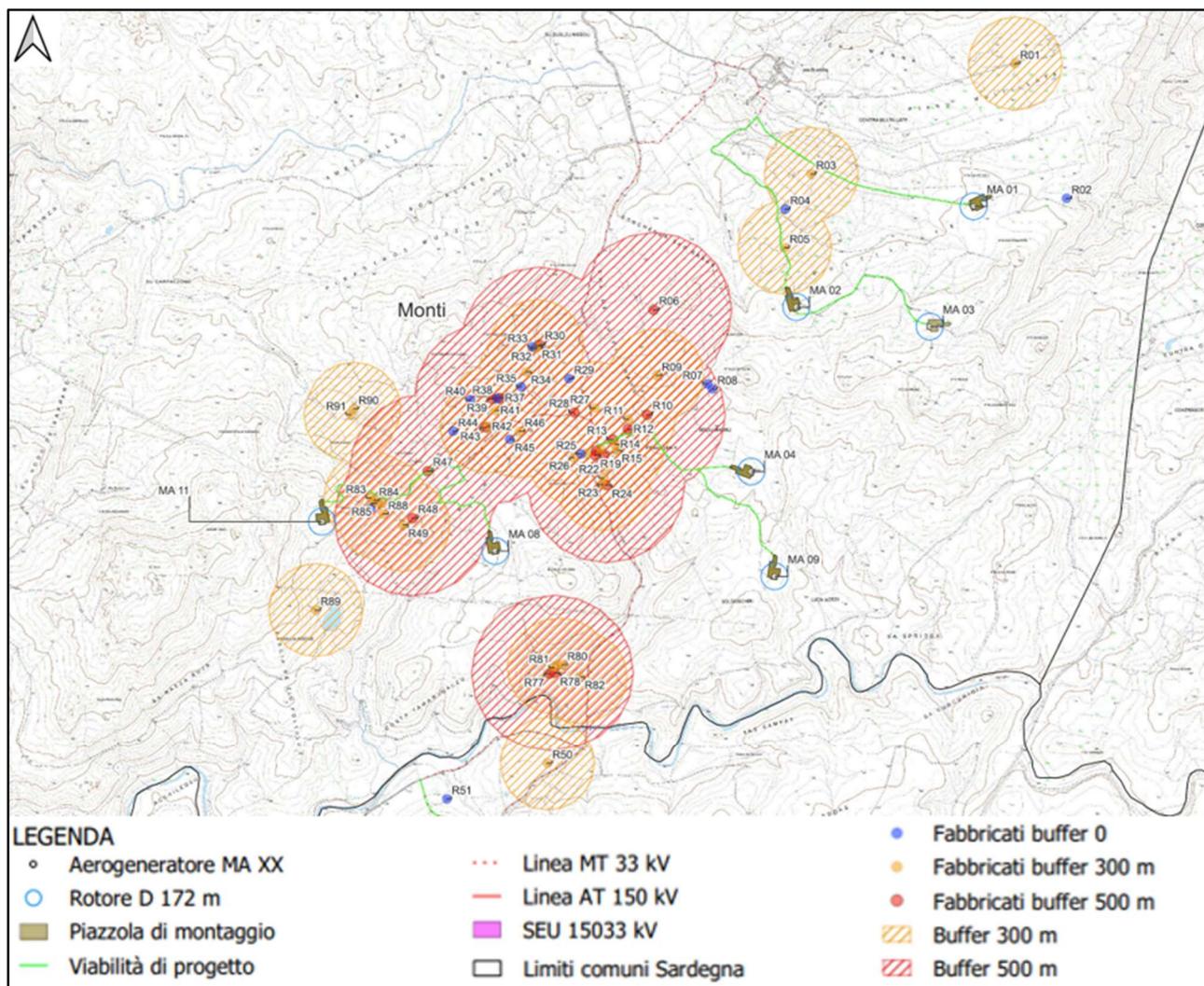


Figura 4.1.5.1 Distanza di sicurezza fabbricati – zona Nord del Parco eolico

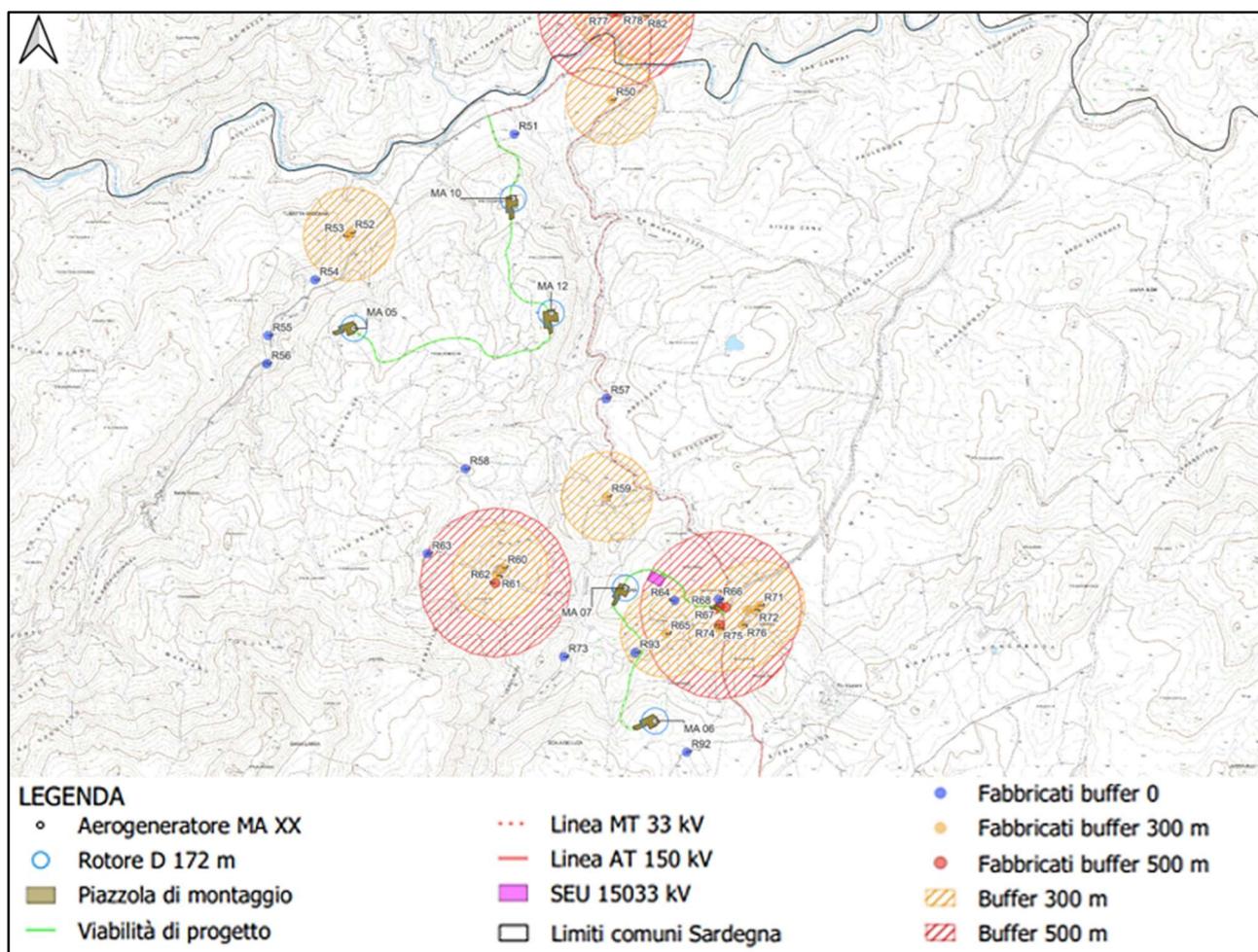


Figura 4.1.5.2 Distanza di sicurezza fabbricati – zona Sud del Parco eolico

Allo scopo di individuare tutti i ricettori potenzialmente disturbati dal rumore prodotto dagli aerogeneratori, è stata effettuata una accurata ricognizione presso i luoghi oggetto di intervento. Maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "MASA121 Report fotografico fabbricati".

A seguito di sopralluogo sono stati individuati, anche in funzione dello stato manutentivo dei fabbricati, quelli realmente utilizzati come abitazione abituale, ovvero da considerare come ricettori sensibili per i quali attenzionare il livello di rumore di sottofondo ante-operam e simulare poi la pressione sonora aggiuntiva a seguito dell'entrata in esercizio dell'impianto eolico.

Nella fattispecie si è scelto di effettuare le misurazioni acustiche ante-operam presso 4 ricettori, rappresentativi del clima acustico dell'area e maggiormente soggetti all'influenza delle emissioni acustiche degli aerogeneratori, di cui si riportano la localizzazione, la tipologia e la distanza dall'aerogeneratore più vicino.

Ricettore	Comune	Tipologia	Coordinate		Aerogeneratore più vicino	Distanza aerogeneratore più vicino [m]
			Latitudine [°]	Longitudine [°]		
R24	Monti	A03	40.755460	9.367378	MA 08	821
R62	Alà dei Sardi	D01	40.710295	9.353606	MA 07	858
R68	Monti	Non accatastato	40.708693	9.370843	MA 07	609
R77	Monti	D10	40.744515	9.363047	MA 08	862

Tabella 4.1.5.2: Ricettori presso cui sono state effettuate misurazioni acustiche

Pertanto, in prossimità di tali postazioni, sono state effettuate le misurazioni acustiche ante-operam, successivamente si è effettuata una simulazione acustica in grado di prevedere i livelli di rumore sulla base delle specifiche degli aerogeneratori di progetto e delle misure ottenute, in modo da poter confrontare i valori misurati ante-operam con quelli stimati, verificando il rispetto dei limiti di rumore imposti dalle normative vigenti e l'entità dell'impatto acustico dell'impianto in esercizio.

La campagna di misure è quindi articolata in 4 misure di sufficiente durata (15 minuti) per i periodi diurno e notturno e i relativi risultati sono riportati nel Paragrafo 4.7.2.

Inoltre, il Comune di Buddusò, interessato da 5 aerogeneratori di progetto, non è dotato di un piano di classificazione acustica che indichi i valori limite di riferimento; a tale proposito è necessario far riferimento all'Art. 6 del DPCM 1.3.1991 che riporta i valori sulla base delle zone territoriali omogenee di cui al D. M. 1444/68.

In particolare, ricadendo l'area oggetto di intervento in zona E, i limiti assoluti di immissione da rispettare sono i seguenti:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodo diurno 06:00 – 22:00 [dB(A)]	Periodo notturno 22:00 – 06:00 [dB(A)]
Territorio nazionale (anche senza PRG)	70	60
Zona urbanistica A (D.M. 1444/68 - Art. 2)	65	55
Zona urbanistica B (D.M. 1444/68 - Art. 2)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 4.1.5.3: Valori provvisori del livello equivalente di pressione sonora ponderato in scala "A" per diverse classi di zonizzazione (DPCM 1.3.1991)

Tuttavia, in considerazione di una futura classificazione del territorio comunale di Buddusò in zone acustiche omogenee e considerando che il Comune di Monti è dotato di piano di classificazione acustica ("Legge Quadro sull'inquinamento acustico" N. 447 del 26 ottobre 1995), prendendo in

considerazione i valori limite del livello equivalente di pressione sonora ponderato in scala “A” (tale classificazione è ripresa dal D.P.C.M. del 14/11/1997) e classificando l’area in cui sono localizzati gli aerogeneratori di progetto quale area agricola di tipo “misto” (Classe III), i valori limite di immissione di riferimento nei periodo diurno e notturno sono indicati nella tabella seguente:

Classificazione acustica	Limite di immissione diurno[dB(A)]	Limite di immissione notturno [dB(A)]
Classe I – Aree particolarmente protette	50	40
Classe II – Aree prevalentemente residenziali	55	45
Classe III – Aree di tipo misto	60	50
Classe IV – Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V – Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 4.1.5.4: Valori limite di immissione dei livelli LAeq per le classi di destinazione d’uso del territorio

Maggiori dettagli sono riportati nell’elaborato di progetto “MASA112 Studio previsionale d’impatto acustico”.

4.2. Biodiversità

La Direttiva 79/409/EEC (denominata “Uccelli”) sulla conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli stati membri e la Direttiva 92/43/EEC (denominata “Habitat”) sulla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche rappresentano gli elementi legislativi fondamentali a tutela della Biodiversità.

4.2.1. Flora

La flora della Sardegna è tipicamente mediterranea, influenzata notevolmente dal clima caratterizzato invernali miti ed estati secche. La vegetazione boschiva è caratterizzata soprattutto da formazioni sempreverdi formate da alberi di leccio e sughera e da boschi a foglie caduche come la roverella e il castagno. Formazioni cespugliose di corbezzolo, lentisco, ginepro, olivastro, cisti, mirto, fillirea, erica, ginestra, rosmarino, viburno, euforbia si identificano con la “macchia mediterranea”. Queste formazioni, di grande interesse ecologico, sono le più rappresentative della area mediterranea. Nei

terreni degradati la macchia lascia il posto alla “gariga”, costituita da specie come il timo, l’elicriso, i cisti, l’euforbia.

L’ambiente favorevole della Sardegna ha consentito la diffusione di numerosi endemismi vegetali e animali di straordinaria valenza naturalistica, che mostrano spesso caratteristiche tipiche delle isole, come le dimensioni più piccole degli esemplari rispetto a specie affini presenti in regioni geografiche più grandi, oppure caratteristiche peculiari dovute al lungo isolamento.

Nella regione Sardegna sono presenti tre Parchi Nazionali, ovvero il Parco Nazionale dell’Isola dell’Asinara, il Parco Nazionale dell’Arcipelago della Maddalena, il Parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu; quattro parchi regionali, ovvero Porto Conte, Molenatargius – Saline, Gutturu Mannu, Tepilora; e due aree RIN, ovvero aree di rilevante interesse naturalistico e ambientale, anch’esse caratterizzate da normativa d’uso specifico: l’Area Monte Zara roverelle e l’Area di Teccu Bari Sardo.

Non meno importanti quali aree naturali protette della regione sono le zone umide, presenti in numero rilevante in Sardegna, rappresentate da lagune e stagni costieri, di grande o piccola estensione. L’importanza naturalistica di questi ecosistemi si deve alla presenza di specie vegetali rare o endemiche e, soprattutto, alla presenza di numerose specie di uccelli, sia stanziali sia migratori. Alcune di queste aree sono inserite nella lista ufficiale della convenzione di Ramsar.

Il 50,36 % circa del territorio regionale, corrispondente a una superficie di 1.213.250 Ha, è interessato da formazioni forestali e preforestali, un patrimonio di grande rilevanza che pone la Sardegna tra le regioni italiane con la maggiore copertura boschiva. Si tratta di boschi prevalentemente costituiti da leccete, sugherete e in subordine i querceti caducifogli, cui si aggiungono le diverse categorie di conifere introdotte con i rimboschimenti del XX secolo tra cui si distinguono le pinete di pini mediterranei.

Il 35% circa delle aree forestali è patrimonio pubblico afferente per i due terzi alle proprietà comunali e, per la restante parte a Stato e Regione. La quasi totalità delle foreste demaniali rientra nella rete ecologica regionale: Parchi Naturali Regionali, Oasi di protezione faunistica, Siti di Interesse Comunitario.

Il Bosco ha un indice di boscosità (dato dal rapporto percentuale fra superficie forestale e superficie territoriale) del 17,65 % nella pianura e nella collina e del 65,70 % nella zona montana. Si osserva, inoltre, che il limite superiore della vegetazione di massa del Bosco è intorno a 1.300 m., in aree discontinue.

In **Figura 4.2.1.1** e **Figura 4.2.1.2** viene rappresentata la distribuzione delle specie boschive presenti in corrispondenza dell'area d'impianto ove è possibile osservare la maggior presenza di zone ad arbusteti e macchia e boschi a prevalenza di latifoglie.

In particolare, gli aerogeneratori e la SEU ricadono tutti in zone ad arbusteti e macchia, mentre i cavidotti MT e AT attraversano parzialmente zone caratterizzate da boschi a latifoglie e boschi a latifoglie sempreverdi, sebbene perlopiù su strade esistenti.

La stazione Terna 150 kV "Buddusò", di futura realizzazione, non interessa invece alcuna area boscata, come mostrato in **Figura 4.2.1.2**.

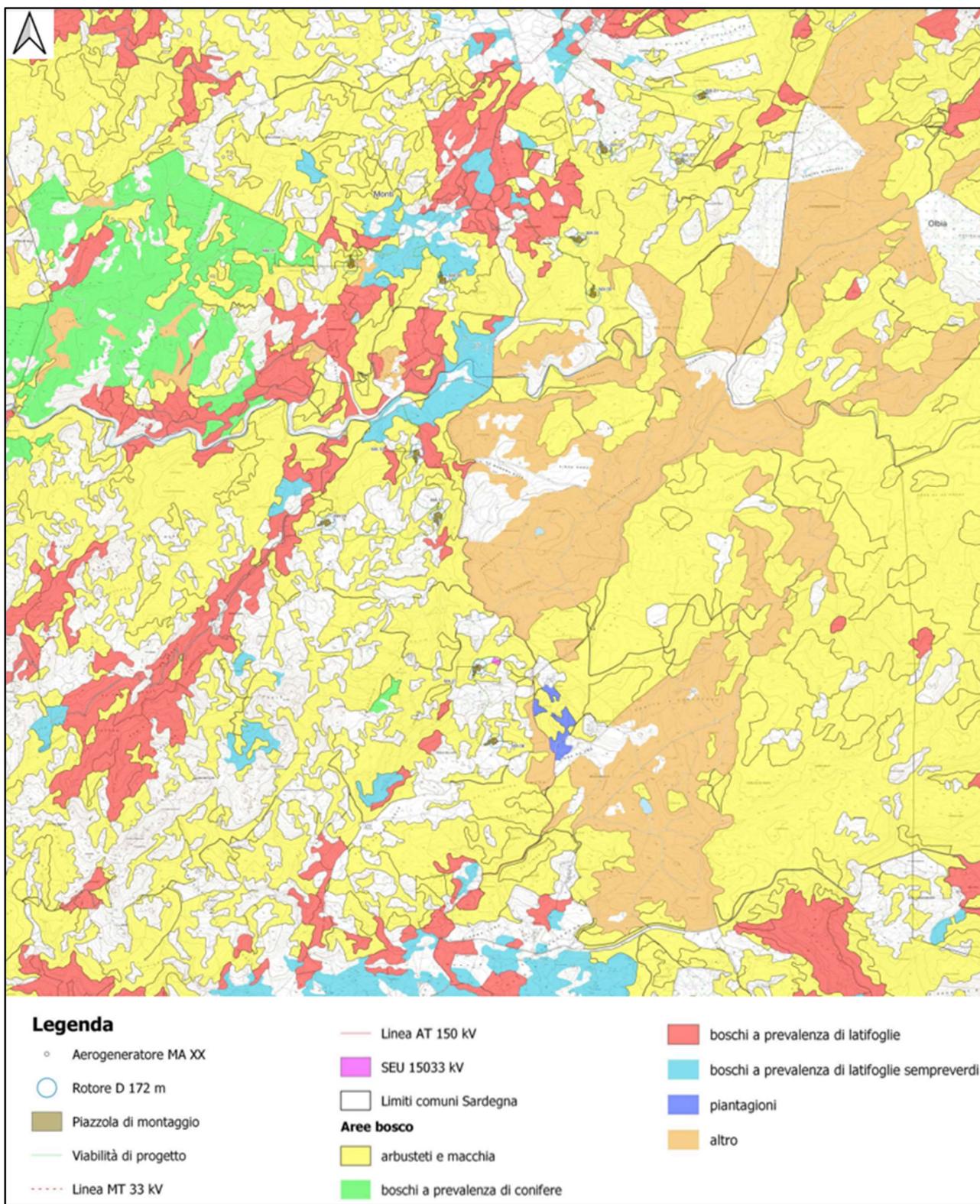


Figura 4.2.1.1: Carta forestale Regione Sardegna con piazzole e SEU (Fonte Sardegna Geoportale)

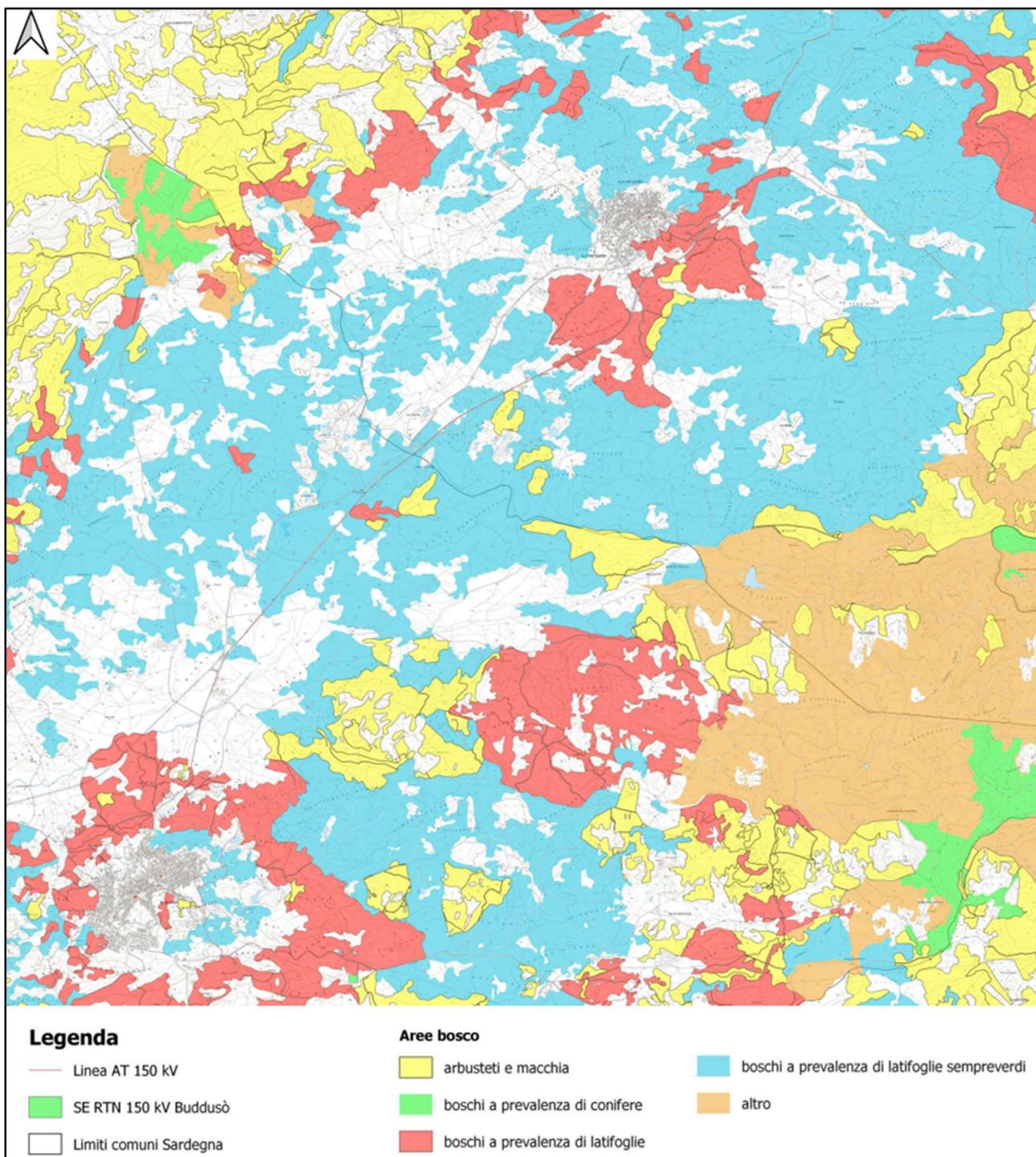


Figura 4.2.1.2: Carta forestale Regione Sardegna con linea AT e SE RTN 150 kV “Buddusò” (*Fonte Fonte Sardegna Geoportale*)

Dunque, in tutte le sue opere, viabilità, linee elettriche, piazzole e area SEU, l’impianto non sottrae spazi alle aree presenti sulla carta forestale.

4.2.2. Fauna

La fauna della Sardegna è di notevole interesse grazie alla presenza di un cospicuo contingente di endemismi.

La fauna vertebrata terrestre autoctona dell'Isola conta circa 370 specie, di cui 41 specie di mammiferi, 18 di rettili, 9 di anfibi e circa 300 specie di uccelli tra stanziali e di passo (senza considerare le specie erratiche o accidentali).

Nei boschi di sugheri, agrifogli, ontani e tassi vivono cinghiali, gatti selvatici, il cervo sardo, falchi e aquile reali, mufloni, nibbi, avvoltoi monaco e avvoltoi degli agnelli. Gli altopiani sono la terra dei cavalli selvatici che vivono ancora allo stato brado, una delle ultime realtà in Europa. Sulla costa hanno trovato il loro habitat ideale molte specie affascinanti di uccelli, quali i fenicotteri.

La fauna ittica della Sardegna merita una trattazione particolare per i problemi di conservazione ad essa legati. L'ittiofauna delle acque interne della Sardegna non è particolarmente ricca in specie, ma ha subito (com'è accaduto in tutto il Vecchio mondo), soprattutto nell'ultimo secolo, numerose introduzioni di specie alloctone per scopi alieutici. Oggi nelle acque sarde, come in quelle di tutta Italia, vi è un rapporto specie alloctone/specie autoctone superiore al 100%. Ciò significa che è presente più di una specie alloctona per ogni specie autoctona. Questo fatto non è senza conseguenze, poiché arreca gravi problemi agli ecosistemi delle acque interne, mettendo in crisi le specie originarie. Di seguito riportiamo l'elenco delle specie indigene e di quelle esotiche presenti nelle acque dolci della Sardegna.

4.2.3. Rete Natura 2000

Lo strumento istituito dall'unione Europea per la conservazione della Biodiversità è chiamato "Natura 2000". Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

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 anche conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali*** (Art. 2).

La Direttiva riconosce il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Alle aree agricole, per esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il

pascolo o l'agricoltura non intensiva. Nello stesso titolo della Direttiva viene specificato l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.).

In Italia, i SIC, le ZSC e le ZPS coprono complessivamente circa il 19% del territorio terrestre nazionale e più del 13% di quello marino (*Fonte sito istituzionale Ministero Transazione Ecologica*).

Dalla analisi delle cartografie delle aree Rete Natura 2000 (**Figure 4.2.3.1, 4.2.3.2 e 4.2.3.3**), si evince tuttavia che l'area vasta dell'impianto in progetto non interessa nessuna zona suddetta, mentre fuori dall'area vasta sono presenti le seguenti aree:

- SIC ITB011109 – Monte Limbara;
- SIC ITB011113 – Campo di Ozieri e Pianure comprese tra Tula e Oschiri.

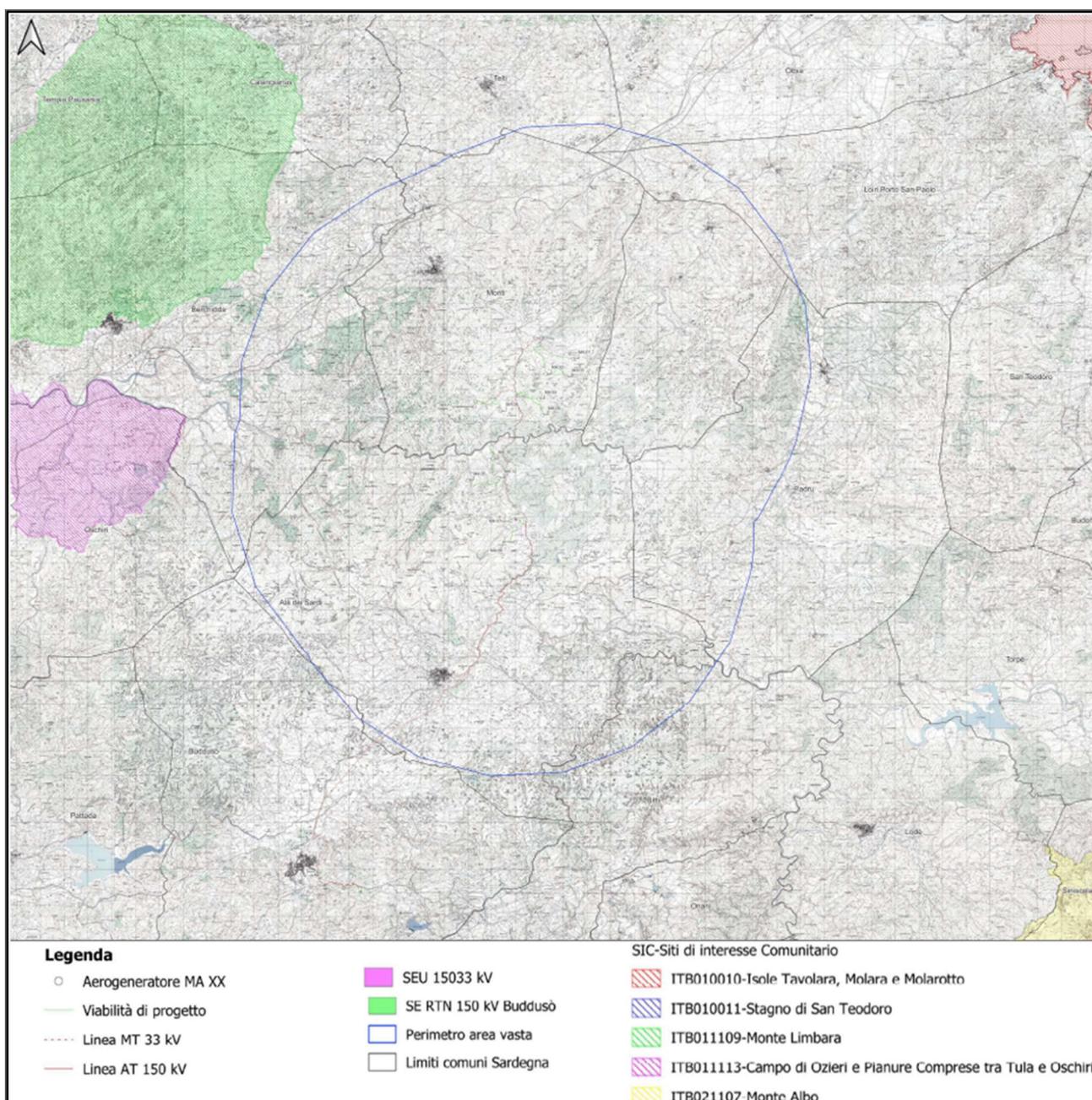


Figura 4.2.3.1: Zone SIC con perimetro area vasta (*Fonte Sardegna Geoportale*)

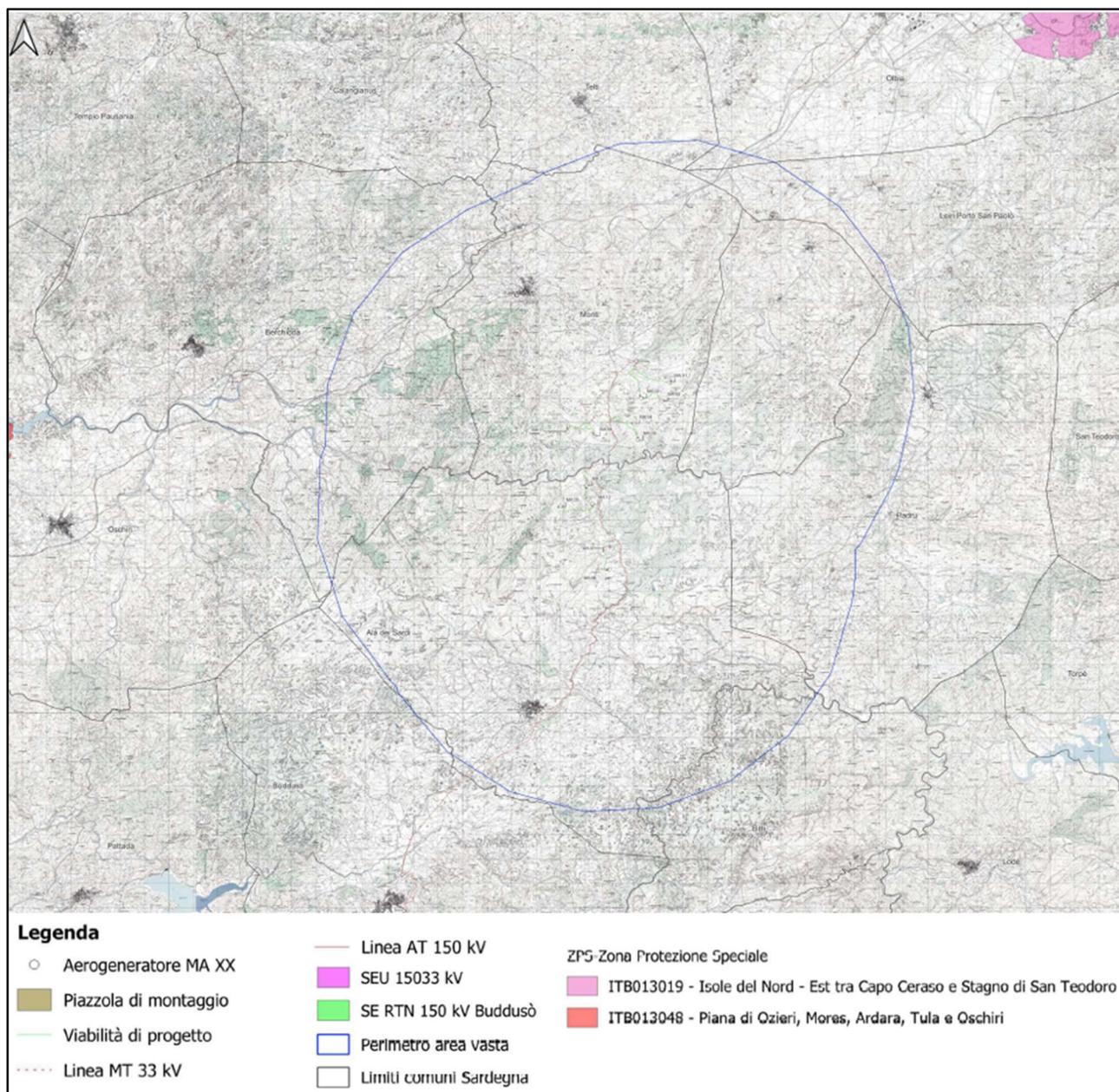


Figura 4.2.3.2: Zone ZPS con perimetro area vasta (Fonte Sardegna Geoportale)

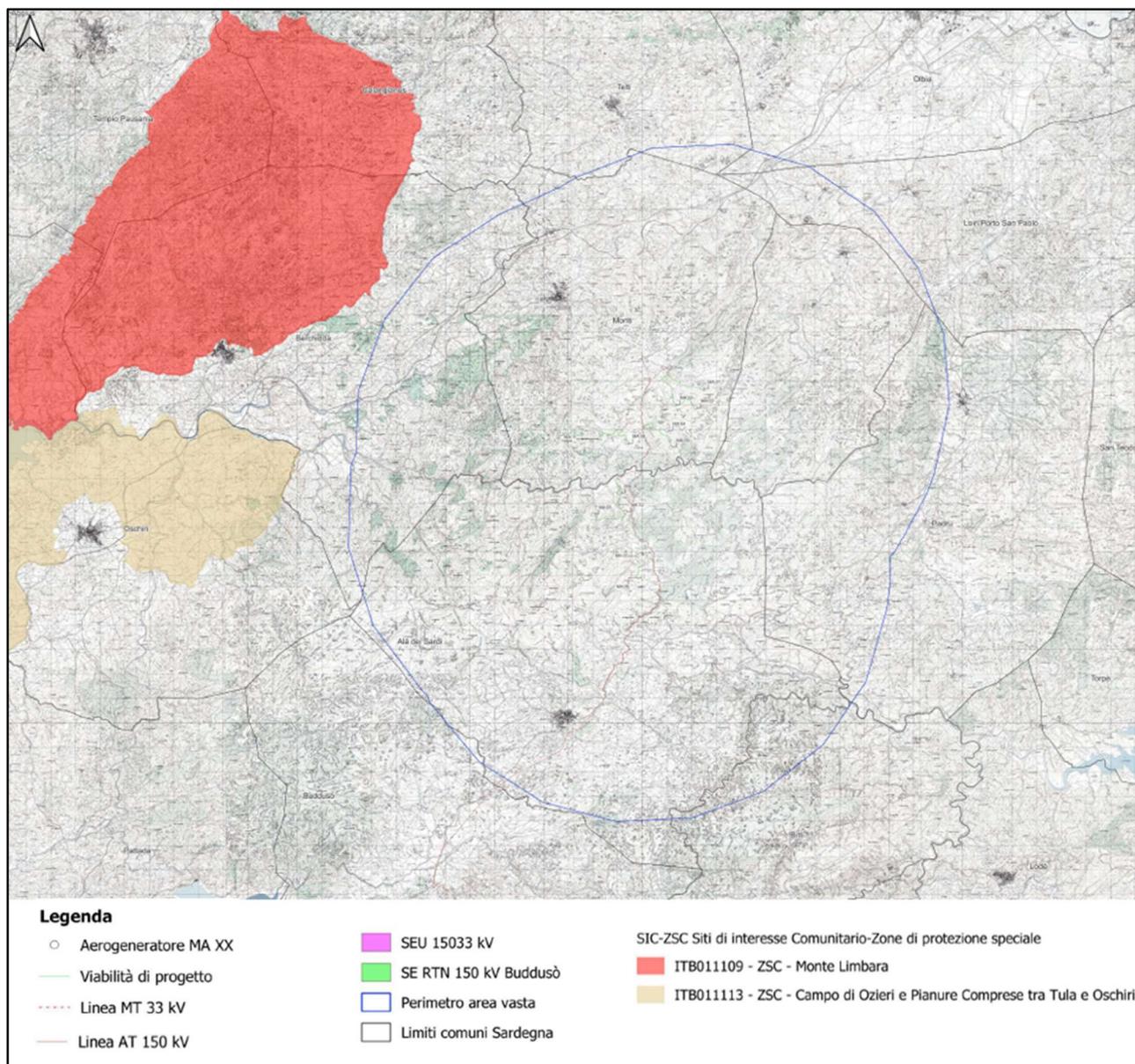


Figura 4.2.3.3: Zone SIC/ZSC con perimetro area vasta (Fonte Sardegna Geoportale)

4.2.4. Important Birds Area (IBA)

Il programma IBA nasce nel 1981 da un incarico dato dalla Commissione Europea all'ICBP (International Council for Bird Preservation), predecessore di BirdLife International, per l'individuazione delle aree prioritarie per la conservazione dell'avifauna in Europa in vista dell'applicazione della Direttiva "Uccelli". 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 Direttiva ma non è uno strumento che preclude la realizzazione di impianti eolici nelle aree classificate IBA.

La Sardegna è caratterizzata dalle seguenti 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’Osleri”;
- 174- “Arcipelago di Tavolara, Capo Ceraso e Capo Figari”;
- 175- “Capo Caccia e Porto Conte”
- 176- “Costa tra Bosa ed 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- “Monte 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”

Non vi sono tuttavia aree IBA interessate dall’area vasta dell’impianto in progetto, come mostrato in

Figura 4.2.4.2.

Le aree più vicine, ma comunque al di fuori dell’area vasta, sono:

- IBA174 – Arcipelago di Tavolara, Capo Ceraso e Capo Figari;
- IBA174M – Arcipelago di Tavolara, Capo Ceraso e Capo Figari.

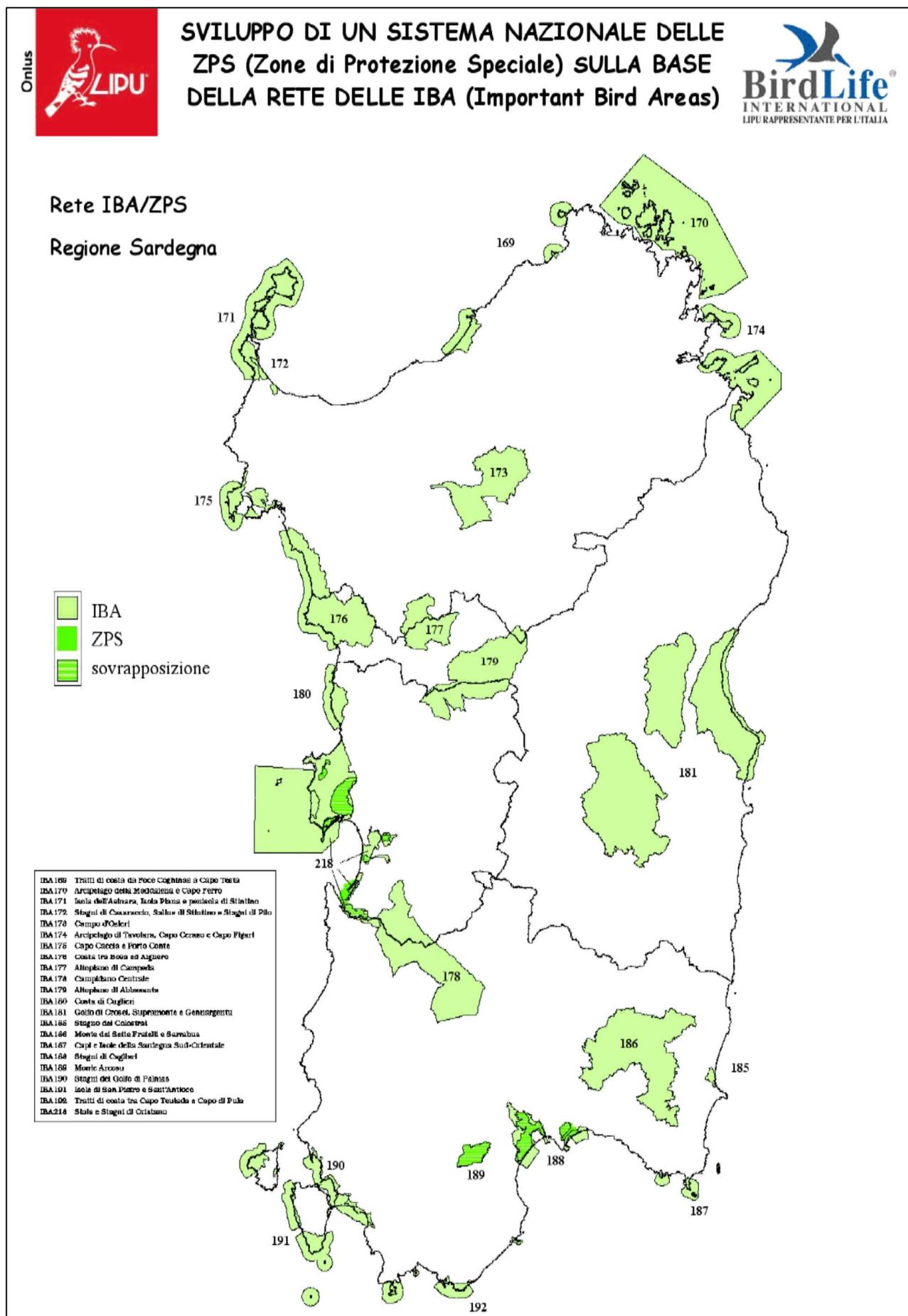


Figura 4.2.4.1: Important Birds Area (Zone IBA) - Regione Sardegna con indicazione Parco Eolico

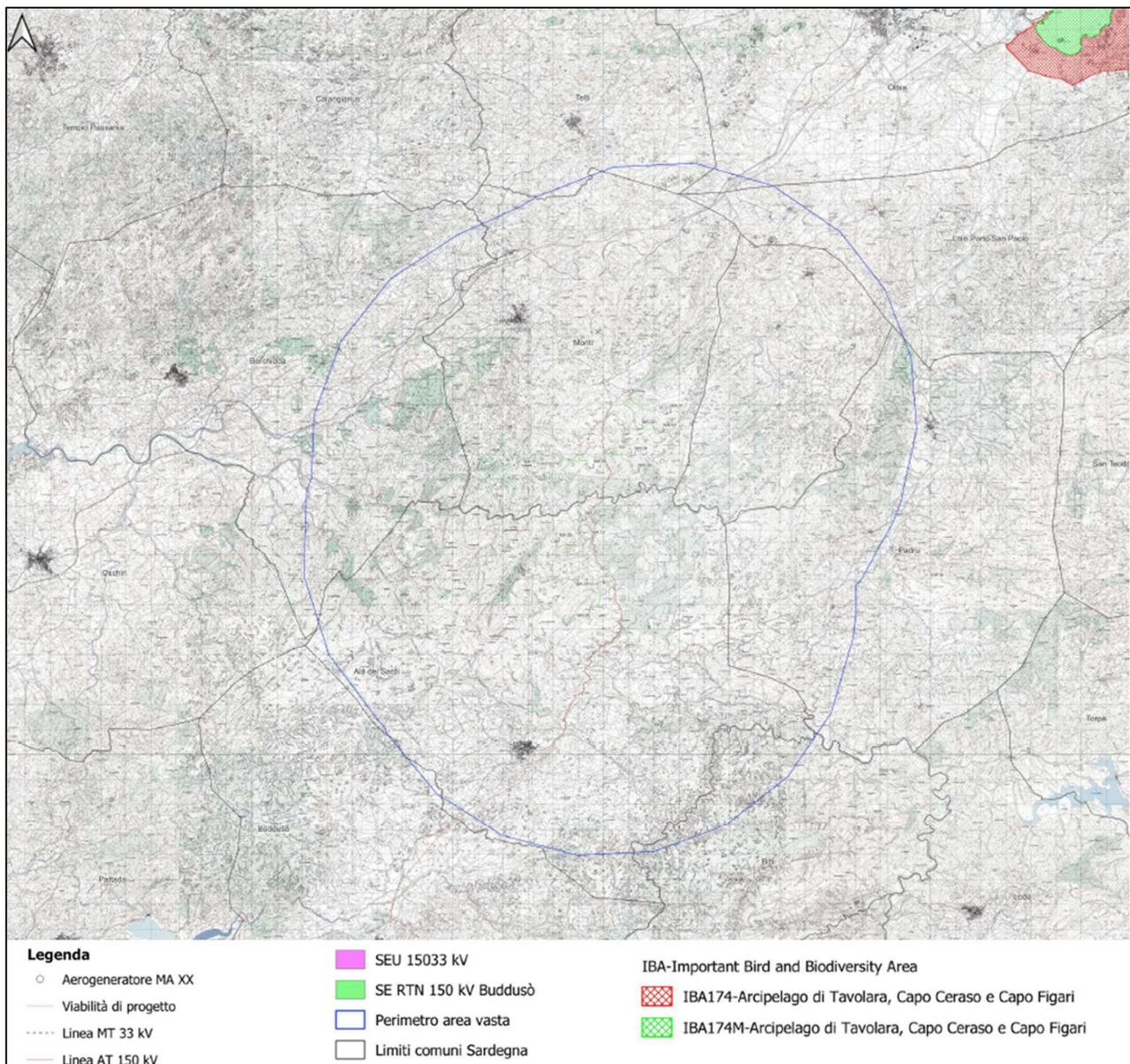


Figura 4.2.4.2: Important Birds Area (Zone IBA) con perimetro area vasta (Fonte Sardegna Geoportale)

4.2.5. Parco naturale regionale di Tepilora

In prossimità dell'area vasta del sito progettuale è presente il Parco naturale regionale di Tepilora.

Istituito dalla Regione Sardegna con Legge Regionale 24 ottobre 2014, n. 21, il parco Tepilora si trova nella provincia di Nuoro, in Sardegna, e copre un'area di circa 8.000 ettari. 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.

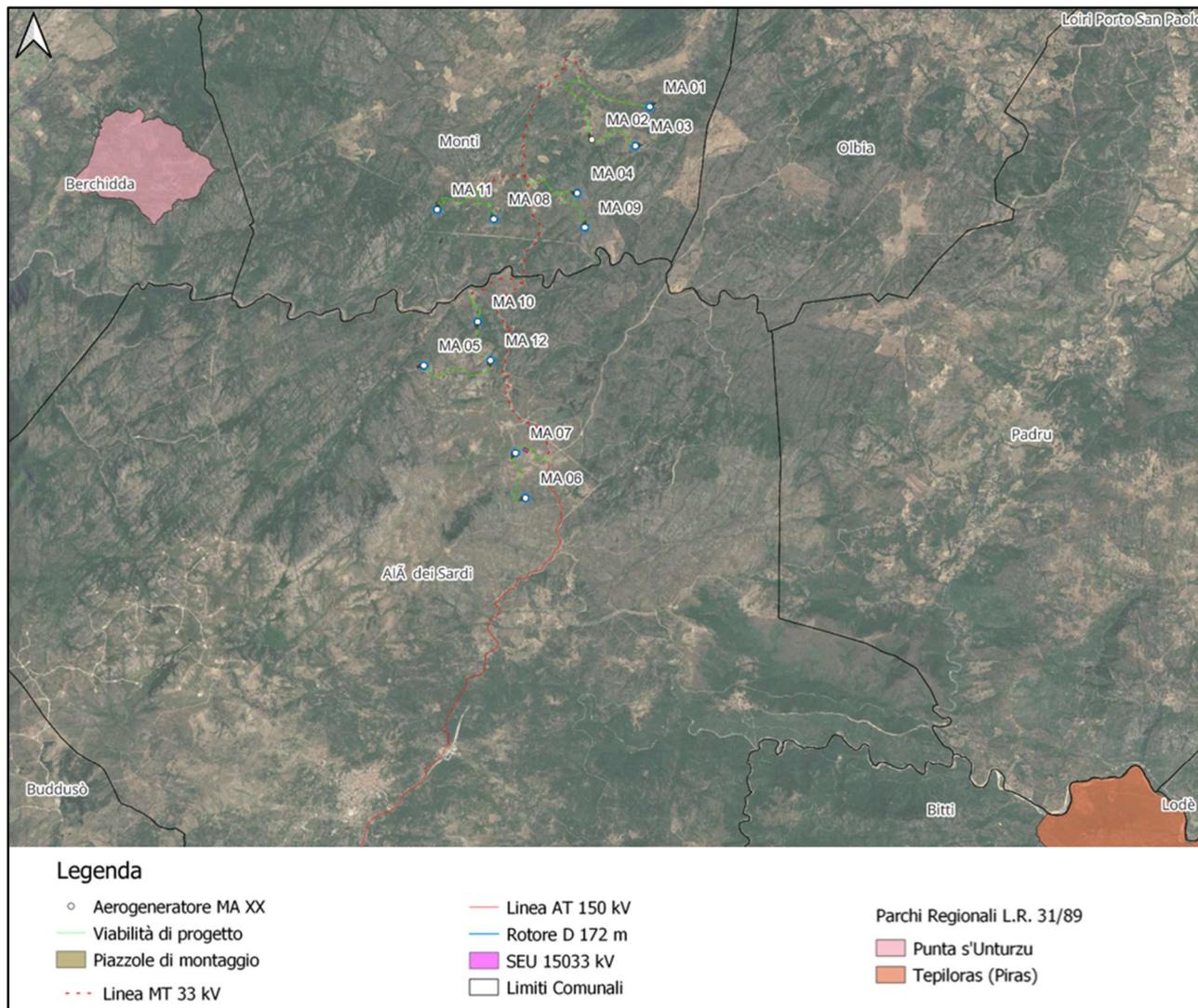


Figura 4.2.5.1: Parchi Regionali istituiti con L.R. 31/89 Sardegna

4.2.6. Oasi permanente dell'avifauna

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

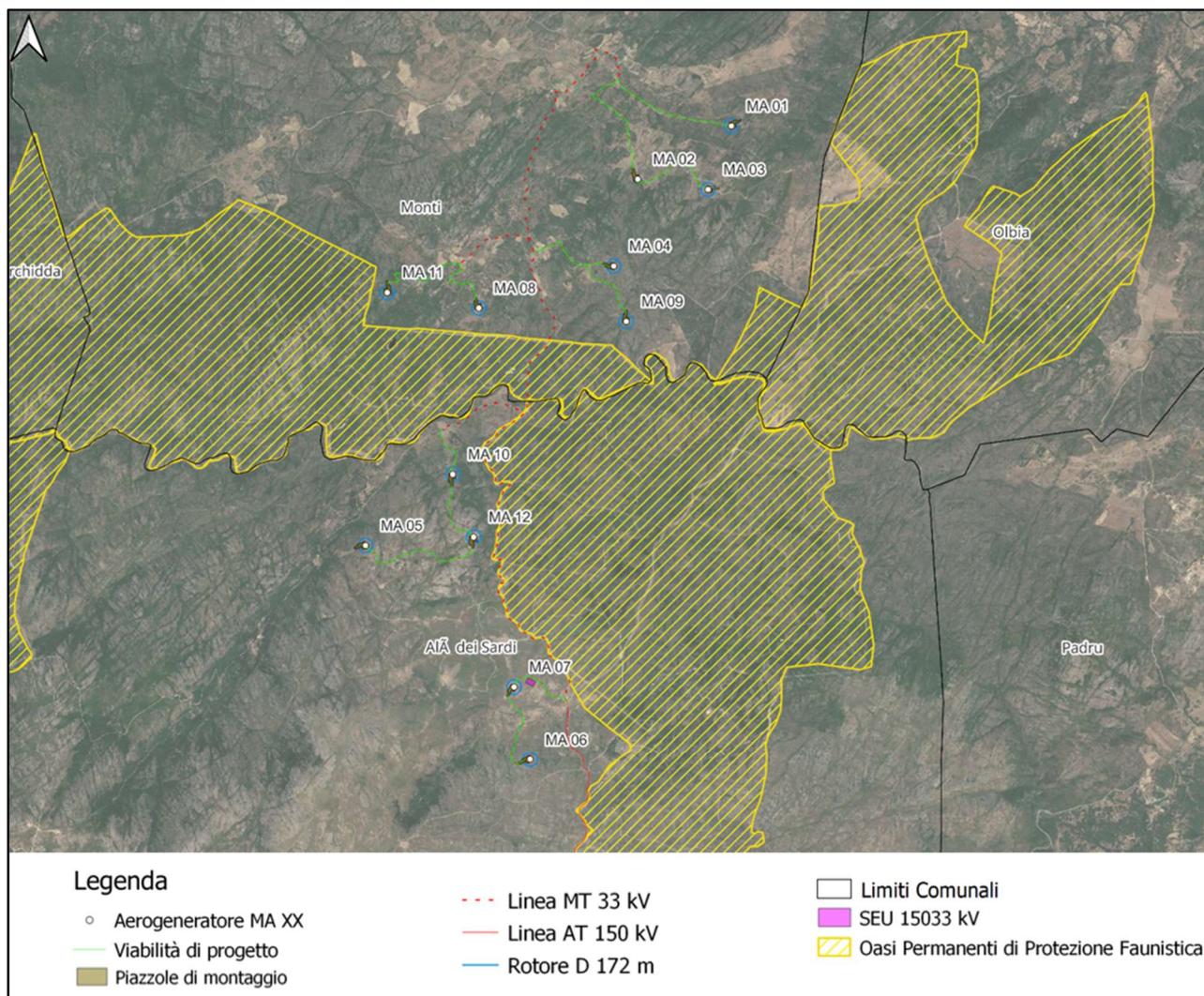


Figura 4.2.6.1: Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura istituite della Regione Sardegna

4.3. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

4.3.1. Inquadramento geologico

La zona comprendente l'area dove verrà realizzato il Parco Eolico Monti Alà dei Sardi, è caratterizzata esclusivamente da un basamento di roccia intrusiva granitoidale, ovvero trattasi di granitoidi tardo ercinici appartenenti all'insieme di plutonici; essi costituiscono circa un quarto dell'isola e, insieme alle intrusioni granitoidi della Corsica, formano il Batolite Sardo-corso (**Figura 4.3.1.1**).

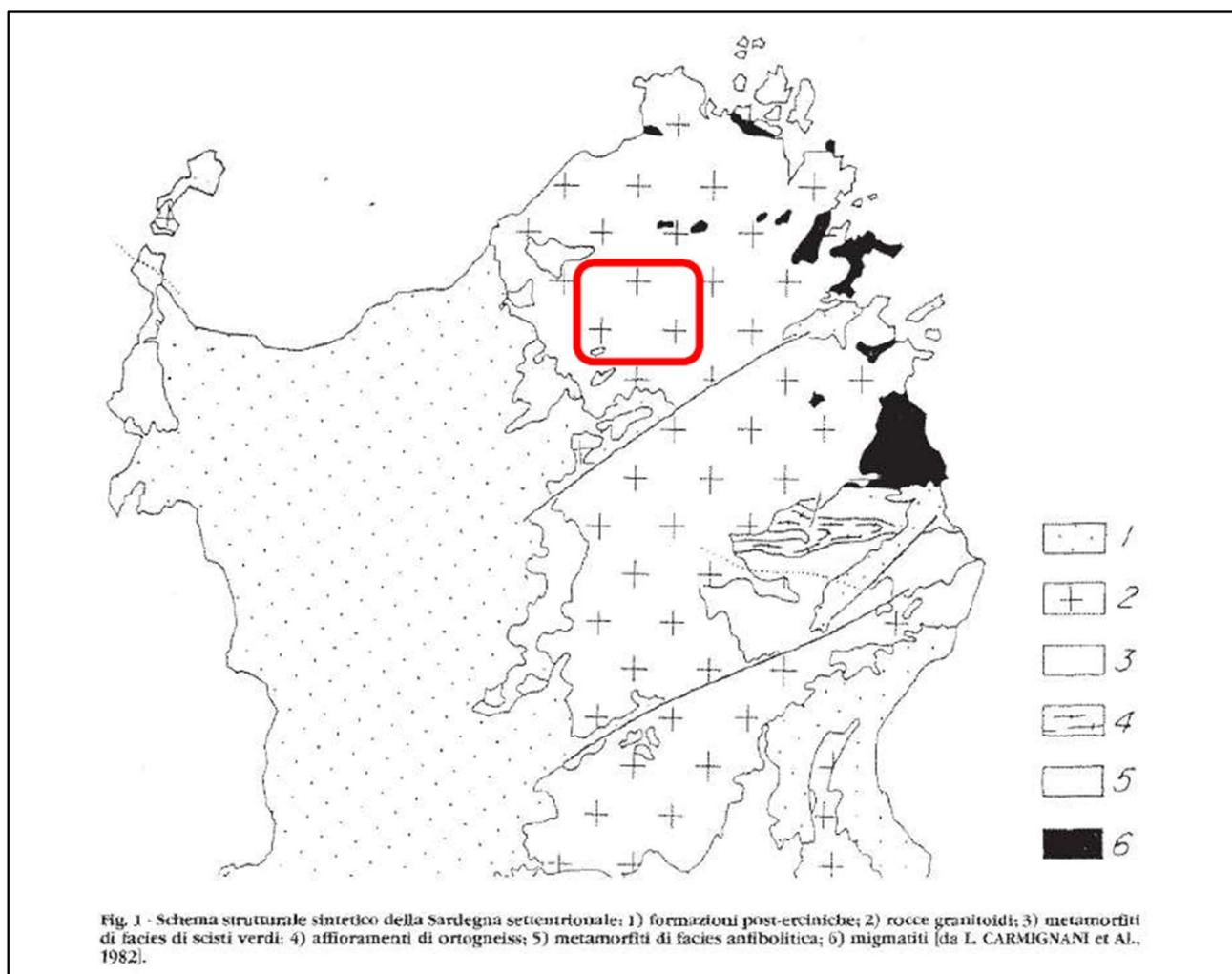


Figura 4.3.1.1: Schema strutturale sintetico della Sardegna Settentrionale

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio appare distinto in varie zone, differenti sia per il tipo di roccia che per il grado di fratturazione.

I leucograniti infatti, presenti prevalentemente nel Monte Limbara e nell'area di P.ta Bozzicu, si distinguono per la presenza di affioramenti continui e tormentati con rilievi elevati e molto acclivi (**Figura 4.3.1.3**), mentre i monzograniti sono localizzati a quote sensibilmente più basse con acclività e forme dolci e regolari (**Figura 4.3.1.2**).



Figura 4.3.1.2 Affioramento di monzograniti nelle vicinanze dell'aerogeneratore MA03



Figura 4.3.1.2 Affioramento di leucograniti nelle vicinanze dell'aerogeneratore MA06

Il paesaggio è dominato da un susseguirsi di altopiani granitici, irregolari e discontinui, la cui andatura è ostacolata da una moltitudine di piccole irregolarità di rilievi che sono soprattutto cavità o meglio delle vasche.

Nelle aree di affioramento dei graniti si riscontra, laddove i caratteri morfologici lo consentono, una coltre di materiali di disfacimento che ricopre la roccia integra (**Figura 4.3.1.3**).

I processi di arenizzazione, generati dall'azione degli agenti atmosferici in combinazione con lo stato di fratturazione della roccia, portano ad una progressiva degradazione della roccia originaria, con conseguente formazione di una sovrastante zona di arenizzazione; in quest'ultima i fenomeni di alterazione si intensificano fino a generare dei detriti sciolti che definiamo coltri di disfacimento.

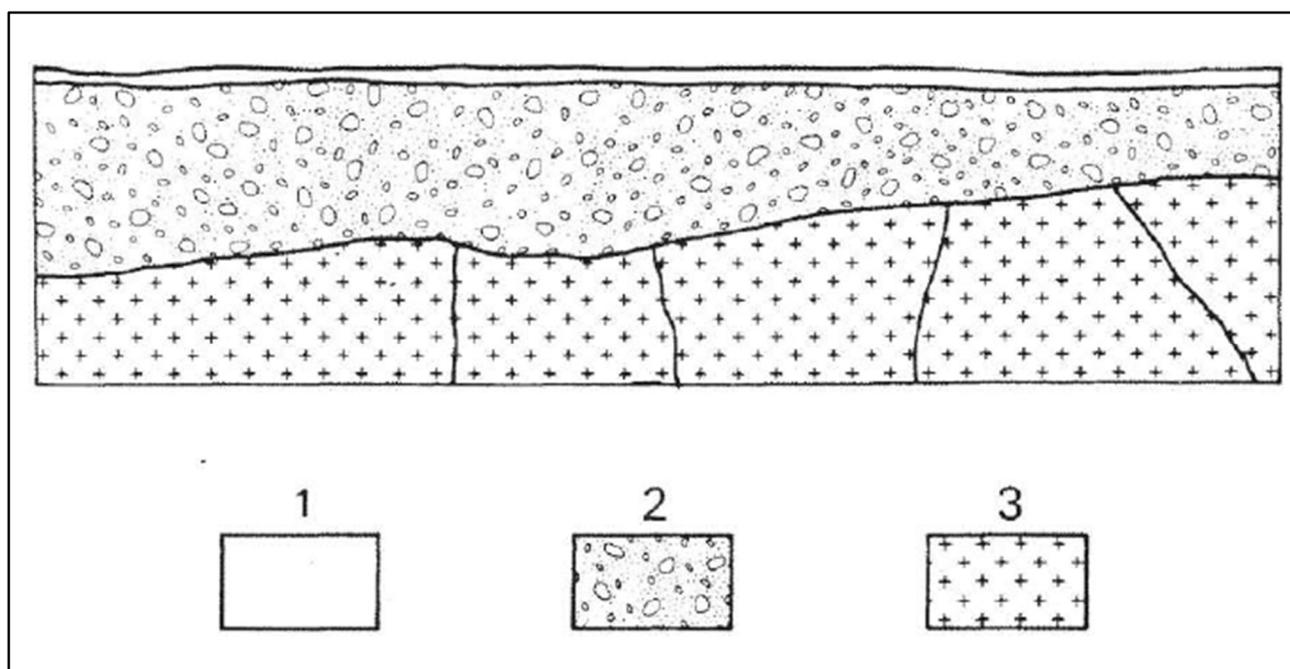


Figura 4.3.1.3: Schema delle formazioni superficiali in sito (1 Suolo / 2 coltre di sabbie ghiaiose derivanti dalla degradazione dei graniti / 3 roccia granitica fessurata)

Lo spessore di tale coltre è variabile ma generalmente non supera i 10,0 metri di spessore, ed è comunque legato alla morfologia sito specifica.

Gli aerogeneratori verranno installati a Nord del Monte Senalunga (1.077 m s.l.m.) e ad Ovest dei rilievi montuosi, che costituiscono lo spartiacque tra il bacino idrografico del Riu di Berchidda (ad Ovest) e del Fiume Padrogianus (ad Est), rappresentati da Monte Sa Pianedda (819 m s.l.m.), Punta Lu Nurracche (742 m s.l.m.) e Punta San Pauleddas (712 m s.l.m.).

Nel dettaglio, gli aerogeneratori e le opere connesse al Parco Eolico interesseranno nella zona più a Nord (MA1, MA2, MA3, MA4, MA8 e MA9) i Monzograniti, ovvero graniti grigio-rosati in genere a grana eterogenea, mentre nella zona Sud (MA5, MA06 e MA7) interesseranno i Leucograniti ovvero rocce granitiche povere in minerali ferromagnesiaci e con un indice di colore più basso del normale.

L'intero parco appartiene al bacino idrografico del fiume Coghinas che sfocia 50 Km più a Nord-Ovest nei pressi dell'abitato di Valledora.

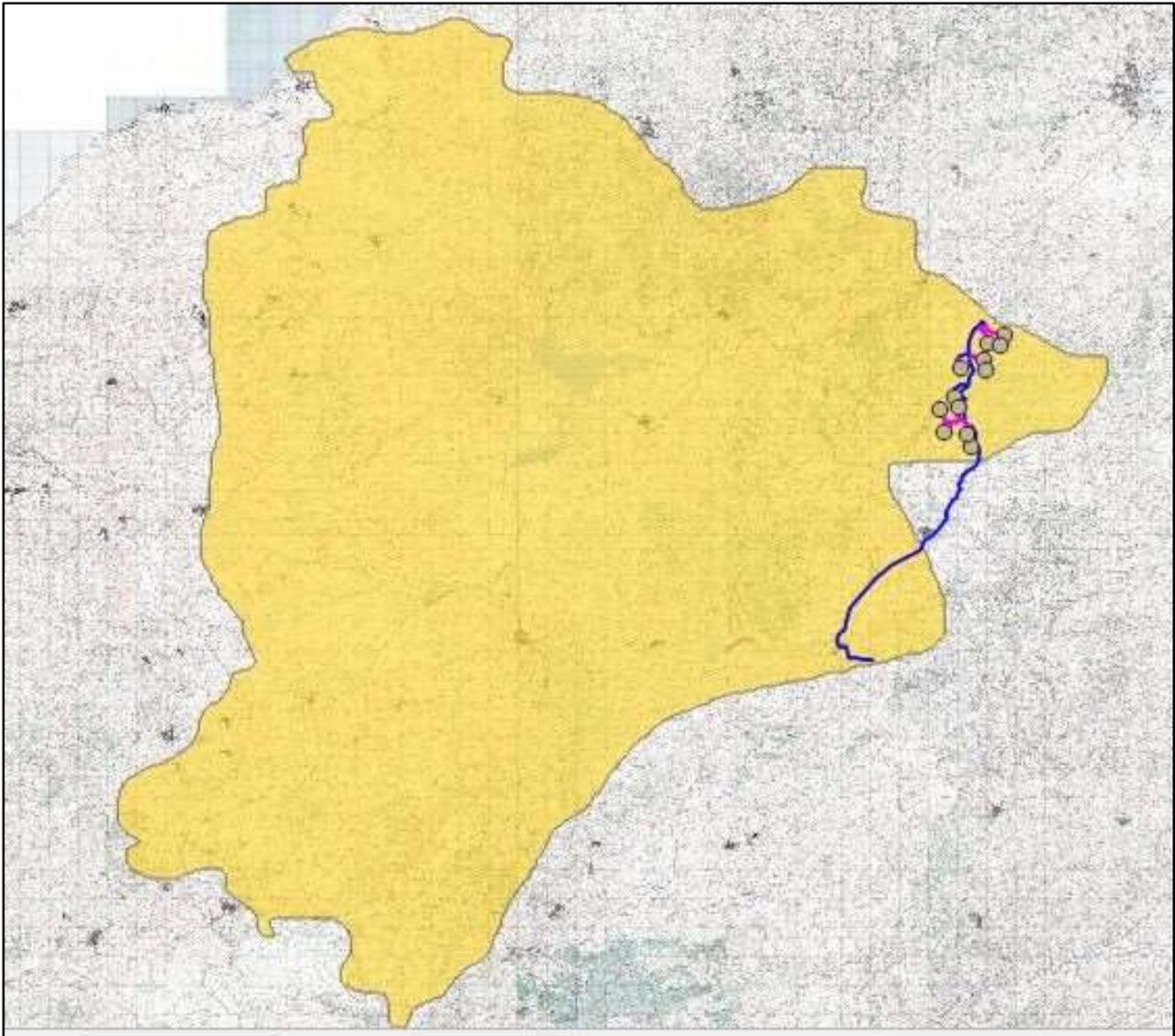


Figura 4.3.1.4: Ubicazione degli aerogeneratori all'interno del bacino idrografico principale

I terreni dell'area in esame possono considerarsi a permeabilità medio-bassa; in generale, sono costituiti da una formazione superficiale per lo più di tipo sabbioso-argillosa e limosa, alla quale segue il granito arenizzato.

4.3.2. Classificazione sismica

I territori comunali di Monti e Alà dei Sardi (SS) in base all'Ordinanza P.C.M. del 20 marzo 2003 n.3274, approvata con DGR 2000 del 04/11/2003, sono classificati sismicamente come appartenente alla "Zona 4".

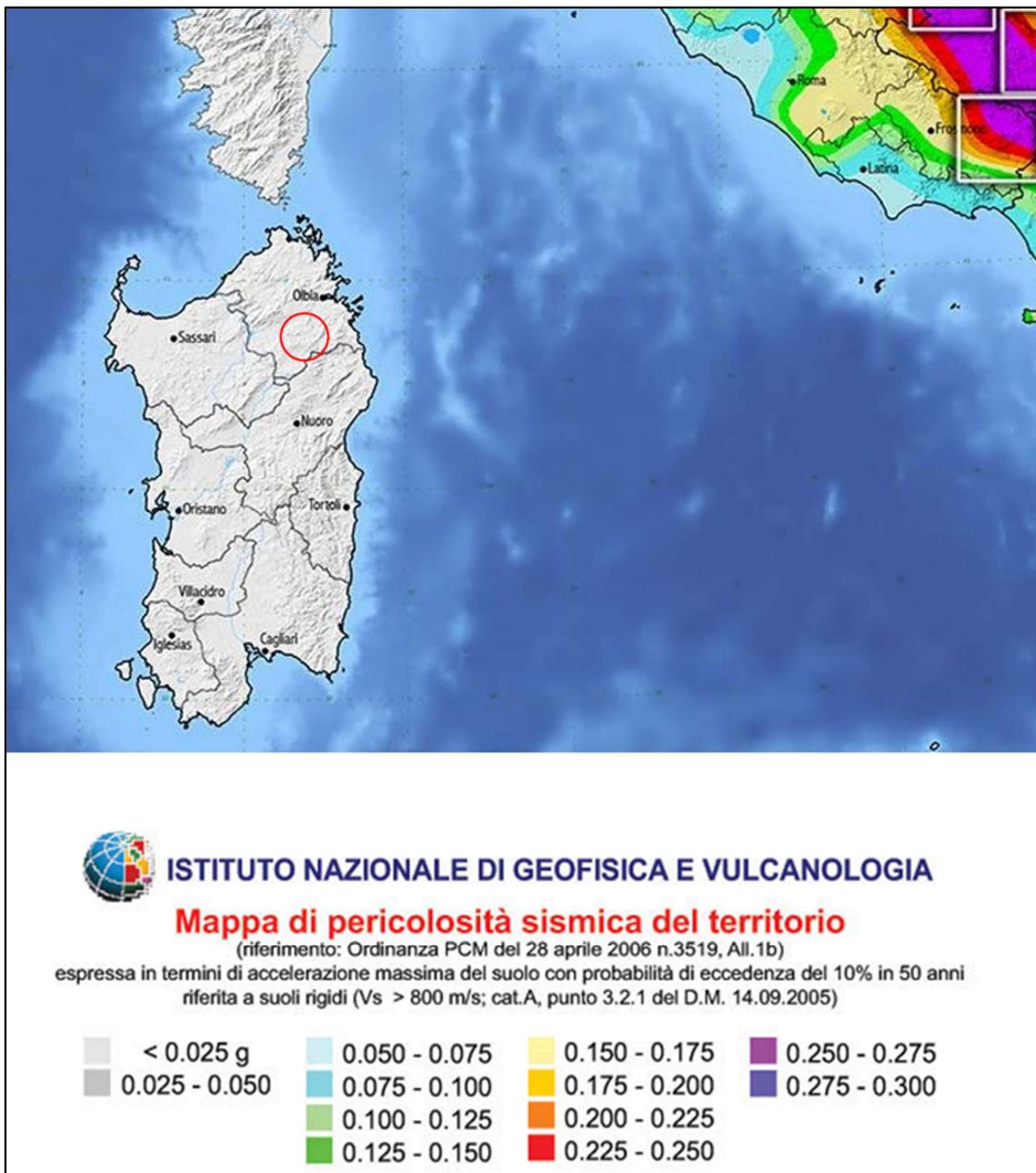


Figura 4.3.2.1: Classificazione sismica dei comuni interessati dal progetto (Fonte INGV)

Lo studio di pericolosità sismica, adottato con l'O.P.C.M. del 28 aprile 2006 n. 3519, attribuisce alle 4 zone sismiche degli intervalli di accelerazione orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni.

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)
1	$ag > 0.25$
2	$0.15 < ag \leq 0.25$
3	$0.05 < ag \leq 0.15$
4	$ag \leq 0.05$

Tabella 4.3.2.1. Tabella dei valori di PGA con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni

Inoltre, si osserva come i comuni interessati dall'intervento non rientrano nella zonazione sismogenetica ZS9 n°927, secondo la mappa di pericolosità sismica (**Figura 4.3.2.2**).

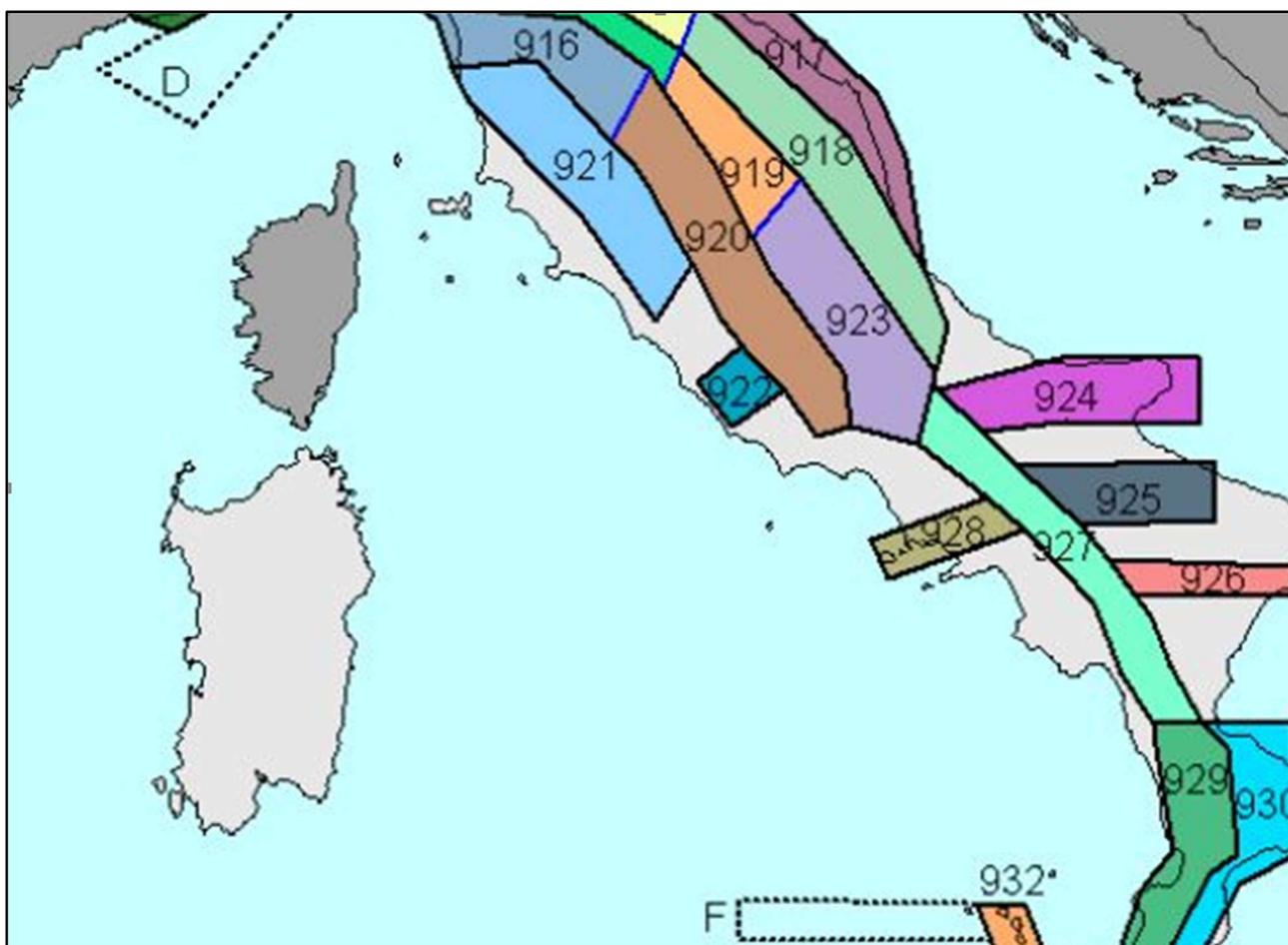


Figura 4.3.2.2 Stralcio della Carta della Zonazione Sismogenetica ZS9 (Meletti e Valensise, 2004, <http://zonesismiche.mi.ingv.it/>)

4.3.3. Uso del suolo

Secondo la classificazione d'uso del suolo, realizzata nell'ambito del progetto UE Corine Land Cover, nell'area vasta dell'impianto eolico emerge la prevalenza di aree coltivate rispetto alle aree urbanizzate ed industrializzate (**Figura 4.3.3.1**).

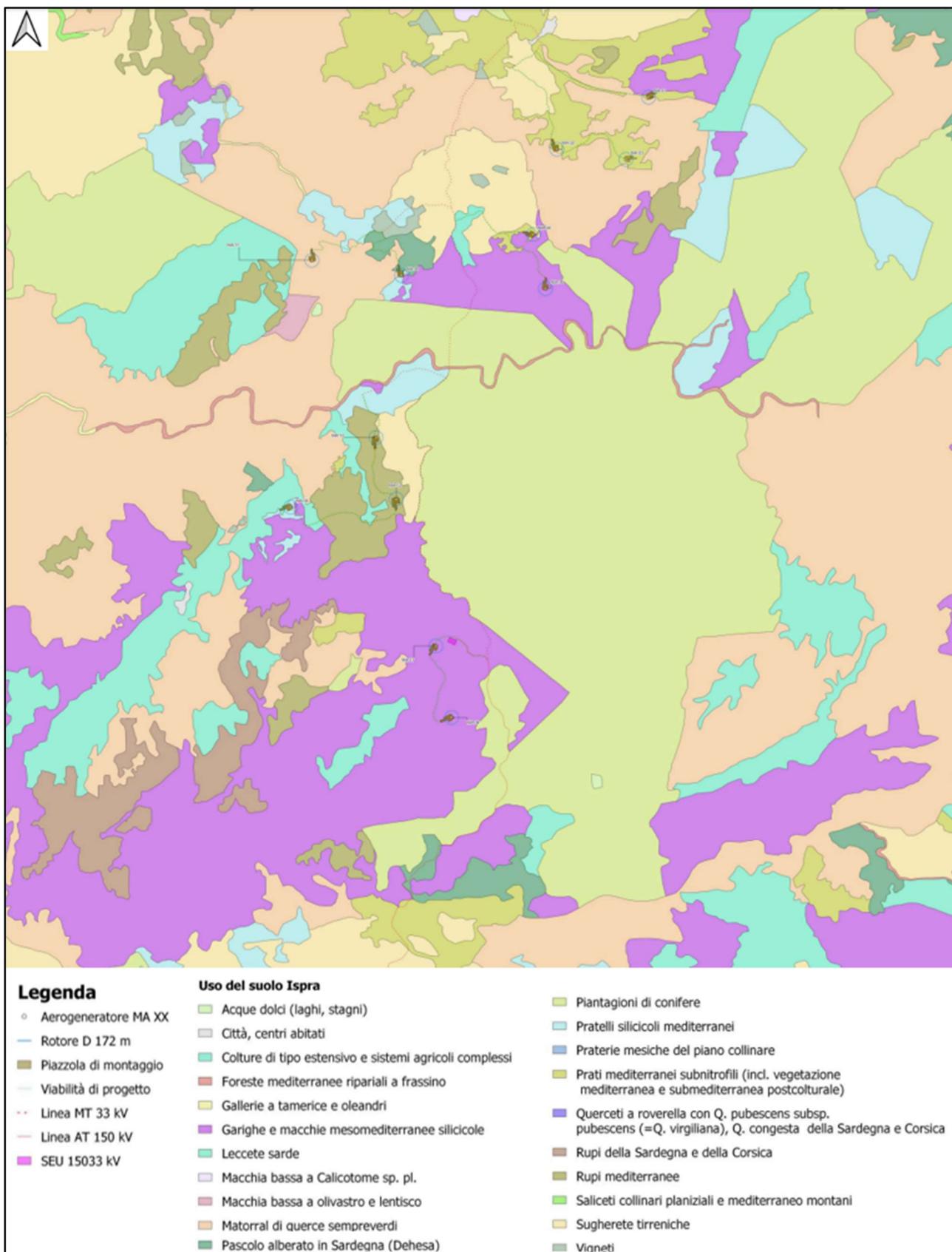


Figura 4.3.3.1: Classificazione d'uso del suolo secondo ISPRA – area d'impianto

Nello specifico, osservando le Zone dell'impianto (Figura 4.3.3.1.), si osserva che gli aerogeneratori ricadono prevalentemente su garighe e macchie mesomediterranee silicicole (MA06, MA07, MA09), prati mediterranei submitrofili (MA01, MA02, MA03, MA04), matorral di querce sempreverdi (MA8, MA11),

rupi mediterranee (MA10, MA12), colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi (MA05); analogamente la SEU, localizzata su garighe e macchie mesomediterranee silicole, mentre la SE RTN “Buddusò” (di futura realizzazione) è posta su una zona caratterizzata da querceti a roverella (**Figura 4.3.3.2**).

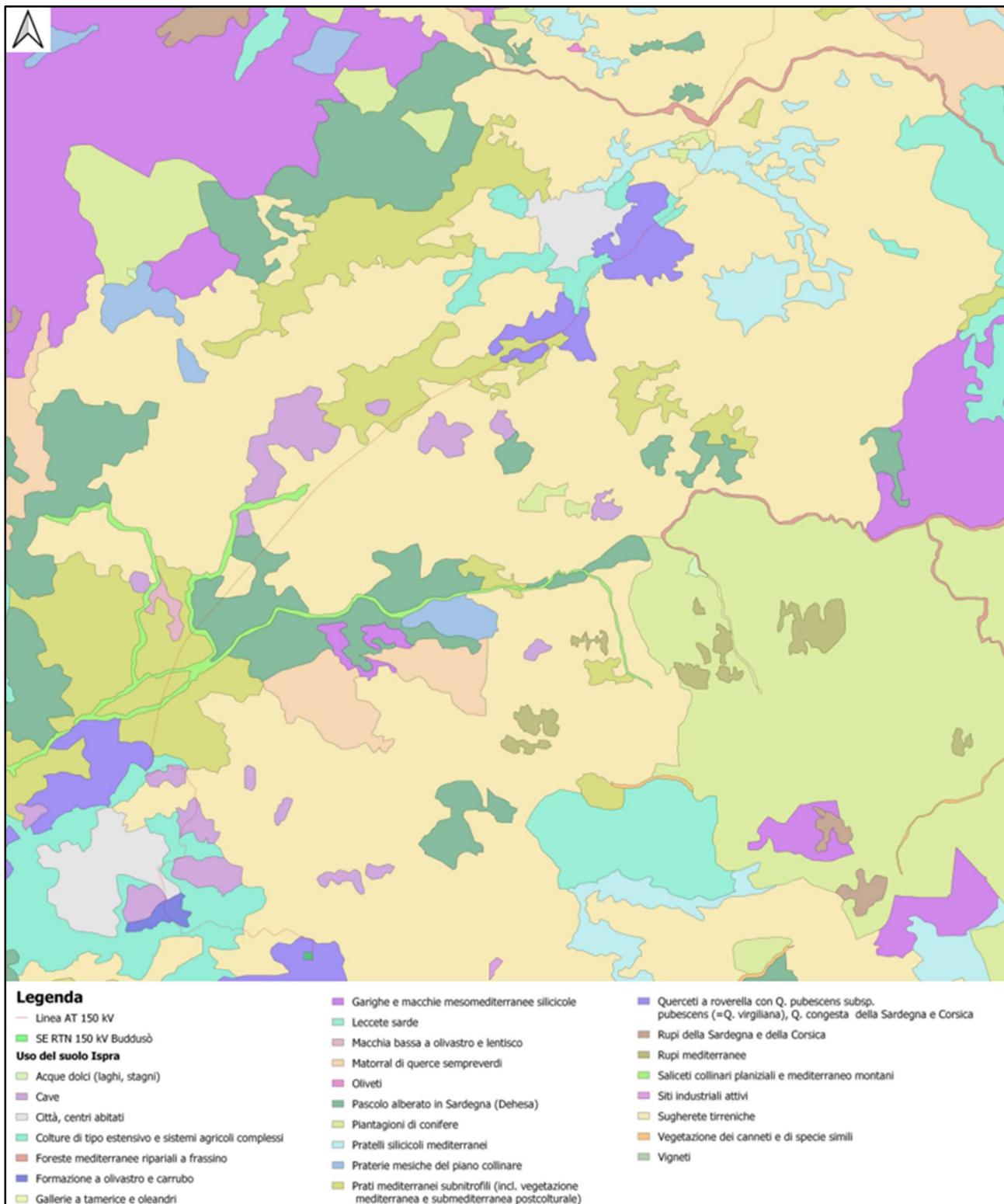


Figura 4.3.3.2: Classificazione d’uso del suolo secondo ISPRA – linea AT e collegamento alla SE RTN 150 kV “Buddusò”

La viabilità e i cavidotti MT e AT occupano invece prevalentemente strade esistenti a meno di alcuni tratti che interessano colture di tipo estensivo, rupi mediterranee e garighe e macchie mesomediterranee silicole.

4.4. Acqua

4.4.1. Inquadramento generale

L'area dove si prevede la realizzazione dell'impianto eolico si sviluppa interamente all'interno del bacino Coghinas (n.3 - **Figura 4.4.1.1**):

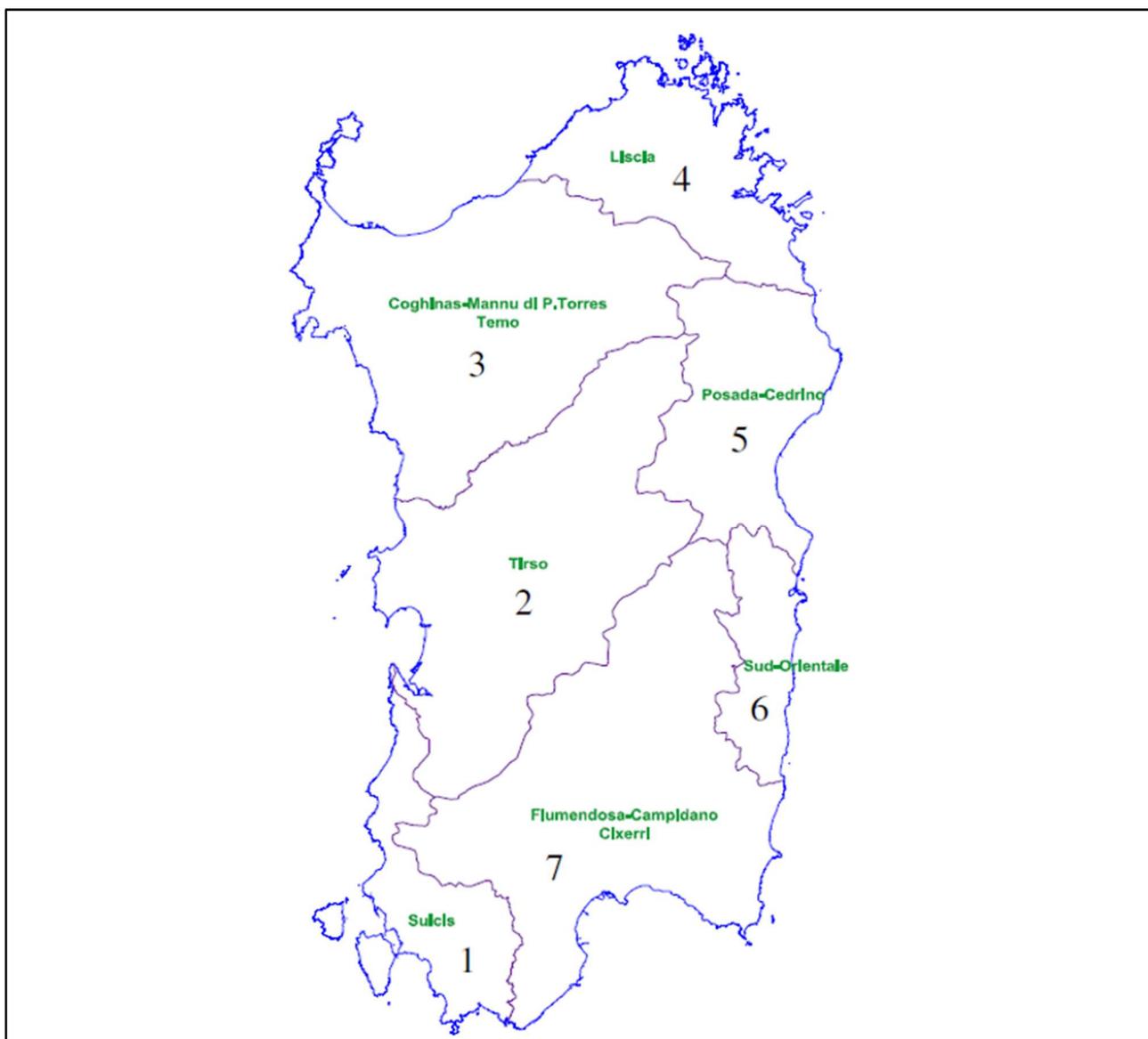


Figura 4.4.1.1: Sub-bacini del Distretto della Sardegna (*Fonte Piano di Gestione del Rischio Alluvioni*)

Il **bacino del Coghinas** è un'area caratterizzata dalla presenza di colline e basse montagne, all'interno delle quali vi sono alcune limitate piane alluvionali. La foce avviene in corrispondenza di una piana formata dai depositi alluvionali del Coghinas stesso e chiusa verso il mare da una duna costiera continua, in parte stabilizzata, ma per lo più ancora attiva, dell'altezza di 15-20 m.

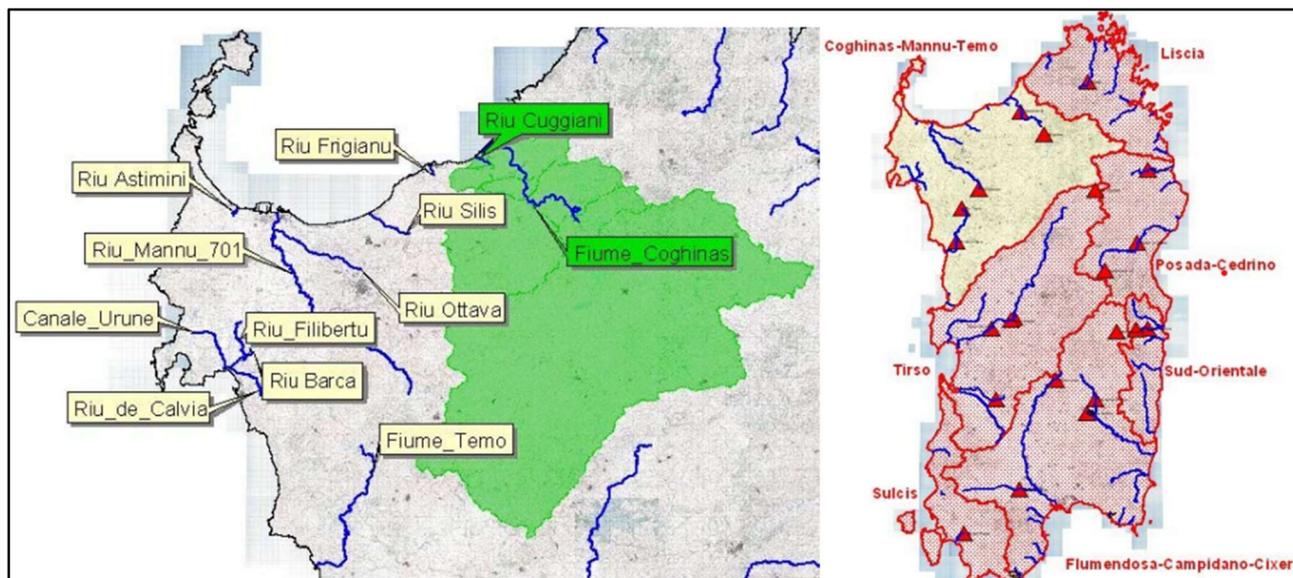


Figura 4.4.1.3: Inquadramento del bacino idrografico Coghinas con evidenziati i corsi d'acqua principali con zoom sulla macroarea del fiume Coghinas (Fonte: *Relazione monografica di bacino idrografico – Fiume Coghinas*)

In tale contesto la rete idrografica corre per lo più all'interno di valli incise nel substrato, con la classica sezione a "V", salvo che in corrispondenza delle piane alluvionali interne o costiere, dove le incisioni vallive hanno modo di allargarsi e le aste fluviale possono assumere forme più mature con alvei pluricursali o meandriformi.

Dal punto di vista geomorfologico, le creste rocciose, le dorsali e i massicci rocciosi, separati da vaste zone di spianamento ed incisioni fluviali, seguono l'andamento delle principali linee tettoniche e sono il risultato dell'azione congiunta dei processi di alterazione chimica e meccanica ad opera degli agenti atmosferici, e di dilavamento ad opera delle acque superficiali. Nel settore Orientale, le forme tipiche che ne risultano sono i "Tor", rilievi rocciosi, emergenti da qualche metro ad alcune decine di metri dalla superficie circostante, suddivisi in blocchi dalle litoclasti allargate dai fenomeni di disfacimento, e le "cataste di blocchi sferoidali"; nel settore Centrale, vi è l'alternanza di rilievi vulcanici, dalla forma conica e smussata in cima, da colline tronco-coniche, vaste aree ondulate, modellate nei sedimenti miocenici, separati da numerose valli tortuose e strette e vaste conche di erosione pianeggianti.

4.4.2. Qualità delle acque

Nell'ambito delle attività di monitoraggio delle acque superficiali della Sardegna, relative al sessennio 2016-2021, il Dipartimento Geologico su indicazione della Direzione Tecnico Scientifica – Servizio Controlli, monitoraggi e valutazione ambientale dell'ARPAS ed in ottemperanza a quanto previsto dalla Direttiva Quadro Europea "Acque" (Water Framework Directive o WFD: EUROPEAN COMMISSION, 2000), ha effettuato, nel periodo compreso tra Dicembre 2020 e Settembre 2021,

l'analisi idromorfologica di 45 Corpi Idrici Fluviali prioritariamente individuati nella sottorete di Sorveglianza e Operativa.

Come base conoscitiva di riferimento dei fattori di pressione antropica (prelievi a scopo idroelettrico o agricolo, restituzioni) è stato utilizzato il Sistema Informativo territoriale di ARPAS che integra e completa le informazioni contenute in altri database.

I risultati dell'attività di valutazione degli aspetti idromorfologici per il fiume Coghinas sono sintetizzabili nella **Tabella 4.4.2.1** che mette in relazione le Classi di Qualità IQM riferite al sessennio 2010-2015 con le Classi di Alterazione Idrologica IARI riferite al periodo 2020-2021 ed espone i risultati di valutazione dell'indice di valutazione idromorfologica applicato ai corpi idrici della SottoRete di Monitoraggio Operativo, che evidenzia che tale corso d'acqua assume "qualità idromorfologica" "NON ELEVATA".

Codice Tratto	Lunghezza tratto (m)	Corpo idrico	CLASSE Confinamento	CLASSE QUALITA' MORFOLOGICA MEDIA - IQM - (SESSENNIO 2010-2015)	CLASSE ALTERAZIONE IDROLOGICA (IARI) (SESSENNIO 2016-2021)	CLASSE IDROMORFOLOGICA (SESSENNIO 2016-2021)
0176-CF000105-ST01	23876,52	Fiume Coghinas	C	Moderato o Sufficiente	ELEVATO	NON ELEVATO
0176-CF000106-ST01	16029,35	Fiume Coghinas	SC	Buono	ELEVATO	NON ELEVATO
0177-CF000302-ST01	29975,62	Riu Mannu di Oschiri	C	Buono	ELEVATO	NON ELEVATO

Tabella 4.4.2.1: Classificazione di "qualità idromorfologica" per i fiumi Coghinas e Rio Mannu (*Fonte Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna, 3°Ciclo 2021-2027*)

4.5. Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio

Il parco eolico, come rappresentato nella **Figura 2.1**, interessa prevalentemente la zona meridionale del Comune di Monti, ove ricadano 6 aerogeneratori, il Comune di Alà dei Sardi (SS), ove ricadono 6 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".

Il Comune di **Monti** è un piccolo centro di circa 2348 abitanti della Provincia di Sassari nella Regione Sardegna, situato a circa 300 m s.l.m. e avente un'estensione complessiva di circa 123,82 km².

Il territorio è prevalentemente collinare; il suolo è di natura granitica e le superfici risultano ricche di boschi, per lo più sugherete, vigneti, macchia mediterranea e numerose sorgenti d'acqua. A sud il paesaggio è dominato da affioramenti granitici dalle forme particolari a testimoniare la modellazione progressiva effettuata dagli agenti atmosferici sulla caratteristica pietra della Gallura. La fauna e la flora presenti nel territorio sono tipicamente mediterranee: picchi, passerini, pernici, lepri e cinghiali animano estese aree dove querce, corbezzolo, erica, mirto, alaterno, lecci e sughere.

All'interno del suo territorio, di proprietà del demanio forestale sardo, vi è Monte Olia, un'oasi di ripopolamento e di salvaguardia agro-faunistica (**Figura 4.5.1**).

Particolare interesse riveste anche la piscina naturale del Rio Crasta, fiume che attraversa la Gallura e che ha modellato il granito formando meravigliose piscine naturali come la piscina naturale conosciuta con il nome "S'elighe".



Figura 4.5.1: Laghetto Sa Toa - Monte Olia

Il Comune di **Alà dei Sardi** è un centro di 1789 abitanti della Provincia di Sassari nella Regione Sardegna, situato a circa 663 m s.l.m. e avente un'estensione complessiva di circa 197,99 km².

È ubicato nella parte nordorientale della Sardegna, nella regione denominata Monteacuto, al confine tra il Logudoro e la Gallura, ai piedi dei monti di Alà, le cui vette dominanti superano i 1000 m di altezza. Il territorio è in gran parte montuoso e boschivo e l'attività principale è il pascolo, ancor più presente dell'agricoltura.

Secondo alcuni il nome Alà deriva dal basco "alha" (pastura), per altri dal punico "ala" (luogo alto), per altri ancora è più probabile che possa derivare da "Balà", e indicasse la città dei Balari, popolazione ribelle del periodo romano che abitava il territorio di Alà.

La parte settentrionale, confinante con Berchidda presenta notevoli sommità granitiche, tra cui Punta Senalonga (1076 m. s.l.m.), Punta Giommaria Cocco (1036 m.) e Punta Nurattolu (1009 m.).

La zona attorno al paese è principalmente pianeggiante e coperta di boschi di lecci e querce da sughero. La parte meridionale si caratterizza dalla presenza di vallate a bassa altitudine intervallate da alture e ripidi declivi coperti da foreste.

Il paese moderno è sorto probabilmente attorno al 1600, attorno alla chiesa di Santa Maria costruita nel 1619 per le famiglie dei pastori sparsi sul territorio.

Dati più certi sulla popolazione alaese si hanno nel 1688 quando Alà contava non più di 188 abitanti, tanto che a seguito della scomparsa degli abitati di Urrà (Sa Serra) e Orgheri (Padru), le terre di questi due centri vennero annesse al territorio della più popolata Buddusò e non alla più vicina Alà, perché l'esiguo numero di abitanti non permetteva un idoneo sfruttamento dei terreni abbandonati. Nel 1768 si legge nei registri comunali 582 abitanti. Nella primavera del 1823, durante il suo viaggio in Sardegna, La Marmora dovette fermarsi ad Alà poiché ebbe il bisogno di alcuni cavalli di ricambio.

Nel 1870 un'orda di banditi provenienti dalla Barbagia tentò di effettuare una grassazione nei confronti della facoltosa famiglia dei Corda. Il popolo si oppose compatto e quasi tutti i banditi morirono nella lotta, che si concentrò nelle campagne di Loddhoro.

Alà è stata abitata fin dal periodo nuragico di cui ancora oggi sono visibili tracce significative di questa civiltà. Il sito nuragico più famoso è Sos Nurattolos (**Figura 4.5.2**), a più di mille metri di altezza, composto da una fonte sacra, un capanno circolare per le riunioni, il santuario posto in alto, più alcune piccole abitazioni. Il sito risale all'Età del ferro (900-500 A.C.).

A Su pedrighinosu si trovano tracce di edifici a pianta circolare, e di una fucina sotterranea. Nelle vicinanze troviamo il nuraghe di Lathari, distrutto dai Romani che ne fecero una stazione romana. Il nuraghe Intr'e Serra è caratterizzato da un'entrata creata sulla roccia granitica dalla quale si arriva alla camera circolare sita ad un piano superiore. Nelle vicinanze troviamo anche il nuraghe Binioni e le tombe dei giganti di Mala Carruca. Tombe dei giganti ben conservate si trovano a Loddhoro, mentre a Dolifichima ci sono i resti di un dolmen.

A sud-est del centro abitato è situato il nuraghe Boddò, il più ben conservato del territorio, caratterizzato da un leccio che spunta fuori dalla torre. Altri resti nuragici li troviamo ad Alteri, Columbus, Malcheddhine, Nurache, S'orijale, Bucch'e mandra, Antoniarrù, Nuri, Sa pinnetteddha e Su posidu.



Figura 4.5.2: Nuraghe di Nurattolos

Il Comune di **Buddusò** è un centro di 3659 abitanti della Provincia di Sassari nella Regione Sardegna, situato a circa 700 m s.l.m.

Il territorio confina con quello dei comuni di Alà dei Sardi, Bitti, Osidda, Pattada, Oschiri e Berchidda. Occupa una superficie di 21.000 ettari, di cui 9.000 di proprietà del Comune. Il clima è sub-umido tanto da creare un'ambiente favorevole al leccio, la sughera e la quercia che qui trovano le condizioni climatiche più favorevoli.

Il terreno è prevalentemente sabbioso, a grana grossa, di natura silicea, provvisto di poca argilla. Dal punto di vista orografico il territorio di Buddusò è piuttosto irregolare, infatti sono presenti zone pianeggianti, dolci colline e territori montagnosi ed accidentati, e solcato da piccole valli e canali.

L'origine del centro è sicuramente medievale, ma fino agli inizi del Novecento il suo centro storico ha mantenuto il tessuto urbano disordinato e con le vie strette. Ciò che caratterizza l'architettura è Su Palattu, il palazzo a più piani, costruito con conci di granito a vista. Questi palazzi sorgono nella seconda metà dell'Ottocento, quando Buddusò ebbe un'espansione del suo ciclo economico, e sono le abitazioni dei medi e grandi proprietari terrieri. Caratteristica comune sono i portali nella cui architrave si trovano scolpiti l'anno di costruzione e le iniziali del proprietario. Ai vecchi quartieri ne sono succeduti di nuovi con vie più ampie e soleggiate.

4.5.1. Caratteristiche del paesaggio

Il contesto in cui si inseriscono l'area di intervento e gran parte del territorio compreso nel buffer sovralocale appartiene al paesaggio del Monteacuto, caratterizzato dall'alternarsi di alture e zone pianeggianti, caratterizzata da una vegetazione costituita dalla macchia mediterranea, da vigneti e da rilievi ricchi di roccia granitica e dalle forme particolari.

I territori più interni sono caratterizzati da boschi, querce e sughere e da imponenti affioramenti granitici e costituiscono le aree più riparate dal vento, mentre la vegetazione delle aree più esterne è costituita principalmente da corbezzolo, mirto, lentischio e cisto.

Il principale corso d'acqua è rappresentato dal fiume Coghinas che suddivide la regione del Logudoro Monteacuto in due zone.

Il paesaggio naturale è caratterizzato dalla presenza del fiume Coghinas che, dopo un tragitto tortuoso di circa 123 km, proprio in corrispondenza del territorio di Valledoria termina il suo corso, originando un'ampia piana deltizia, tra le più importanti della Sardegna. La foce del Coghinas rappresenta la zona umida più importante del Nord Sardegna e vanta numerose specie di volatili stanziali e migratori che nidificano in mezzo ai canneti delle rive e delle isolette fluviali.

Da un punto di vista geologico – geomorfologico, l'area in esame è caratterizzata esclusivamente da un basamento di roccia intrusiva granitoide, ovvero granitoidi tardo ercinici che costituiscono circa un quarto dell'isola e formano, unitamente alle intrusioni granitoidi della Corsica, il Batolite Sardo-Corso.

Nelle figure seguenti sono rappresentati i vincoli paesaggistici relativamente all'area vasta d'impianto, ovvero i vincoli a carattere storico culturale (**Figura 4.5.1.1**), quali le aree ottenute applicando un buffer di 150 m dai fiumi e 250 m dai nuraghi, le aree contigue ai laghi, le aree vincolate in base all'ex Art. 136 L. 1497-39, le nuraghe e gli alberi monumentali, e i vincoli sui beni paesaggistici ambientali indicati dall'ex Art. 143 D.Lgs. 42/04 e successive modifiche, sulle componenti di paesaggio con valenza ambientale e sulle aree d'interesse naturalistico istituzionalmente tutelate (**Figura 4.5.1.2**) (per maggiori dettagli grafici si vedano gli elaborati "MASA133a Carta dei vincoli paesaggistici (D.Lgs. 42/2004 e NTA P.P.R.) con area vasta – Assetto Ambientale", "MASA133b Carta dei vincoli paesaggistici (D.Lgs. 42/2004 e NTA P.P.R.) con area vasta – Assetto Storico Culturale", "MASA133c Carta dei vincoli paesaggistici (D.Lgs. 42/2004 e NTA P.P.R.) con area vasta - Assetto insediativo").

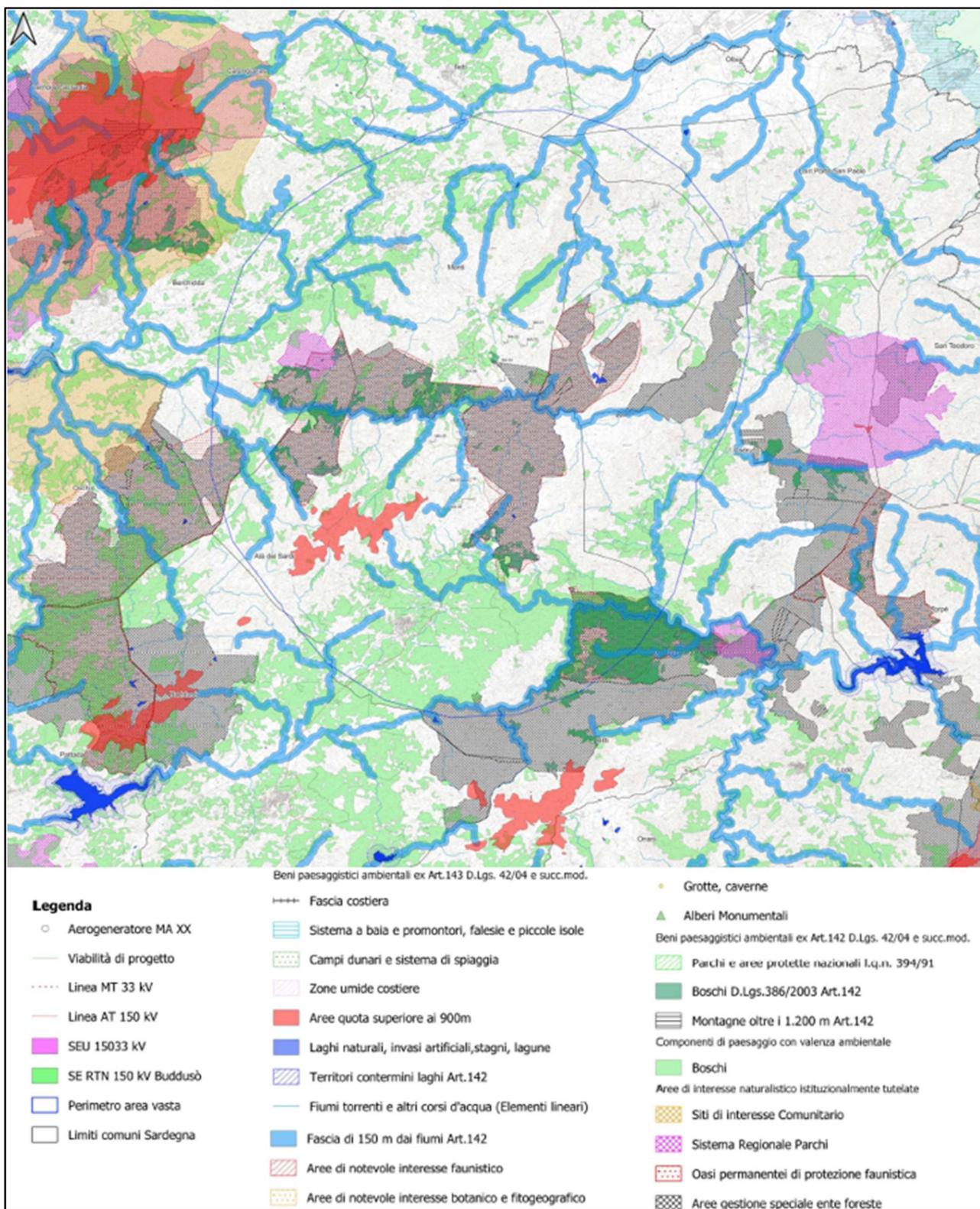


Figura 4.5.1.1: Carta dei vincoli paesaggistici (D.Lgs. 42/2004 e NTA P.P.R.) con area Vasta (buffer 10 km) – Assetto ambientale (Fonte: Sardegna Geoportale)

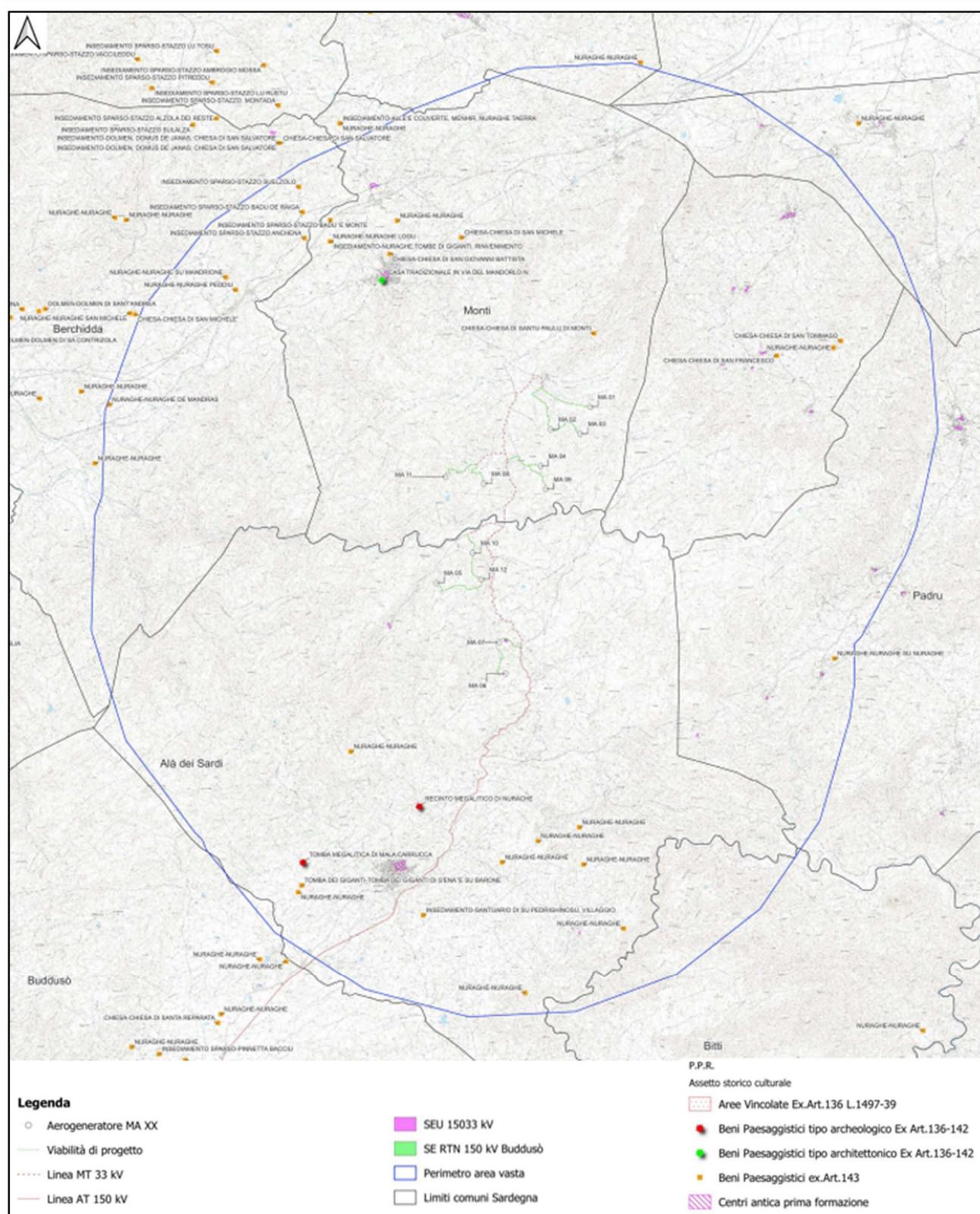


Figura 4.5.1.2: Carta dei vincoli paesaggistici (D.Lgs. 42/2004 e NTA P.P.R.) con area Vasta (buffer 10 km) – Assetto storico-culturale (Fonte: Sardegna Geoportale)

4.6. Aria e clima

L'area tematica Atmosfera vede impegnata l'Agenzia Sardegna Arpa sul tema della qualità dell'aria.

Nello specifico, per inquadrare la baseline di tale tema, si fa riferimento al documento “Riesame della classificazione delle zone e dell’agglomerato ai fini della valutazione della qualità dell’aria ambiente ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii” (la relazione annuale sulla qualità dell’aria in Sardegna è il più recente disponibile), individuata quale fonte diretta delle informazioni.

4.6.1. Inquadramento normativo

L’inquinamento atmosferico è un problema che riguarda principalmente i paesi industrializzati e quelli emergenti o in via di sviluppo. All’origine dell’inquinamento atmosferico vi sono i processi di combustione (produzione di energia, trasporto, riscaldamento, produzioni industriali, ecc.) che comportano l’emissione diretta di sostanze inquinanti quali ossidi di azoto, ossidi di zolfo, monossido di carbonio e altre, denominate complessivamente inquinanti primari. A queste si aggiungono gli inquinanti che si formano in seguito ad interazioni chimico-fisiche che avvengono tra i composti (inquinanti secondari), anche di origine naturale, presenti in atmosfera e dalle condizioni meteorologiche che hanno un ruolo fondamentale nella dinamica degli inquinanti atmosferici. Nelle aree urbane, in cui la densità di popolazione e le attività ad essa legate raggiungono livelli elevati, si misurano le maggiori concentrazioni di inquinanti. La valutazione della qualità dell’aria ha come obiettivo la verifica del rispetto dei valori limite degli inquinanti normati. Gli indicatori di qualità dell’aria sono stati desunti dalla normativa nazionale attualmente vigente, in recepimento delle direttive comunitarie, ed in particolare il Decreto legislativo 13 agosto 2010 n. 155 e s.m.i. e dalla normativa regionale per le aree e per gli inquinanti in essa richiamati. Il suddetto decreto, entrato in vigore dal 30 settembre del 2010 in attuazione alla Direttiva 2008/50/CE, pone precisi obblighi in capo alle regioni e province autonome per il raggiungimento, entro il 2020, degli obiettivi di miglioramento della qualità dell’aria.

I principi cardini della normativa si basano su pochi essenziali punti quali:

- il rispetto degli stessi standard qualitativi per la garanzia di un approccio uniforme in tutto il territorio nazionale finalizzato alla valutazione e gestione della qualità dell’aria;
- la tempestività delle informazioni alle amministrazioni ed al pubblico;
- il rispetto del criterio di efficacia, efficienza ed economicità nella riorganizzazione della rete e nell’adozione di misure di intervento.

4.6.2. Analisi della qualità dell’aria

La Regione Sardegna ha provveduto ad elaborare il documento “Riesame della classificazione delle zone e dell’agglomerato ai fini della valutazione della qualità dell’aria ambiente ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.” mediante il quale suddivide il territorio regionale in zone di qualità dell’aria, atte

alla gestione delle criticità ambientali accorpendo aree il più possibile omogenee da un punto di vista delle pressioni antropiche.

La zonizzazione è realizzata per gli inquinanti quali il materiale particolato PM10 e PM2,5, il biossido di azoto (NO2), il biossido di zolfo (SO2), il monossido di carbonio (CO), il piombo (Pb), il benzene, l'arsenico (As), il cadmio (Cd), il nichel (Ni), il benzo(a)pirene (BaP) e l'ozono (O3).

Codice zona	Nome zona
IT2007	Agglomerato di Cagliari
IT2008	Zona Urbana
IT2009	Zona Industriale
IT2010	Zona Rurale
IT2011	Zona Ozono

Tabella 4.6.2.1: Zone ed agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010 – Fonte: “<https://portal.sardegناسira.it/valutazione-della-qualita-dell-aria>”

In particolare, la suddivisione delle aree omogenee è mostrata in dettaglio nelle figure seguenti.

Codice ISTAT Comune	Nome Comune	Popolazione (dati ISTAT al 01/01/2018)
092009	Cagliari	154.106
092051	Quartu S. Elena	70.879
092068	Selargius	28.986
092109	Monsezzato	19.771
092105	Quartucciu	13.234
092108	Elmas	9.546
Totale		296.522

Tabella 4.6.2.2: Composizione dell'agglomerato di Cagliari – Fonte: “<https://portal.sardegناسira.it/valutazione-della-qualita-dell-aria>”

Codice zona	Nome zona	Codice ISTAT Comune	Nome Comune
IT2008	Zona Urbana	104017	Olbia
		090064	Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo)
IT2009	Zona Industriale	092003	Assemini
		092011	Capoterra
		092066	Sarroch
		107016	Portoscuso
		090058	Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo)
IT2010	Zona Rurale		Rimanente parte del territorio regionale
IT2011	Zona Ozono		Comprende tutte le zone escluso l'Agglomerato

Tabella 4.6.2.3: Composizione delle zone di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010 – Fonte: “<https://portal.sardegناسira.it/valutazione-della-qualita-dell-aria>”

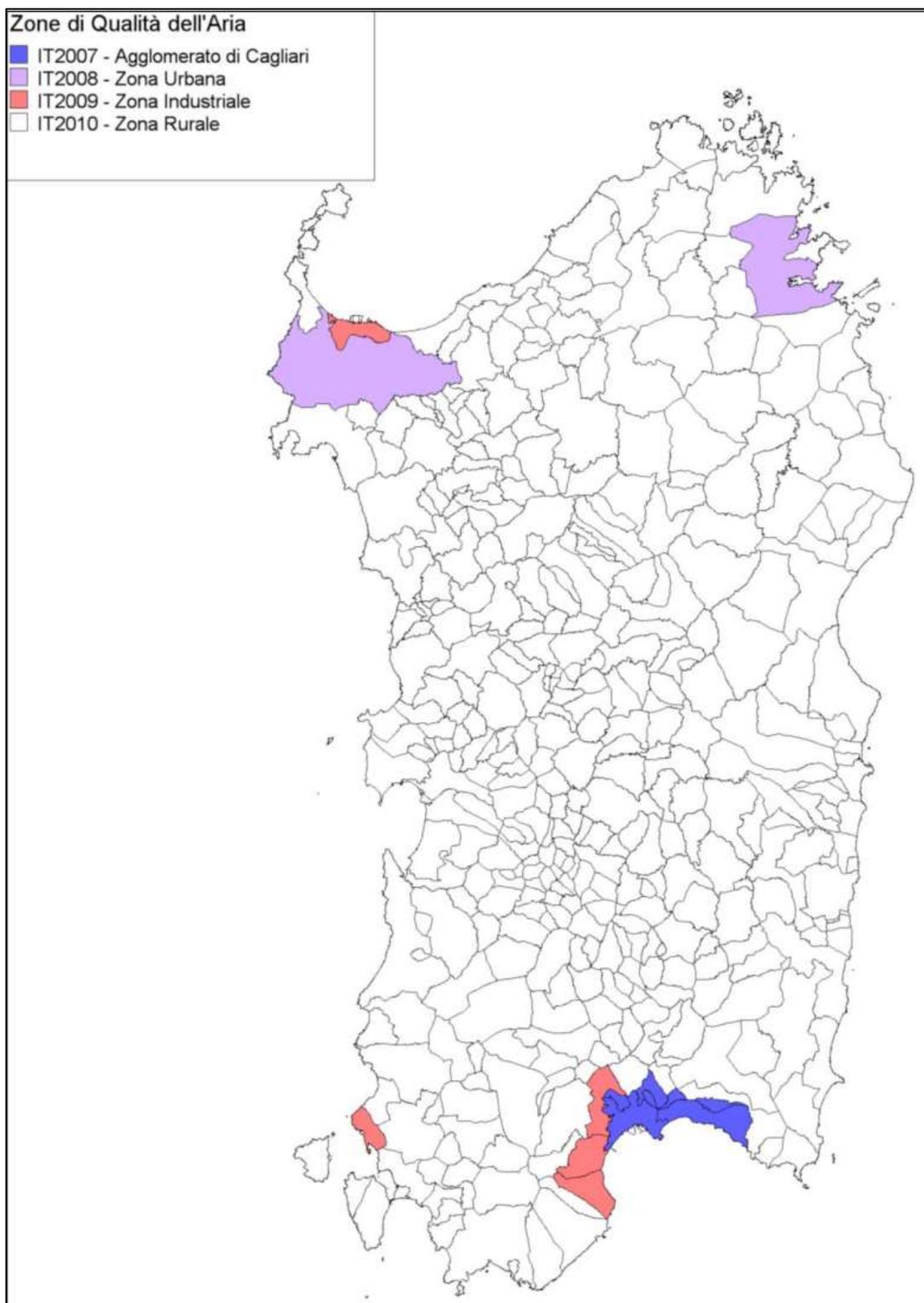


Figura 4.6.2.1: Mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna – Fonte: “<https://portal.sardegناسira.it/valutazione-della-qualita-dell-aria>”

L'assetto della rete di monitoraggio relativamente all'anno 2021 è sintetizzato nella tabella seguente.

Area	Stazione	C ₆ H ₆	CO	NO ₂	O ₃	PM10	SO ₂	PM2,5
Agglomerato di Cagliari	CENCA1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENMO1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENQU1	✓		✓	✓	✓	✓	
Zona Urbana Sassari	CENS12		✓	✓	✓	✓	✓	
	CENS16	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zona Urbana Olbia	CEOLB1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	CENS10		✓	✓		✓	✓	
Zona Industriale Assemini	CENAS8		✓	✓	✓	✓	✓	
	CENAS9			✓	✓	✓	✓	
	CENAS6			✓		✓	✓	
Zona Industriale Sarroch	CENSA2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENSA3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zona Industriale Portoscuso	CENPS4		✓	✓		✓	✓	
	CENPS6			✓		✓	✓	✓
	CENPS7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zona Industriale Porto Torres	CENPT1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENSS3		✓	✓	✓	✓	✓	
	CENSS4	✓		✓		✓	✓	
	CENSS2			✓	✓	✓	✓	
Zona Rurale Sulcis Iglesiente	CENCB2	✓		✓	✓	✓	✓	
	CENIG1			✓	✓	✓	✓	
	CENNF1			✓		✓	✓	
Zona Rurale Campidano Centrale	CENNM1			✓	✓	✓	✓	
	CENSG3			✓		✓	✓	
Zona Rurale Oristano	CESG1		✓	✓		✓	✓	
	CENOR1			✓	✓	✓	✓	
	CENOR2	✓		✓	✓	✓	✓	
Zona Rurale Nuoro	CENNU1	✓		✓		✓	✓	
	CENNU2		✓	✓	✓	✓	✓	
Zona Rurale Sardegna Centro Settentrionale	CENMA1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENOT3	✓		✓	✓	✓	✓	
	CENSN1			✓		✓	✓	
	CEALG1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Zona Rurale Seulo	CENSE0		✓	✓	✓	✓	✓	✓

N.B.: le stazioni appartenenti alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria sono evidenziate in grassetto

Tabella 4.6.2.4: Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Sardegna - Fonte: "https://portal.sardegناسira.it/valutazione-della-qualita-dell-aria"

Le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria più vicine all'area d'impianto sono quelle installate nella zona urbana di Sassari (IT2008).

La stazione indicata CENS12 è installata nei pressi di una strada, Via Budapest, ad elevato traffico veicolare, mentre la stazione CENS16 è installata in un'area residenziale (Via de Carolis) ed è utilizzata per la misurazione dei livelli di fondo.

Le stazioni di misura hanno registrato nel 2021 i superamenti riepilogati nella tabella seguente senza tuttavia eccedere i limiti imposti dalla normativa.

Comune	Stazione	C ₆ H ₆	CO	NO ₂			O ₃				PM10		SO ₂			PM2,5
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25
				18					25		35		24		3	
Sassari	CENS12	-									3					-
	CENS16								1		13					

Tabella 4.6.2.5: Superamenti rilevati nell'area di Sassari - Fonte: "https://portal.sardegناسira.it/valutazione-della-qualita-dell-aria"

Il monossido di carbonio (CO) presenta le massime medie mobili di otto ore che variano da 0,7 mg/m³ (CENS12) a 0,9 mg/m³ (CENS16). Le concentrazioni rilevate si mantengono quindi ampiamente entro il limite di legge (10 mg/m³ sulla massima media mobile di otto ore).

Le tabelle seguenti mostrano le medie annuali, dall'anno 2012 fino al 2021, degli inquinanti monitorati dalle 2 stazioni di misura e dimostrano nel complesso una situazione entro la norma.

C ₆ H ₆ Medie annuali	Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Sassari	CENS16	1,1	1,1	0,9	1,1	1,2	1,4	0,7	0,7	0,9	1,0

Tabella 4.2.6.6: Medie annuali di benzene in µg/m³ nell'area di Sassari - Fonte: "https://portal.sardegناسira.it/valutazione-della-qualita-dell-aria"

NO ₂ Medie annuali	Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Sassari	CENS12	20,3	24,2	24,0	33,8	31,7	32,2	30,1	23,0	18,1	24,8
	CENS16	9,2	10,1	11,2	13,3	12,4	12,8	11,3	10,6	10,2	10,4

Tabella 4.2.6.7: Medie annuali di biossido di azoto in µg/m³ nell'area di Sassari - Fonte: "https://portal.sardegناسira.it/valutazione-della-qualita-dell-aria"

PM10 Medie annuali	Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Sassari	CENS12	19,6	18,4	20,2	19,2	19,5	18,7	18,5	18,7	15,5	16,2
	CENS16	17,3	16,9	19,4	18,5	23,9	23,4	25,2	24,6	21,1	22,2

Tabella 4.2.6.7: Medie annuali di PM10 in µg/m³ nell'area di Sassari - Fonte: "https://portal.sardegناسira.it/valutazione-della-qualita-dell-aria"



Tabella 4.2.6.8: Medie annuali di PM2,5 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nell'area di Sassari - Fonte: "https://portal.sardegna.sira.it/valutazione-della-qualita-dell-aria"

Il quadro sopra esposto conduce ad una valutazione positiva in merito alla qualità dell'aria e del rispetto dei parametri di legge sia in corrispondenza dell'area d'impianto che dell'area vasta.

La fonte delle informazioni sopra riportate si riferiscono alla "Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2021" della Regione Autonoma della Sardegna.

4.7. Rumore

Al fine di definire l'idonea distanza tra i ricettori ed il parco eolico bisogna tenere conto dell'orografia dei luoghi, del rumore di fondo esistente, nonché della dimensione della struttura da realizzare.

La propagazione del suono avviene nella direzione sottovento, con incrementi minimi di rumore rispetto alla situazione ante operam, considerato che a poche centinaia di metri il rumore emesso dalle turbine eoliche è sostanzialmente poco distinguibile dal rumore di fondo e che all'aumentare del vento c'è un aumento del rumore di fondo, che maschera di fatto quello emesso dalle turbine.

4.7.1. Campagna di misurazione in sito

Al fine di simulare l'impatto acustico delle turbine eoliche sul contesto ambientale, sono stati effettuati rilevamenti fonometrici ante-operam per individuare il rumore di fondo, definendo di fatto il clima acustico presente in prossimità dei ricettori attenzionati e prima della realizzazione del parco eolico.

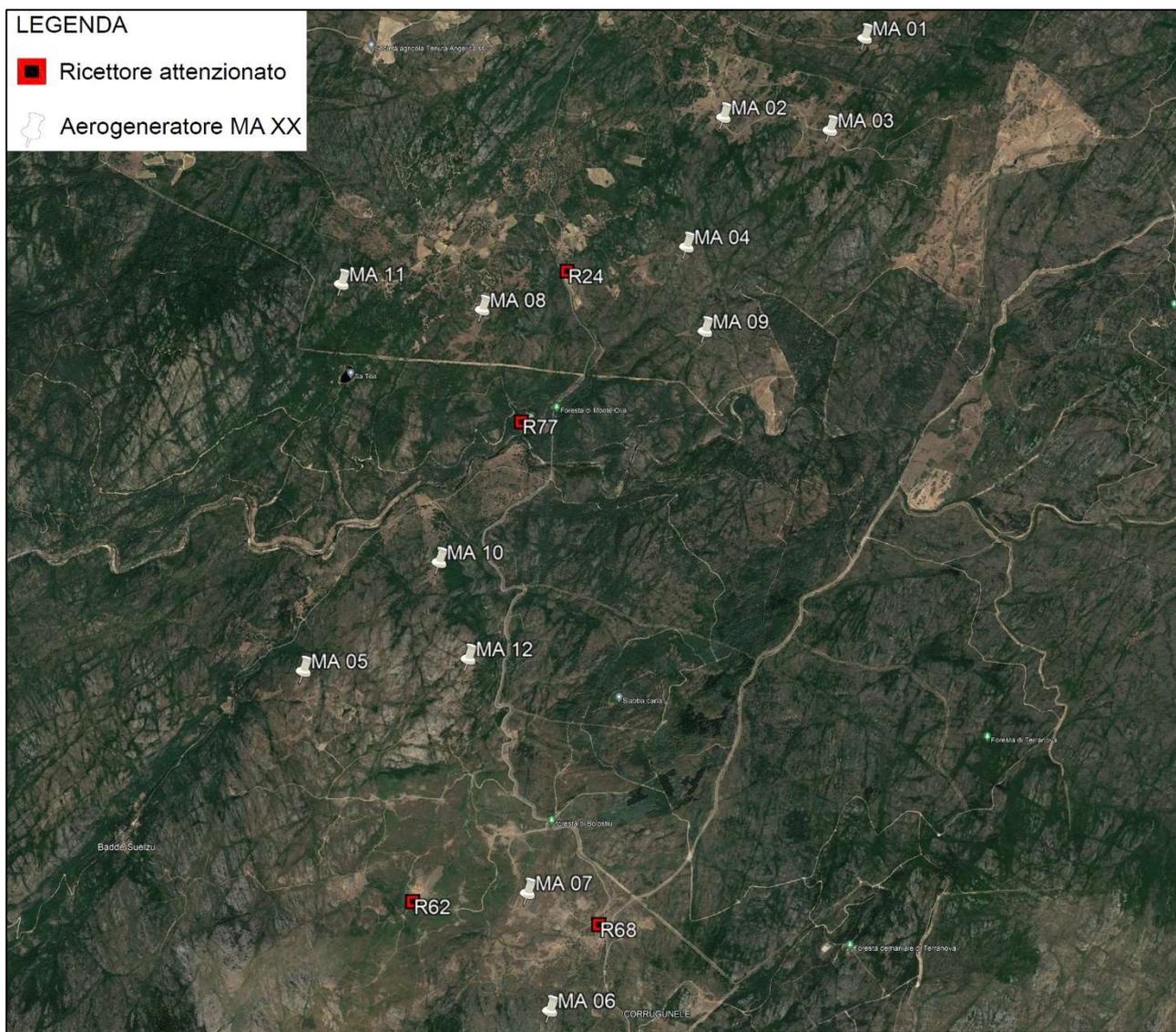


Figura 4.7.1.1: Ubicazione dei ricettori attenzionati e degli aerogeneratori di progetto su immagine satellitare

La campagna di misure si è articolata in:

- N° 4 (quattro) misure di durata pari a 15 minuti in periodo diurno nei pressi dei ricettori individuati, per valutare i livelli di rumore residuo;
- N° 4 (quattro) misure di durata pari a 15 minuti in periodo notturno nei pressi dei ricettori individuati, per valutare i livelli di rumore residuo.

La misurazione del livello residuo LR e degli altri livelli ambientali è stata effettuata secondo quanto indicato dal Decreto Ministeriale 16/03/98.

4.7.2. Risultati dei rilievi fonometrici

Di seguito si riporta un riepilogo dei livelli equivalenti di pressione sonora pesato A (L_{eq} [dB(A)]) con scansione temporale di 1 s ed i relativi indici statistici di rumore acquisiti tramite le misure effettuate in corrispondenza delle 4 postazioni di misura. Considerata la tipologia di attività presenti nell'area e la

tipologia del rumore che caratterizza le misure, è possibile affermare che i livelli acquisiti nel tempo di misura pari a 15 minuti siano rappresentativi dei livelli equivalenti di rumore relativi al corrispondente periodo di riferimento.

PUNTO DI MISURA	PERIODO	LIVELLO SONORO	VALORE dB(A)	TEMPO DI MISURA (min)	LIMITE	CARATTERE DEL RUMORE
R24	diurno	LAeq	35.8	15	70 db(A)	Stazionario
R62	diurno	LAeq	35.5	15	70 db(A)	Stazionario
R68	diurno	LAeq	38.0	15	70 db(A)	Stazionario
R77	diurno	LAeq	39.2	15	70 db(A)	Stazionario

Tabella 4.7.2.1: Riepilogo livelli di rumore residuo nel periodo diurno (03/09/2022)

PUNTO DI MISURA	PERIODO	LIVELLO SONORO	VALORE dB(A)	TEMPO DI MISURA (min)	LIMITE	CARATTERE DEL RUMORE
R24	notturno	LAeq	27.9	15	60 db(A)	Stazionario
R62	notturno	LAeq	29.8	15	60 db(A)	Stazionario
R68	notturno	LAeq	32.8	15	60 db(A)	Stazionario
R77	notturno	LAeq	31.3	15	60 db(A)	Stazionario

Tabella 4.7.2.2: Riepilogo livelli di rumore residuo periodo notturno (02/09/2022)

5. COMPATIBILITÀ DELL'OPERA, MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI

Nel presente capitolo, sulla base del metodo di analisi descritto al **Capitolo 2**, viene analizzata la compatibilità dell'opera con riferimento alle tre fasi di vita, ovvero costruzione, esercizio e dismissione, rispetto ai temi trattati in precedenza per cui è stato descritto il livello base, andando poi a descrivere gli eventuali interventi di mitigazione e compensazione ambientale.

5.1. Popolazione e salute umana

La popolazione e la salute umana sono collegate alla realizzazione dell'opera principalmente per gli effetti benefici che un impianto eolico ha sulla riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera e sulla produzione di energia necessaria all'attività civili ed industriali dell'uomo.

Con riferimento specifico al sito vi sono anche impatti diretti legati alla fase di cantiere (costruzione e dismissione) e alla fase di esercizio.

In base alla tipologia di sito, sarà necessario adeguare, con interventi di miglioramento, la viabilità esistente che ad oggi si trova, in alcuni casi, difficilmente percorribile a seguito dei dissesti che si sono verificati.

L'area interessata dal progetto ha subito nel corso degli anni uno spopolamento progressivo e quindi molti tratti di strade, che si andranno a ripristinare, risultano oggi interrotti da eventi franosi che ne hanno compromesso l'utilizzo. La realizzazione dell'impianto eolico avrà dunque un impatto positivo sul sistema di viabilità comunale/interpodereale esistente.

Allo stesso tempo, il transito dei mezzi eccezionali per la consegna in sito degli aerogeneratori e, in genere, i mezzi di lavoro impiegati durante la fase cantiere ed esercizio comporteranno un incremento del traffico veicolare, ma con un impatto limitato nel tempo e in determinati orari programmabili; pertanto, si ritiene che l'impatto sulla viabilità sia BASSO.

La realizzazione dell'impianto eolico avrà inoltre un impatto positivo sull'occupazione sia in fase di costruzione che in fase di esercizio richiedendo, nella prima fase di cantiere, circa 100 persone tra operai, tecnici ed impiegati e, durante la fase di esercizio dell'impianto, circa 15 persone tra manutentori specializzati e tecnici. Alla luce di quanto discusso, si ritiene che l'impatto sull'occupazione risulti POSITIVO in tutte le fasi di vita dell'impianto eolico.

In merito alla Salute Umana, nelle relazioni specialistiche che qui vengono richiamate integralmente, si dimostra come l'impatto dell'impianto sulla sicurezza e salute delle persone sia BASSO grazie al rispetto delle normative di settore.

Le relazioni specialistiche che qui vengono richiamate sono le seguenti:

- MASA112 – Studio previsionale d'impatto acustico;
- MASA118 – Relazione impatto elettromagnetico;
- MASA122 – Analisi degli effetti della rottura degli organi rotanti;
- MASA123 – Studio sugli effetti dello shadow flickering.

5.2. Biodiversità

La biodiversità, intesa come flora e fauna, subirà un impatto non nullo sia durante la fase di cantiere e dismissione che durante la fase di esercizio.

La realizzazione del progetto comporta una sottrazione di suolo alla flora e alla fauna esistente ante-operam oltre che un'immissione nell'ambiente di sostanze inquinanti in fase di cantiere.

L'impatto durante la fase di esercizio comporta, in particolare, un incremento della mortalità degli uccelli e chiropteri per collisione con gli aerogeneratori e, in generale, un'incidenza sulle aree Rete Natura 2000 e sulle limitrofe aree protette.

5.2.1. Flora

Ai fini di mitigare l'impatto dovuto alla sottrazione del suolo è stato previsto un ripristino parziale delle piazzole necessarie al montaggio degli aerogeneratori lasciando in opera soltanto le opere strettamente

necessarie all'esercizio del parco eolico. Tale intervento di mitigazione consente una riduzione degli spazi occupati in fase di esercizio pari a circa 70% rispetto a quelle di cantiere.

In fase di cantiere l'ingombro totale di una piazzola è di circa 0,8 ettari mentre in fase di esercizio circa 0,18 ettari, complessivamente quindi si avrà un'occupazione di circa 9,6 ettari in fase di cantiere e 2,16 ettari in fase di esercizio.

L'area occupata per la realizzazione della SEU è pari a circa 0,65 ettari mentre l'occupazione della viabilità a servizio del parco eolico sarà pari a 8 ettari che ad ogni modo può intendersi trascurabile in quanto sono opere che hanno un ingombro limitato e non diffuso sul territorio e si sviluppano prevalentemente su un sistema di viabilità esistente.

Per quanto sopra esposto (18,25 ha di occupazione in fase di montaggio e 10,81 ha in fase di esercizio), considerata che l'area di impianto complessivamente è pari a circa 850 ettari, la percentuale realmente occupata di suolo è pari allo 2,14% in fase di cantiere e 1,2% in fase di esercizio.

Pertanto, l'impatto di occupazione del suolo generato dall'impianto eolico, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, è valutato **BASSO**.

5.2.2. Fauna

La fauna nelle tre fasi di vita dell'impianto eolico viene sostanzialmente disturbata dalla presenza dell'opera dell'uomo, dall'incremento di luminosità notturna e dall'incremento del rumore nell'ambiente.

Le fasi di costruzione e di dismissione dell'impianto, pur svolgendosi limitatamente nel tempo e non avendo una durata continua, sono caratterizzate da livelli di emissione sonora dei mezzi di cantiere adoperati che potrebbero rilevarsi elemento di disturbo per la Fauna, generando un impatto **BASSO** sulla stessa.

La fase di esercizio genera un incremento della luminosità notturna; i possibili impatti sono legati esclusivamente alla presenza di alcuni lampeggianti di segnalazione installati su alcuni aerogeneratori, che comunque non sono in grado di alterare significativamente le attuali condizioni, sia per intensità in sé che per la presenza di altri impianti nell'area. Peraltro, Marsh G. (2007) riporta di un positivo effetto dei lampeggianti proprio perché aumentando la visibilità dell'impianto si riduce il rischio di collisioni da parte degli uccelli, sebbene tali conclusioni non siano unanimemente accettate dalla comunità scientifica.

Con riferimento alla rumorosità, si tratta certamente dell'azione di disturbo più significativa. Sul tema c'è una crescente preoccupazione all'interno della comunità scientifica, secondo cui il rumore antropico può interferire con i comportamenti degli animali mascherando la percezione dei segnali di comunicazione acustica.

Sui chirotteri è segnalato il potenziale disturbo indotto da eccessiva rumorosità, soprattutto nel periodo riproduttivo (Agnelli et al., 2008). In proposito, Schaub A. et al. (2008) hanno riscontrato un significativo deterioramento dell'attività di foraggiamento di *Myotis myotis*, anche a distanza di oltre 50 m da strade di grande comunicazione. Bee M.A. e Swanson E.M. (2007), hanno invece evidenziato alterazioni nella capacità di orientamento di *Hyla chrysascelis* sempre a causa dell'inquinamento acustico stradale.

I rapporti preda-predatore possono essere alterati anche a sfavore dei predatori che utilizzano le loro capacità uditive durante la caccia. È quanto, ad esempio, hanno osservato Francis C.D. et al. (2009) su alcune comunità di uccelli esposte al rumore di origine antropica, in cui, per effetto della rottura di alcune interazioni preda-predatore è aumentato il successo riproduttivo delle prede che si erano adattate meglio dei loro predatori al rumore di fondo.

Le ricerche condotte da Ruddock M. e Whitfield D.P. (2007) hanno evidenziato che, come è facile intuire, le specie che frequentano abitualmente anche per la nidificazione gli agroecosistemi, ovvero luoghi in cui la presenza dell'uomo è comunque sensibile, come il succiacapre, il gufo, il tordo, presentano livelli di tollerabilità molto elevati, dell'ordine di poche centinaia di metri a seconda della specie. Del tutto sorprendentemente, inoltre, anche specie che nell'immaginario collettivo sono associate ad ambienti meno alterati, come il nibbio o alcune specie di *Falconiformes*, a volte evidenziano livelli di tollerabilità all'uomo particolarmente elevati, mostrando che i fattori di rischio sono spesso diversi dalla presenza in sé dell'uomo nelle vicinanze, seppure spesso ad essa direttamente o indirettamente riconducibili (come l'inquinamento del territorio).

Non va inoltre trascurata la capacità di adattamento dimostrata da numerose specie di animali. In proposito è stato rilevato che la presenza abituale di persone in prossimità dei siti di nidificazione è tollerata con più facilità rispetto a presenze occasionali (magari intense e prolungate per qualche ora), poiché gli animali possono abituarsi alla presenza dell'uomo e percepire che non vi sono rischi per la loro incolumità (Andreotti A. & Leonardi G., 2007). Gli stessi autori, inoltre, segnalano che la maggiore sensibilità si rileva generalmente durante le prime ore di luce ed al tramonto, anche se nel caso di specie il funzionamento dell'impianto è legato alla presenza di vento, indipendentemente dall'orario.

In ogni caso, al di là della risposta delle diverse componenti della fauna, che può essere più o meno significativa a differenti livelli di rumore, la cui conoscenza può essere determinante per la salvaguardia, in particolari situazioni, di alcune specie, è possibile desumere anche alcune indicazioni generali. Sempre per quanto riguarda gli uccelli Paton D. et al. (2012) hanno concluso infatti che, tra le specie sensibili al rumore, un livello di emissioni acustiche nell'ambiente di 50 dB può essere

considerato come una soglia di tolleranza piuttosto generalizzata. Ruddock M. e Whitfield D.P. (2007) evidenziano che, pur nell'ambito di una consistente variabilità di risposta alla presenza dell'uomo, al di sopra dei 1.000 m di distanza gli effetti della presenza dell'uomo sono trascurabili per tutte le specie prese in considerazione. Per quanto riguarda la fauna in generale, Barber J.R. et al. (2009) riportano dell'insorgenza dei primi disturbi nell'uomo ed in altri animali a partire da livelli di 55-60 dB.

Nel caso di specie, le analisi previsionali di impatto acustico evidenziano che, a seconda della configurazione degli aerogeneratori, le emissioni rumorose a terra si riducono al di sotto dei 50 dB ad una distanza compresa tra 130 e 230 metri.

Va evidenziato che l'impianto funziona solo nel caso in cui c'è vento, ovvero nel caso in cui il rumore di fondo dell'ambiente è più alto rispetto alle condizioni di assenza di vento, comportando una riduzione del disturbo associato.

Relativamente all'ultimo punto, la presenza di fenomeni di turbolenza e vibrazione determinati dalla rotazione delle pale, possono rendere difficile il volo nei pressi degli aerogeneratori, soprattutto per uccelli, chiropteri e pipistrelli (Percival, 2005).

Sono pochi gli studi che hanno affrontato la problematica del disturbo per allontanamento, soprattutto a causa della mancata applicazione di metodologie di indagine del tipo BACI (Before- After Control Impact). Tale metodo, particolarmente efficace nella valutazione dell'impatto, prevede lo studio delle popolazioni animali prima (ante-operam) e dopo (post-operam) la costruzione dell'impianto e il confronto dei risultati del monitoraggio ambientale post-operam con quelli ante-operam. Utilizzando la stessa metodologia di indagine si possono valutare le eventuali modifiche ambientali indotte dal progetto e confrontare i risultati con le previsioni riportate nello studio faunistico (Drewitt & Langston, 2006).

Infine, vi è da dire che alcuni autori (Winkelman, 1992c; Christensen et al., 2004; Kahlert et al., 2004) hanno evidenziato la presenza di un effetto barriera per alcuni impianti eolici costruiti lungo le rotte migratorie degli uccelli. Attraverso l'utilizzo di particolari radar è stato osservato come alcune specie migratrici alterino le proprie traiettorie di volo al fine di evitare gli impianti. Sebbene un tale comportamento sia da taluni considerato positivo e importante al fine di limitare il rischio di collisione, secondo altri studiosi può determinare un notevole dispendio energetico e un aumento generalizzato della mortalità (Drewitt & Langston, 2006).

In sintesi, l'incremento di pressione antropica sull'ambiente, durante la fase di esercizio, può essere come di seguito sintetizzato:

- Di lungo termine, superiore a cinque anni, ma non permanente e confinato all'interno del buffer di 130/230 metri dagli aerogeneratori;

- Cautelativamente di media intensità, in attesa dei risultati dei monitoraggi sull'area in merito alle emissioni acustiche percepibili da parte degli animali, sulla fauna locale e dal punto di vista della vulnerabilità delle specie presenti.

Tuttavia, la presenza delle Oasi Terranova, Bostiolu-Monte Olia e Sorilis (si veda il *Paragrafo 5.2.6*) e delle aree da attenzionare per presenza siti della chiroterofauna (buffer di 5 km – si rimanda al *Paragrafo 5.2.7*) 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 e la chiroterofauna.

Pertanto, in attesa dei risultati del monitoraggio ante operam, le considerazioni in merito alle caratteristiche del territorio, gli interventi di mitigazione previsti (descritti al *Paragrafo 5.2.8*), il piano di monitoraggio post operam e le ultime considerazioni riportate nel presente paragrafo, desunte dalla letteratura, conducono a stimare un impatto **MEDIO** dell'impianto eolico sull'avifauna presente nel territorio interessato.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione "MASA109 Analisi Faunistica preliminare del Sito".

5.2.3. Rete Natura 2000

L'area vasta del Parco eolico in progetto non interferisce con nessuna delle aree Rete Natura 2000, come illustrato nel *Paragrafo 4.2.3*, mentre fuori dall'area vasta sono presenti le seguenti aree:

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

Per quanto riguarda le opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), la SEU (Sottostazione Elettrica Utente) 150/33 kV si collega alla SE RTN 150 kV "Buddusò", di futura realizzazione, 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.

Le fasi di costruzione e dismissione implicano un impatto ritenuto **BASSO** in quanto sono caratterizzate da una breve durata, non si svolgono continuamente nel tempo, riguardano aree esterne alle aree protette e si prevede l'applicazione di opportune misure di mitigazione, come descritto nel *Paragrafo 5.2.8*.

La fase di esercizio, data la sua durata prolungata nel tempo, anche se non permanente, ha un impatto sulle aree protette di entità superiore rispetto alle fasi di cantiere. Tuttavia, le aree in cui è prevista la localizzazione degli aerogeneratori sono individuate all'esterno rispetto a quelle protette e ad una distanza e posizione tale da non alterarne lo stato di conservazione. Inoltre, è prevista l'adozione di misure di mitigazione, necessarie alla riduzione dell'impatto, anche durante l'esercizio dell'impianto, come descritto al *Paragrafo 5.2.8*.

Pertanto, sulla base degli accorgimenti progettuali di mitigazione e sulla base del piano di monitoraggio previsto si ritiene che l'impatto sia **BASSO** in fase di cantiere e in fase di esercizio.

5.2.4. Important Birds Area

Nessuna delle opere dell'impianto eolico in progetto interferisce con le Zone IBA della Sardegna, pertanto, non si approfondirà lo studio del potenziale impatto degli aerogeneratori in fase di esercizio sull'avifauna e chiropteri presenti in tali siti protetti.

Le aree 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.

5.2.5. 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 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.

5.2.6. Oasi permanente dell'avifauna

All'interno del 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.

5.2.7. Siti della chiroterofauna

Per quello che riguarda le aree con presenza di *siti della chiroterofauna*, come riportati sul sito ufficiale della Regione Sardegna (**Figura 5.2.7.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 chiroterofauna* 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 chiroterofauna come descritto del documento “*MASA141 Progetto di Monitoraggio Ambientale*”.

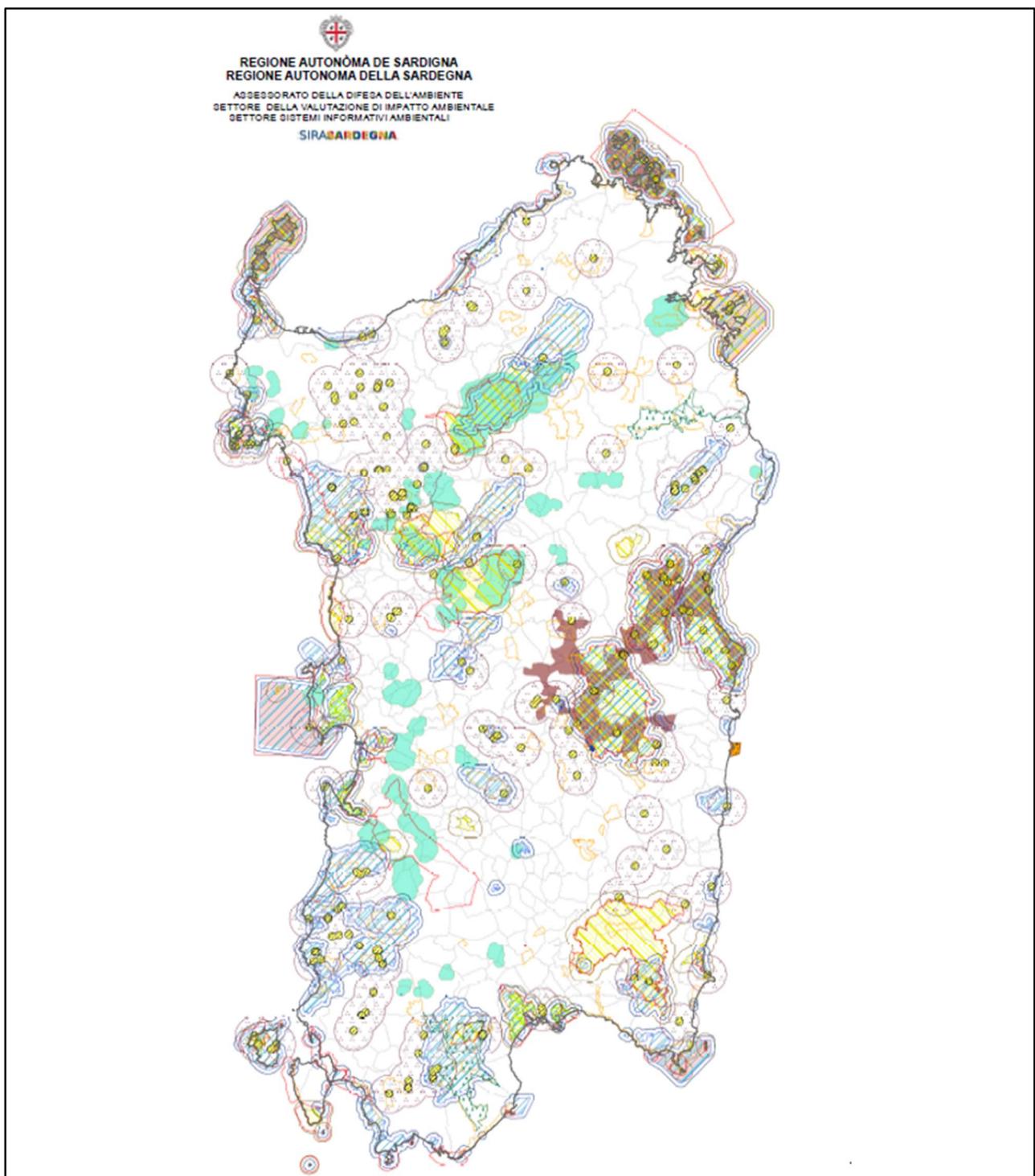


Figura 5.2.7.a: Carta delle aree non idonee all'insediamento di impianti eolici (*Fonte Regione Sardegna*
https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_38_20150819111849.pdf)

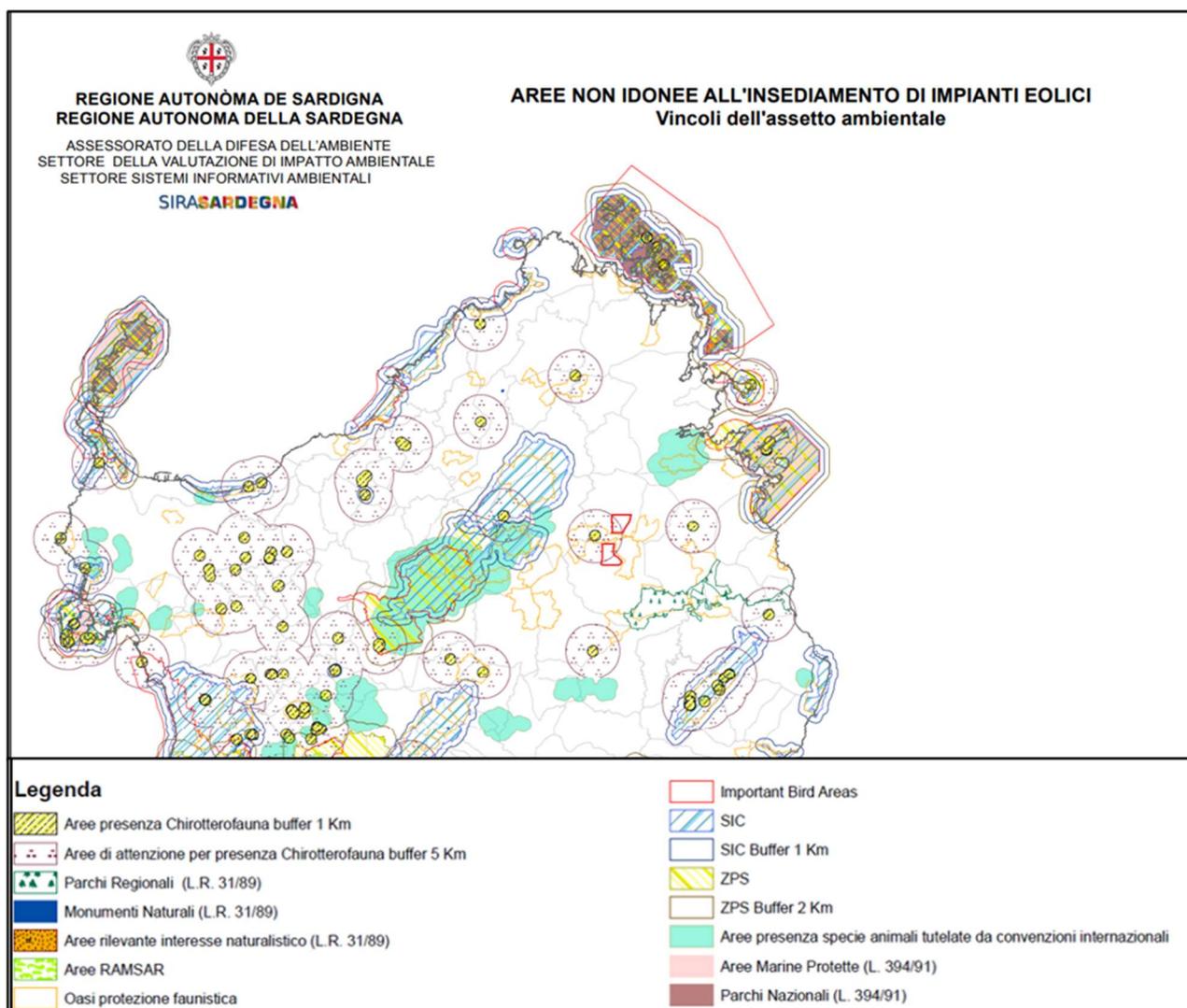


Figura 5.2.7.b Aree non idonee all'insediamento di impianti eolici con localizzazione del parco eolico in progetto

5.2.8. Impatti potenziali sulla Biodiversità e interventi di mitigazione

Nel processo di valutazione dei potenziali impatti di un nuovo impianto eolico sulla natura, sulla flora e fauna selvatica, è importante considerare che gli stessi possono riguardare non solo le turbine eoliche, 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, i 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 chiroterofauna, 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.

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 pavimentazione 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.

5.3. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Il Suolo, il suo uso e il patrimonio agroalimentare di base subiranno un impatto non nullo a seguito della realizzazione dell'impianto eolico principalmente per l'occupazione del suolo dai manufatti e per i movimenti terra necessari a realizzare scavi e riporti per adeguare la viabilità esistente e per la costruzione di nuovi tratti di strada e delle piazzole di montaggio.

Per ridurre l'impatto sull'ambiente dovuto agli scavi e riporti, si attuerà una progettazione geotecnica di dettaglio che garantisca la stabilità dei terreni e ne riduca al minimo l'impatto.

Per quanto riguarda la diminuzione dell'uso del suolo e del patrimonio agroalimentare, dovuto alla costruzione dei manufatti, si adotteranno le seguenti misure di mitigazione preventive, soprattutto nella fase di cantiere, che è quella che potenzialmente interferisce maggiormente con la componente vegetale:

- realizzazione della viabilità di progetto con materiali drenanti e preservando il substrato originario;
- si userà l'accorgimento di non invadere con i mezzi speciali, gli habitat naturali e seminaturali circostanti;

- i materiali di risulta saranno allontanati dal sito e smaltiti secondo quanto stabilito dalle disposizioni vigenti;
- gli interventi di taglio delle specie forestali afferenti al genere *Quercus*, non saranno eseguiti durante il periodo primaverile/estivo, al fine di evitare potenziali disturbi all'avifauna nidificante;
- si impiegheranno tutti gli accorgimenti tecnici possibili per ridurre o eliminare la dispersione di polveri nel sito e nelle aree circostanti.

Inoltre, si provvederà, immediatamente dopo l'installazione e l'avvio della produzione di energia, al ripristino delle opere non strettamente necessarie all'esercizio dell'impianto.

In aggiunta, va considerata, nella valutazione dell'impatto suddetto, la natura temporanea delle opere che non hanno un carattere permanente e gli interventi di mitigazione che si andranno ad apportare attraverso la piantumazione di nuova vegetazione in corrispondenza delle scarpate di strade e piazzole. Pertanto, si ritiene che l'impatto su tale tema ambientale sia **BASSO** sia in fase di cantiere che di esercizio.

5.4. Paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali

La realizzazione del parco eolico nell'area descritta crea una modifica del paesaggio come qualsiasi opera che venga realizzata. La peculiarità dell'impianto eolico è dovuta principalmente all'installazione degli aerogeneratori, che, per loro dimensioni, si inseriscono in maniera puntuale all'interno del paesaggio esistente, e alla realizzazione di nuove strade e sottostazioni elettriche.

In questo paragrafo vengono sintetizzati gli impatti diretti dell'impianto eolico, gli interventi di mitigazione e, quindi, la valutazione dell'impatto.

La fase di cantiere per la costruzione e la dismissione sono caratterizzate da interventi che si inseriscono all'interno del paesaggio e nel tessuto del patrimonio culturale e dei beni materiali, in ambito di area del sito ed area vasta, pressoché **NULLO**, data la relativa breve presenza nel territorio in quanto tutte le gru e le opere provvisorie, che potrebbero modificare il paesaggio, non sono più presenti alla chiusura del cantiere.

La fase che ha un impatto sul tema in questione in questo paragrafo è quella di esercizio pur non essendo le opere permanenti, in quanto è previsto il ripristino dello stato dei luoghi ante-operam dopo la fine della vita utile dell'impianto, che si prevede decorsi 30 anni.

Sostanzialmente gli elementi che hanno un impatto richiedente una valutazione, attraverso studi di intervisibilità e foto inserimenti, sono le turbine eoliche che, per le loro dimensioni, hanno un impatto visivo sul paesaggio sia a livello di area del sito che a livello di area vasta.

Le altre opere quali viabilità, cavidotti e sottostazioni elettriche hanno un impatto nullo in quanto non risultano visibili da punti di interesse paesaggistico e hanno dimensioni trascurabili rispetto all'intera area del progetto.

Con riferimento al quadro dei vincoli paesaggistici dell'area d'impianto, come possibile osservare dalla **Figura 5.4.1** e dalla **Figura 5.4.2**, il progetto non interferisce con aree vincolate (maggiori dettagli sono riportati negli elaborati "MASA134a Carta dei vincoli paesaggistici (D.Lgs. 42/2004 e NTA P.P.R.) con area d'impianto – Assetto Ambientale" e "MASA134b Carta dei vincoli paesaggistici (D.Lgs. 42/2004 e NTA P.P.R.) con area d'impianto – Storico Culturale").

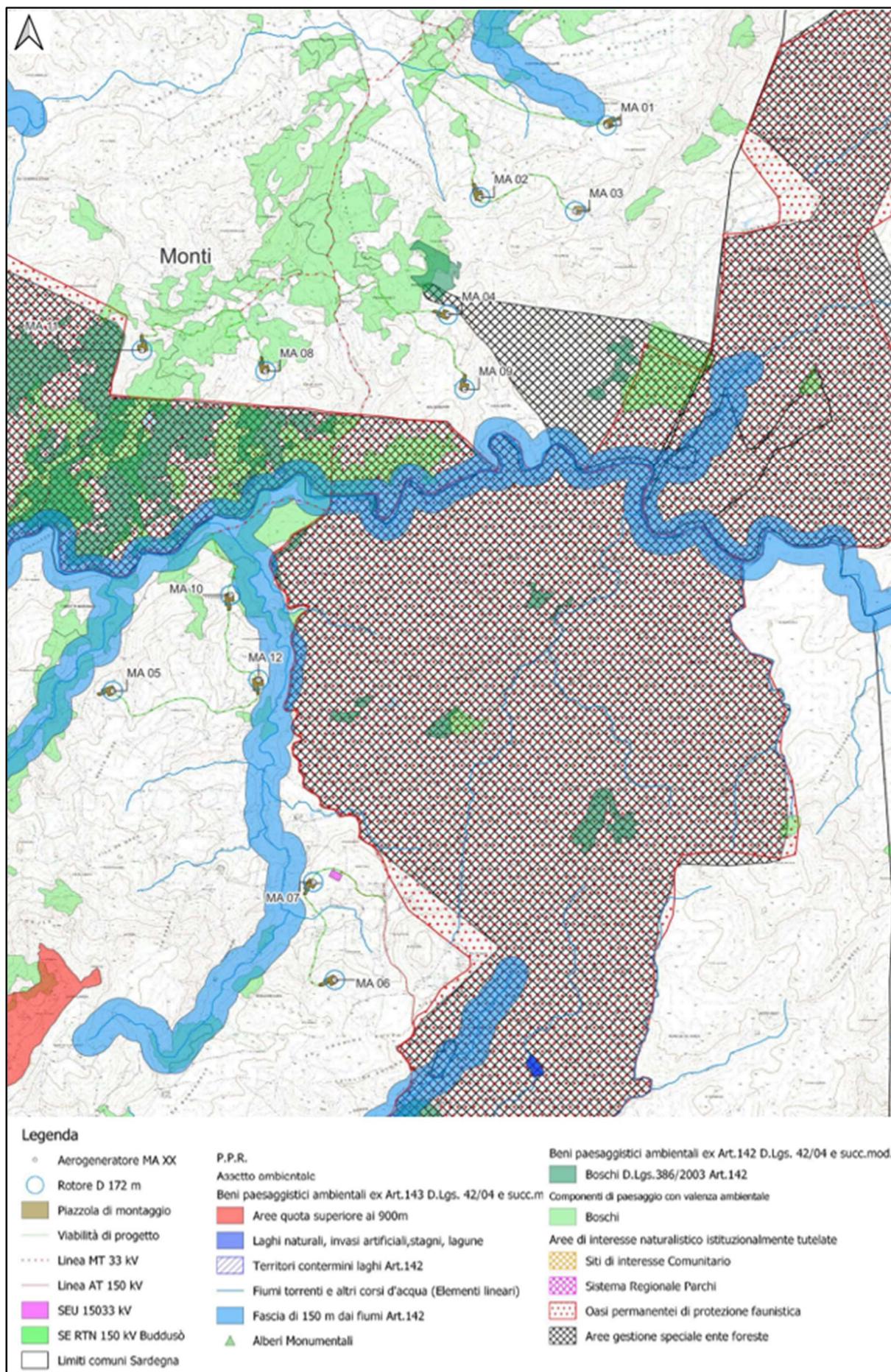


Figura 5.4.1: Carta dei vincoli paesaggistici con area d'impianto contenente gli aerogeneratori di progetto e relativa all'assetto ambientale – Fonte: *Sardegna Geoportale*

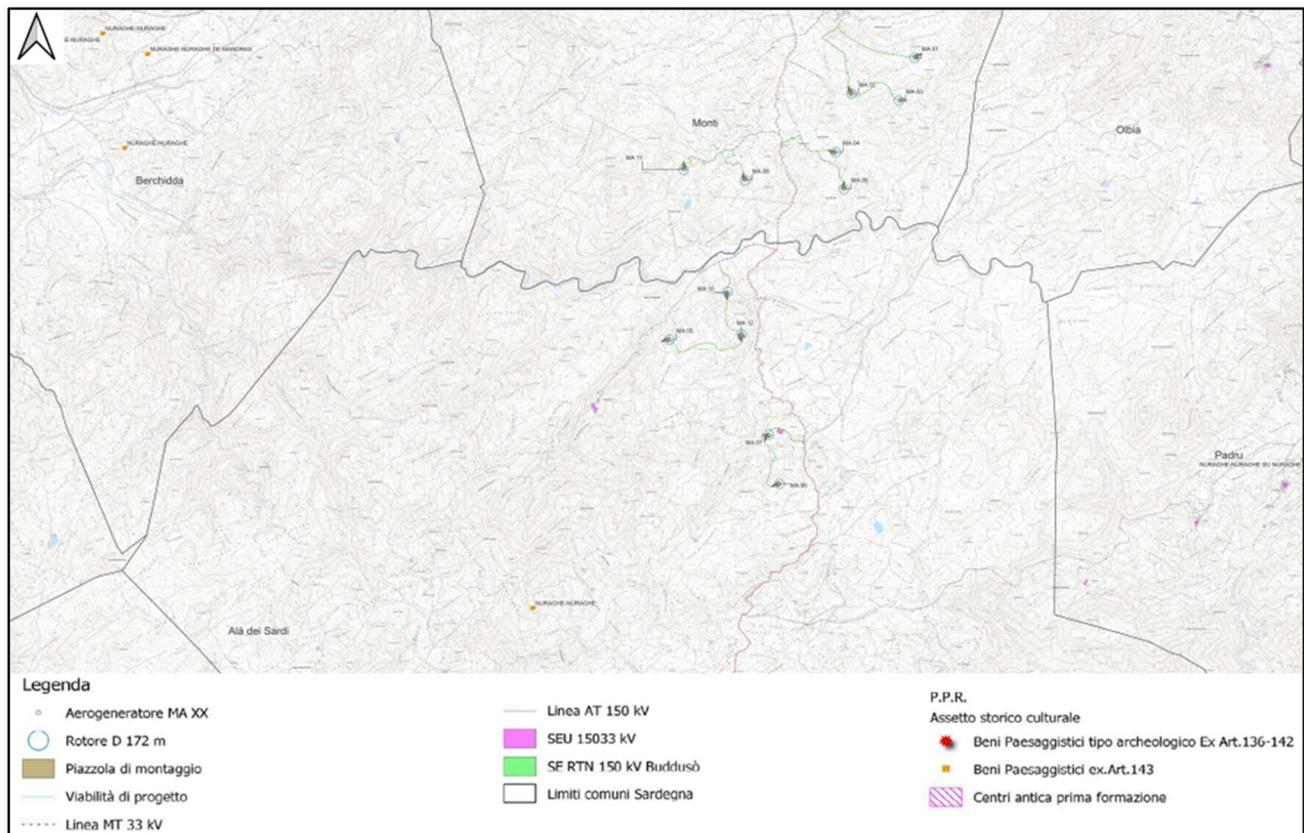


Figura 5.4.2: Carta dei vincoli paesaggistici con area d'impianto contenente gli aerogeneratori di progetto e relativa all'assetto storico culturale – Fonte: *Sardegna Geoportale*

Per quanto trattato in precedenza, l'impatto dell'impianto sul paesaggio può ritenersi complessivamente **MEDIO** e, ad ogni modo, compatibile con le caratteristiche paesaggistiche dell'area. Al fine di minimizzare l'impatto visivo dell'impianto sullo stato attuale dei luoghi si sono adottate delle **misure di mitigazione** in fase di scelta progettuale imponendo una distanza minima tra gli aerogeneratori di 860 m secondo la direzione prevalente del vento (Ovest), in generale superiore a 5 volte il diametro dell'aerogeneratore scelto, e una distanza minima pari a 690 m, sempre superiore a 3 volte il suddetto diametro in direzione ortogonale alla prevalente del vento.

Lo studio dell'impatto del parco eolico sul paesaggio ha confrontato anche le dimensioni rispetto allo stato ante-operam e alla percezione visiva rispetto alla linea dell'orizzonte dei nuovi elementi introdotti dall'uomo. A tal fine si è riscontrato che l'area presenta già altri impianti eolici esistenti e, pertanto, l'introduzione di nuovi aerogeneratori, nel rispetto delle regole di corretto inserimento funzionale, non introduce un elemento di novità nel paesaggio.

L'impianto eolico può essere inteso come suddiviso in due zone (**Figura 8.1**), la Zona 1 (rettangolo giallo), costituita dagli aerogeneratori MA01, MA02, MA03, MA04, MA08, MA09 e MA11 che si colloca nella parte sud-meridionale del Comune di Monti e la Zona 2 (rettangolo azzurro), costituita dagli aerogeneratori MA05, MA06, MA07, MA10, MA12 che si colloca nella porzione settentrionale del comune di Alà dei Sardi.

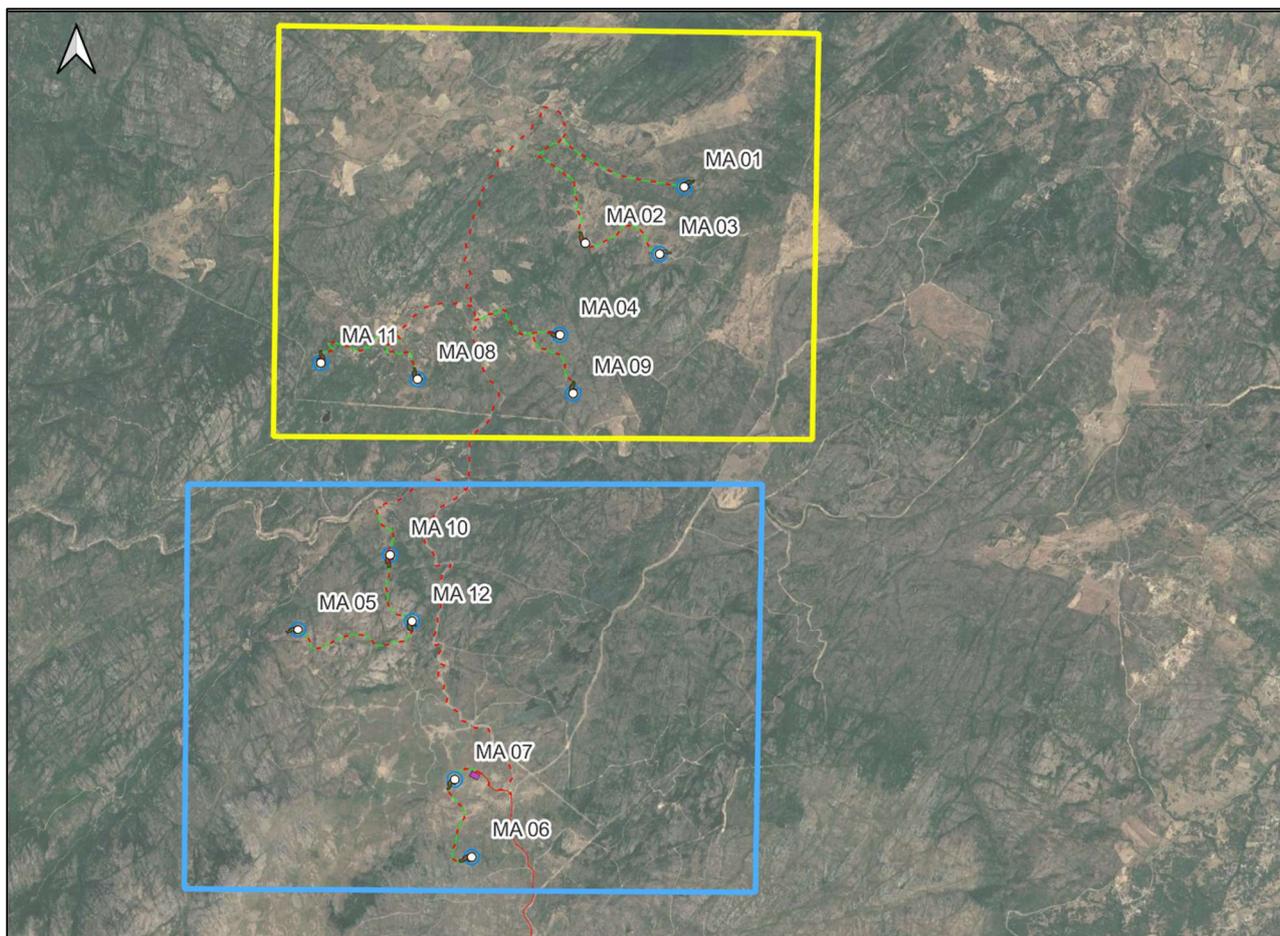


Figura 5.4.3: Suddivisione in zone del Parco Eolico Monti Alà dei Sardi

Al fine di minimizzare l'impatto visivo dell'impianto sullo stato attuale dei luoghi, si sono adottate misure di mitigazione in fase di scelta progettuale imponendo una distanza tra gli aerogeneratori tale che permettesse quindi di ottenere un layout di progetto che si potesse intendere costituito da due zone come rappresentato nella figura 8.1. Gli aerogeneratori più vicini delle suddette zone sopra indicate hanno una distanza minima di 2,8 km, pari a 16 diametri di rotore, e con i rispettivi baricentri distanti circa 5 km (29 diametri di rotore).

Questa dislocazione planimetrica, dal punto di vista di impatto visivo sul paesaggio, rappresenta un aspetto positivo in quanto gli effetti determinati dalla presenza degli aerogeneratori della zona 1 ricadono solamente nella porzione di territorio più a nord e non impattano invece sulle aree a sud. Viceversa, gli aerogeneratori nella Zona 2 determina un impatto visivo nelle aree meridionali, mentre sono mitigate rispetto alla porzione a settentrione che risulta essere distante. Questa scelta progettuale risulta essere migliorativa, poiché permette di diminuire il grado di affollamento visivo degli aerogeneratori nell'area vasta.

5.5. Acqua

L'acqua in corrispondenza del sito oggetto di studio subisce un lieve impatto in fase di cantiere e di esercizio nonché in fase di dismissione dell'impianto.

Sostanzialmente la fase di costruzione e di dismissione hanno lo stesso impatto sull'acqua in quanto, in entrambe le fasi, si hanno attività di movimento terra e transito di mezzi, che potrebbero generare polveri e sversamenti accidentali di sostanze liquide inquinanti e, conseguentemente, richiedere acqua per l'abbattimento di tali sostanze. Inoltre, durante i periodi di apertura del cantiere, la presenza della forza lavoro in sito avrà un impatto sulle acque che viene considerato molto basso grazie al rispetto delle norme igienico-sanitarie previste per legge.

In merito al consumo di acqua richiesto dalle fasi di cantiere si osserva che verranno utilizzati mezzi che immetteranno nell'ambiente acqua nebulizzata durante le ore di apertura cantiere (8 ore dal lunedì al venerdì); pertanto si stima un consumo intorno all'1% del consumo totale dei Comuni Monti e Alà dei Sardi, ovvero si ritiene che l'impatto sull'ambiente sia **BASSO**.

Per quanto riguarda gli sversamenti accidentali sarà previsto in fase di cantiere un piano di monitoraggio e controllo dei mezzi e una procedura di circoscrizione ed eliminazione immediata dell'eventuale liquido inquinante tale da rendere **BASSO** l'impatto sull'ambiente.

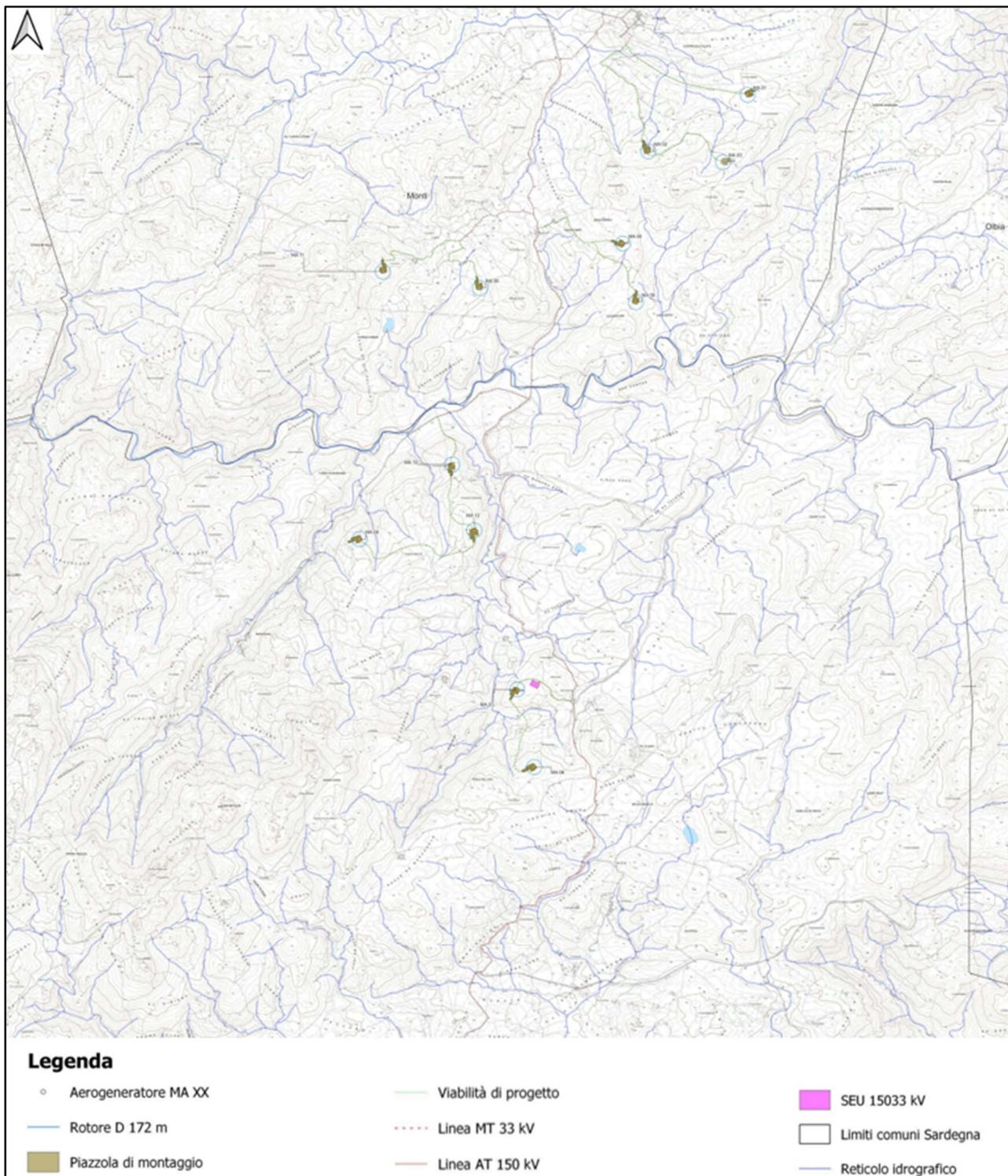


Figura 5.5.1: Ubicazione delle piazzole e della SEU del “Parco Eolico Monti Alà dei Sardi” rispetto al reticolo idrografico dell’area (*Fonte Sardegna Geoportale*)

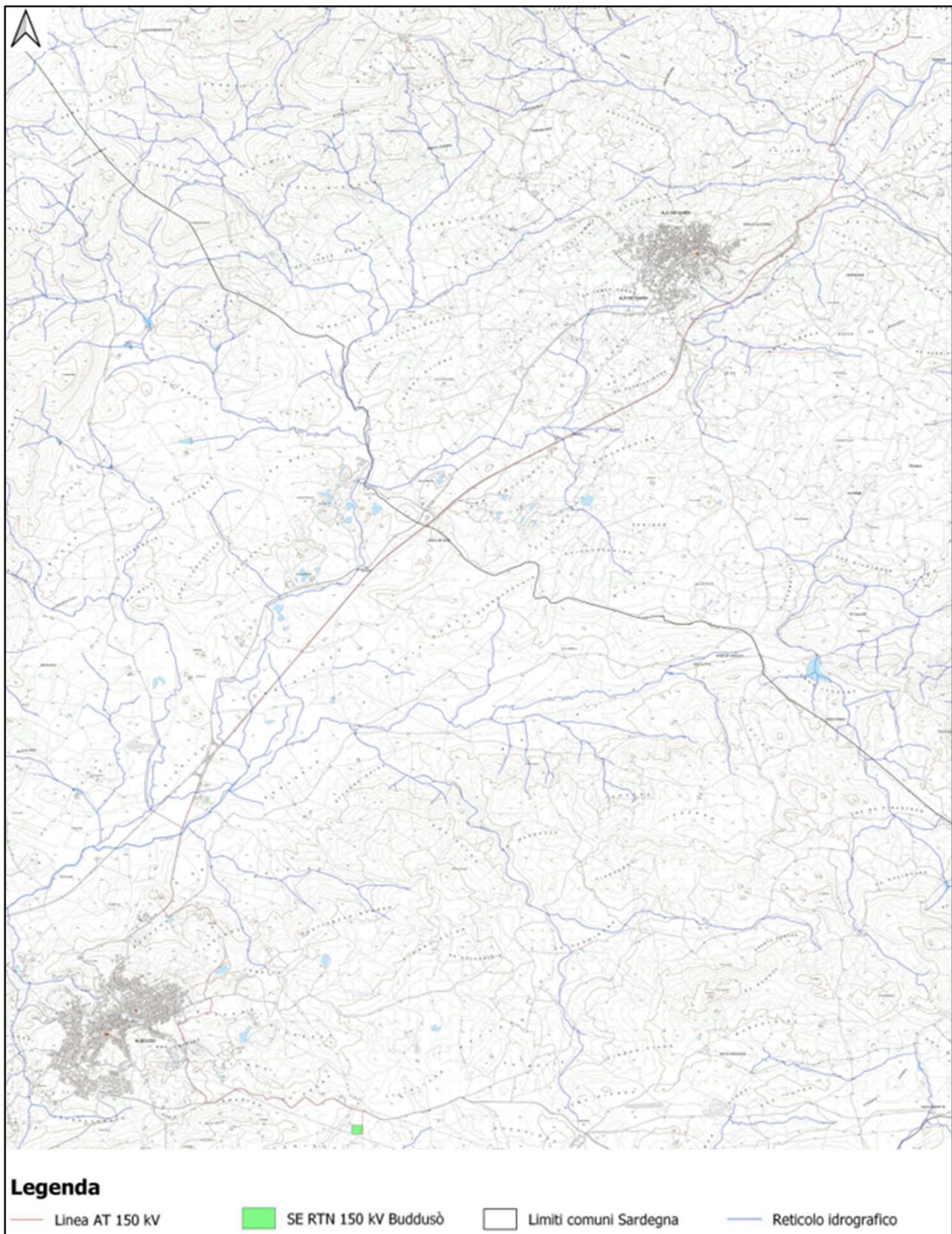


Figura 5.5.2: Ubicazione della linea AT e della SE RTN Buddusò del “Parco Eolico Monti Alà dei Sardi” rispetto al reticolo idrografico dell’area (*Fonte Sardegna Geoportale*)

Durante la fase di esercizio, invece, le opere stesse realizzate hanno un impatto sul preesistente deflusso delle acque. Come discusso nell’elaborato “MAEG015 Relazione idraulica e idrogeologica”, le opere saranno realizzate con l’obiettivo di non alterare il regime delle acque naturali, escludendo interferenze

con i corsi idrici naturali presenti nell'area d'impianto, come mostrato in **Figura 5.5.1** e **Figura 5.5.2**; pertanto si ritiene che l'impatto sulla componente sia **BASSO**.

5.6. Aria e clima

L'aria in corrispondenza del sito oggetto di studio subisce un lieve impatto in fase di cantiere e di esercizio nonché in fase di dismissione dell'impianto mentre il Clima non subisce alcun impatto.

Le fasi di costruzione e di dismissione hanno lo stesso impatto sull'aria dovuto alle attività di movimento terra e transito di mezzi, che generano emissioni di polvere e gas serra nell'atmosfera, mentre, durante la fase di esercizio, l'impatto sull'aria è dovuto soltanto al traffico veicolare per le attività di manutenzione del parco eolico.

Le operazioni di movimento terra (scavi, deposito terre da scavo riutilizzabili, ecc.) e il trasporto da e verso l'esterno su strade non asfaltate (conferimento materie prime per la realizzazione delle strade, spostamenti dei mezzi di lavoro, ecc.) generano immissione di polvere nell'atmosfera.

Sulla base delle fasi del cronoprogramma (elaborato di progetto "MAEG005 Cronoprogramma") e con riferimento alla costruzione dell'impianto eolico, vengono presi in considerazione i mezzi di cantiere utilizzati, le ore giornaliere di esercizio, i fattori di emissione in base all'inquinante e alla potenza sviluppata dalle singole macchine.

MEZZI UTILIZZATI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO							
Mezzo da cantiere	Potenza mezzo KW	Lavorazione	Settimane di utilizzo mezzi in cantiere in fase di costruzione	Numero mezzi di cantiere utilizzati in fase di costruzione	% Utilizzo ore mezzi	Ore totali per mezzo in fase di costruzione	kWh
Escavatore con benna (2 m3)	250	Sbancamenti e apertura piste	8	3	70%	2.688,00	672.000,00
		Scavo plinti	4				
		Scavi e posa linee MT	20				
Escavatore con martello demolitore	335	Sbancamenti e apertura piste	8	2	50%	1.280,00	428.800,00
		Scavo plinti	4				
		Scavi e posa linee MT	20				
Pala caricatrice cingolata (3 m3)	250	Sbancamenti e apertura piste	8	3	50%	2.400,00	600.000,00
		Scavo plinti	4				
		Realizzazione piazzole	8				
		Scavi e posa linee AT - MT	20				
Autocarro (20 m3)	325	Approvvigionamento materiali	48	3	60%	9.216,00	2.995.200,00
		Sbancamenti e apertura piste	8				

MEZZI UTILIZZATI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO							
Mezzo da cantiere	Potenza mezzo KW	Lavorazione	Settimane di utilizzo mezzi in cantiere in fase di costruzione	Numero mezzi di cantiere utilizzati in fase di costruzione	% Utilizzo ore mezzi	Ore totali per mezzo in fase di costruzione	kWh
		Scavo plinti	4				
		Realizzazione piazzole	8				
		Realizzazione Opere elettriche	40				
		Scavi e posa linee AT - MT	20				
Dumper (78 m3)	1082	Sbancamenti e apertura piste	8	2	30%	864,00	934.848,00
		Realizzazione piazzole	8				
		Scavi e posa linee AT - MT	20				
Bull-dozer	150	Sbancamenti e apertura piste	8	2	50%	800,00	120.000,00
		Scavo plinti	4				
		Realizzazione piazzole	8				
Rullo Compressore Vibrante	75	Realizzazione piazzole	8	1	80%	256,00	19.200,00
MotorGrader	178	Sbancamenti e apertura piste	8	1	35%	280,00	49.840,00
		Realizzazione piazzole	8				
		Scavo plinti	4				
Automezzi speciali, utilizzati per il trasporto dei tronchi delle torri, delle navicelle, delle pale del rotore.							
Autoarticolato (anchor cage)	550	Trasporto aerogeneratori	10	2	100%	800,00	440.000,00
Autoarticolato con carrello di trasporto estendibile (pale)							
Bilico ribassato (navicella, drivetrain, cooler top, hub, torre)							

MEZZI UTILIZZATI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO							
Mezzo da cantiere	Potenza mezzo KW	Lavorazione	Settimane di utilizzo mezzi in cantiere in fase di costruzione	Numero mezzi di cantiere utilizzati in fase di costruzione	% Utilizzo ore mezzi	Ore totali per mezzo in fase di costruzione	kWh
Autogru	200	Montaggio aerogeneratori	8	3	100%	960,00	192.000,00
Betoniera	250	Getto calcestruzzo plinti	8	4	80%	1.024,00	256.000,00

Tabella 5.6.1: Mezzi in fase di costruzione

EMISSIONI TOTALI IN FASE DI COSTRUZIONE								
	CO		NOX		PM2,5		PM	
	fattore di emissione	Emissioni totali durata cantiere	fattore di emissione	Emissioni totali durata cantiere	fattore di emissione	Emissioni totali durata cantiere	fattore di emissione	Emissioni totali durata cantiere
	[g/KWh]	[kg]	[g/KWh]	[kg]	[g/KWh]	[kg]	[g/KWh]	[kg]
Automezzi speciali, utilizzati per il trasporto dei tronchi delle torri, delle navicelle, delle pale del rotore.								
Autoarticolato (anchor cage)	3,5	1.540,00	3,5	1.540,00	0,19	83,60	0,2	88,00
Autoarticolato con carrello di trasporto estendibile (pale)								
Bilico ribassato (navicella, drivetrain, cooler top, hub, torre)								
Autogru	3,5	672,00	3,5	672,00	0,18	34,56	0,2	38,40
Betoniera	3,5	896,00	3,5	896,00	0,18	46,08	0,2	51,20
Emissioni totali generate in fase di cantiere (costruzione)		23.038,98		33.667,45		2.044,52		2.186,78
[kg]								

Tabella 5.6.2: Emissioni generate in fase di cantiere in costruzione per ciascun inquinante

Al fine di ridurre il più possibile l'inquinamento dell'aria rispetto al livello base, si adotterà un piano di umidificazione delle superfici percorse dai mezzi di trasporto e dei cumuli di terreno, si imporranno dei limiti di velocità non superiore a 10 km/h dei mezzi stessi, si prevederà un sistema di pulizia delle ruote dei mezzi in uscita dall'area di cantiere e si garantirà la corretta manutenzione dei mezzi adoperati.

Pertanto, sulla base dei suddetti accorgimenti da mettere in atto e considerata la durata complessiva del cantiere e il numero complessivo di ore di funzionamento delle macchine di lavoro e di trasporto di

cose (da intraprendersi in un periodo dell'anno non secco) e persone, si ritiene che l'impatto sull'ambiente sia **BASSO**.

Come anticipato, i mezzi d'opera impiegati per il movimento del materiale e, più in generale, per le attività di cantiere, determinano l'immissione in atmosfera di sostanze inquinanti (CO, CO₂, NOX, SOX, polveri) derivanti dalla combustione del carburante.

Tuttavia, si osserva che l'impianto eolico, durante la fase di esercizio, consentirà un miglioramento globale della qualità dell'aria grazie alla riduzione dell'immissione di sostanze inquinanti, quali anidride carbonica, anidride solforosa, ossido di azoto e polveri, prodotte dai tradizionali impianti per la produzione di energia da fonti fossili, come sintetizzato nella **Tabella 5.6.3**.

DATI		SERVIZIO OFFERTO DALL'IMPIANTO	
Potenza nominale impianto [kW]	86.400,00	PRODUZIONE TOTALE ANNUA [kWh/anno]	187.315.200,00
Emissioni CO ₂ [g/kWh] - Anidride carbonica	496,00	Riduzione emissioni Anidride carbonica [t/anno]	92.908,34
Emissioni SO ₂ [g/kWh] - Anidride solforosa	0,93	Riduzione emissioni Anidride solforosa [t/anno]	174,20
Emissioni NO ₂ [g/kWh] - Ossido di azoto	0,58	Riduzione emissioni Ossido di azoto [t/anno]	108,64
Polveri [g/kWh]	0,03	Riduzione emissioni Polveri [t/anno]	5,43
Consumo medio annuo utenza familiare [kWh]	1.800,00	Numero utenze familiari servibili all'anno	104.064,00

Tabella 5.6.3: Sintesi degli impatti positivi dovuti alla realizzazione dell'impianto eolico

5.7. Rumore

Come anticipato nel **Paragrafo 4.7**, il tema del rumore merita particolare attenzione in quanto le tre fasi di costruzione, di esercizio e dismissione hanno un impatto sul livello di rumore base misurato ed è necessario mettere in atto gli opportuni interventi di mitigazione al fine di contenere gli incrementi di rumore in corrispondenza dei ricettori sensibili, al fine di rispettare la normativa vigente in materia e salvaguardare la salute dell'uomo.

Il problema della valutazione di impatto acustico di cantieri si presenta complesso, relativamente all'aleatorietà delle lavorazioni, all'organizzazione di dettaglio del cantiere (spesso non nota in fase di previsione), e, purtroppo, alla mancanza di informazioni di base, quali le caratteristiche di emissione delle sorgenti (livello di potenza sonora e spettro di emissione) di difficile reperimento.

Le attività di cantiere avverranno esclusivamente nel periodo di riferimento diurno, per cui non è stato preso in considerazione alcun impatto notturno con riferimento alla cantierizzazione dell'opera; inoltre, si sono considerate le condizioni maggiormente critiche relative alla fase di costruzione delle opere civili ed alla fase di montaggio e realizzazione delle aree attrezzate previste dal progetto. Le macroattività previste durante la cantierizzazione di un parco eolico sono sintetizzate nel seguito, con

l'indicazione del livello di potenza acustica tipicamente emesso dalle macchine operatrici coinvolte. A partire da tali valori sarà possibile dimostrare che, già a circa 100 m di distanza dall'area coinvolta dalle lavorazioni, i valori del livello di pressione sonora risultano sempre prossimi a circa 55 dB (il valore massimo è di 60,4 dB), valore ben al di sotto del limite di 70 dB previsto dalla normativa in periodo diurno. Considerando, inoltre, che i potenziali ricettori (escludendo i fabbricati diruti) sono localizzati ad oltre 300 m dalle piazzole di montaggio, dove saranno installati gli aerogeneratori e che costituiscono le aree di maggior persistenza delle attività di cantiere, è facile intuire che l'impatto generato dalle lavorazioni civili risulta del tutto trascurabile, come evidenziato nella tabella seguente.

Opera	Lavorazione	Mezzo	Lw [dB(A)]	Lp a metri 100 [dB(A)]	Lp complessa a 100 m [dB(A)]
Fondazione	Scavo	Escavatore cingolato	112,0	55,4	56,5
		Autocarro	101,0	50,1	
	Posa magrone	Betoniera	88,0	45,3	57,2
		Pompa	107,9	56,9	
	Trasporto e install. ferri	Autocarro	101,0	50,1	
	Posa cls plinto	Pompa	107,9	56,9	57,7
		Autocarro	101,0	50,1	
	Rinterro e stabilizzazione	Escavatore cingolato	112,0	55,4	56,7
Rullo		115,0	51,0		
Strade e piazzole	Scavo/Ripporto	Pala meccanica cingolata	104,0	54,7	60,4
		Bobcat	106,9	55,9	
		Rullo gommato	105,0	55,0	
		Autocarro	101,0	50,1	
Cavidotti	Scavo a sezione obbligata	Escavatore cingolato	112,0	55,4	59,2
		Autocarro	101,0	50,1	
		Bobcat	106,9	55,9	
Consegna in sito aero-generatori	Trasporto e scarico componenti aerogeneratori	Autocarro speciale	101,0	50,0	54,8
		Gru	101,0	50,0	
		Gru	101,0	50,0	
Montaggi o aero-generatori	Trasporto componenti	Autocarro speciale	101,0	50,0	53,0
		Gru	101,0	50,0	
	Montaggio	Gru	101,0	50,0	53,0
		Gru	101,0	50,0	

Tabella 5.7.1: Livelli tipici di emissione delle sorgenti di rumore presenti durante la fase di costruzione e dismissione dell'impianto eolico.

L'impatto acustico causato da un impianto eolico dipende da numerosi fattori di natura meccanica ed aerodinamica. È noto che la percezione fisiologica del rumore è parzialmente soggettiva, tuttavia, al di sotto di un certo livello, la percezione del rumore proveniente da un impianto eolico, come da ogni

altro emettitore, tende a confondersi con il rumore generale di fondo. È quindi buona norma progettuale verificare che, presso eventuali ricettori sensibili (abitazioni, luoghi di lavoro o zone ad intensa attività umana), i livelli di rumore immessi si mantengano al di sotto di detti limiti.

Il clima acustico nelle aree sottoposte ad indagine risulta correlato principalmente alle attività agricole, zootecniche ed allo scarso traffico veicolare locale.

Il rumore aerodinamico è il rumore più importante prodotto da un impianto eolico moderno in fase di esercizio ed è imputabile all'attrito dell'aria con le pale e con la torre di sostegno; esso dipende, quindi, fortemente dalla velocità di rotazione del rotore ed aumenta all'aumentare delle dimensioni dell'aerogeneratore.

Il Livello di rumore (LW) emesso dalla sorgente aerogeneratore corrisponde al livello medio di potenza sonora stimato emesso all'altezza dell'hub.

Come si evince dalla tabella seguente, il livello massimo di potenza sonora al mozzo dell'aerogeneratore generato in modalità di funzionamento di alimentazione standard è di 106,9 dB(A) (Mode PO7200, lame con bordo seghettato).

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m^3	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO7200 (Blades with serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO7200-0S (Blades without serrated trailing edge)
3	94.6	97.8
4	94.6	97.8
5	95.2	98.4
6	98.6	101.8
7	102.2	105.4
8	105.6	108.8
9	106.9	110.1
10	106.9	110.1
11	106.9	110.1
12	106.9	110.1
13	106.9	110.1
14	106.9	110.1
15	106.9	110.1

Tabella 5.7.2: Emissione acustica standard aerogeneratore Vestas V172 HH 114

La principale attività di mitigazioni da mettere in atto per tale impatto è stata adottata in fase di progettazione assumendo come regola principale una distanza minima di 300 m da tutti gli eventuali fabbricati (escludendo i fabbricati diruti) presenti nell'area d'impianto e nelle aree immediatamente limitrofe e individuando gli eventuali ricettori sensibili come descritto al **Paragrafo 4.1.5**.

Al fine di valutare l'impatto acustico sui ricettori individuati, sulla base delle misurazioni di sottofondo ante-operam (**Paragrafo 4.7.2**) e delle specifiche dell'aerogeneratore di progetto, è stato simulato l'incremento di rumore dovuto alla fase di esercizio delle turbine eoliche, di giorno e di notte, e verificato che tale incremento rispetti i limiti di normativa imposti pari a 70 dB(A) nelle ore diurne e 60 dB(A) nelle ore notturne.

Nella **Figura 5.7.1**, **Figura 5.7.2** e **Figura 5.7.3** vengono rappresentati i livelli di immissione sonora, ottenuti dalla simulazione mediante il software SoundPLAN, relativamente all'area d'impianto e per la

quale è stato necessario lo studio acustico, e i ricettori individuati (la verifica è stata effettuata sfruttando un modello matematico basato sull'orografia dell'area di progetto).

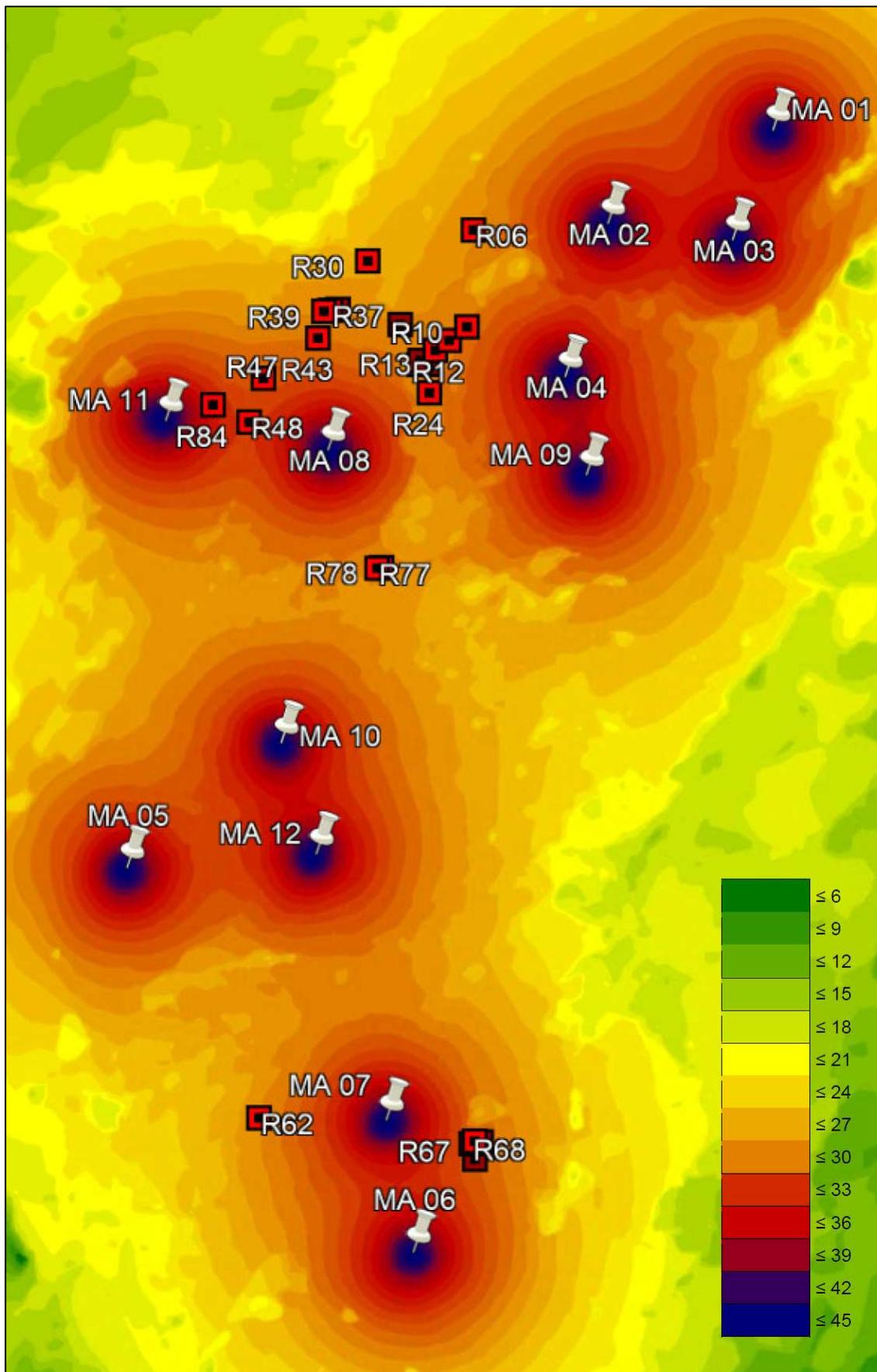


Figura 5.7.1: Valutazione d'impatto acustico sull'area d'impianto e ricettori individuati

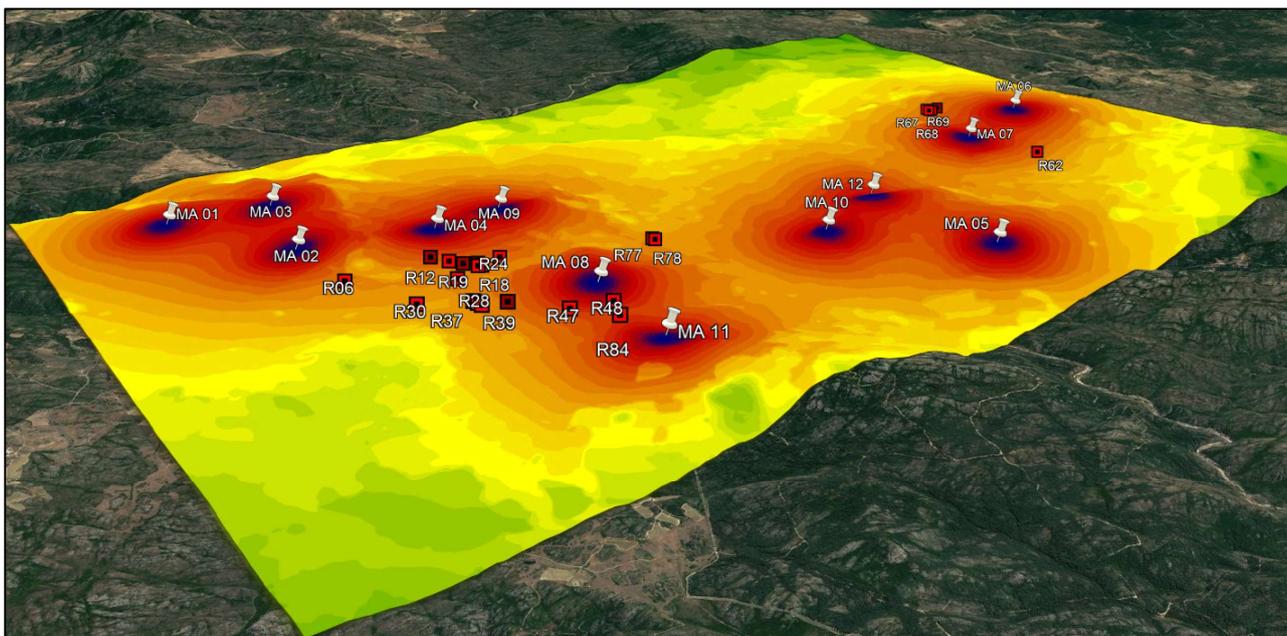


Figura 5.7.2: Valutazione d'impatto acustico sull'area d'impianto e ricettori individuati

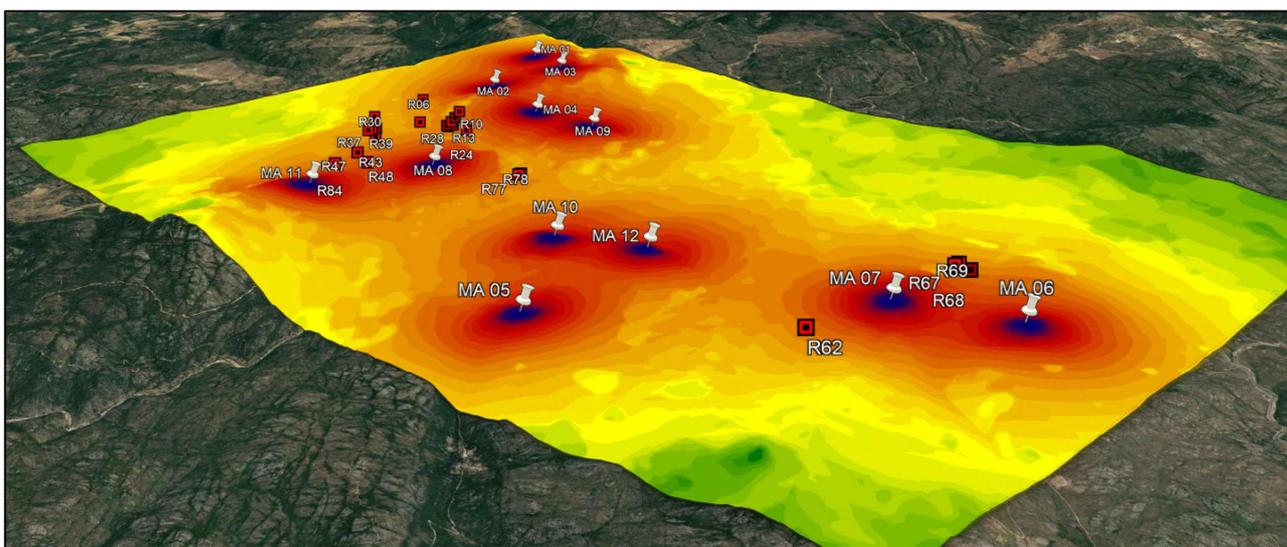


Figura 5.7.3: Valutazione d'impatto acustico sull'area d'impianto e ricettori individuati

Dai risultati delle analisi effettuate, si evince che i valori misurati sono tutti inferiori a 44 dB, risultando quindi nel rispetto dei limiti normativi (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "MASA112 Studio previsionale d'impatto acustico").

Pertanto, si può affermare che le opere in progetto sono compatibili con il sito in cui saranno inserite, in considerazione del fatto che l'incremento di rumorosità da esse prodotto, rispetto alla rumorosità esistente, non sarà molto rilevante.

In via cautelativa, si può ritenere che l'impatto dell'impianto sull'ambiente sia complessivamente MEDIO.

6. ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Le possibili alternative valutabili sono le seguenti:

1. Alternativa "0" o del "non fare";
2. Alternative di localizzazione;
3. Alternative tecnologiche;
4. Alternative dimensionali;
5. Alternative progettuali.

6.1. Alternativa "0"

Nella Valutazioni delle alternative, la prima potrebbe essere quella di non realizzare l'opera ovvero propendere per l'Alternativa "0".

Preferire l'Alternativa "0" comporterebbe il precludere la possibilità di sfruttare la risorsa eolica e quindi, a livello più ampio e su scala nazionale, non contribuire ad incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con conseguente perdurare di utilizzo di fonti fossili e di emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti e di gas serra quali anidride carbonica o biossido di carbonio, il cui incremento nell'atmosfera comporterebbe un aumento dell'effetto serra e dei cambiamenti climatici.

Di fatto, l'Unione Europea ha già stabilito i nuovi obiettivi relativi al 2030 in materia di energia e clima, individuati per la prima volta con il pacchetto "Clean Energy for all Europeans", sulla base del quale sono state emanate le Direttive europee vigenti e sono stati redatti i Piani di Azione Nazionale per l'Energia e il Clima.

	2020 Targets		2030 Targets	
	EU	ITALIA	EU	ITALIA
ENERGIE RINNOVABILI				
Quota Rinnovabile dei consumi finali lordi	20%	17%	32%	30%
Quota Rinnovabile dei consumi finali lordi dei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota Rinnovabile dei consumi finali lordi termici			+ 1,3% anno	+ 1,3% anno
EFFICIENZA ENERGETICA				
Riduzione consumi primari rispetto allo scenario	-20%	-24%	-32,5%	-43%
Riduzione consumi finali da politiche attive	- 1,5% anno	- 1,5% anno	- 0,8% anno	- 0,8% anno
EMISSIONI DI GAS SERRA				
Riduzione GHG (2005) nei settori ETS	-21%		-43%	
Riduzione GHG (2005) nei settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione GHG totali (1990)	-20%		-40%	

Tabella 6.1.1. Obiettivi europei e italiani per l'energia – Fonte GSE

Il settore appare inoltre in continua crescita: si prevede infatti, per il futuro dell'energia del vento in Italia, sicuramente l'installazione di nuovi impianti eolici sulle aree idonee del territorio nazionale, sia dal punto di vista della risorsa che dei vincoli ambientali, in modo da contribuire al raggiungimento

degli obiettivi energetici stimati per il 2030, che si tradurrebbero in un sostanziale raddoppio nel giro di un decennio.

Il GSE, per esempio, stima che nel corso degli anni Venti di questo secolo la potenza installata raggiungerà quota 19 gigawatt.

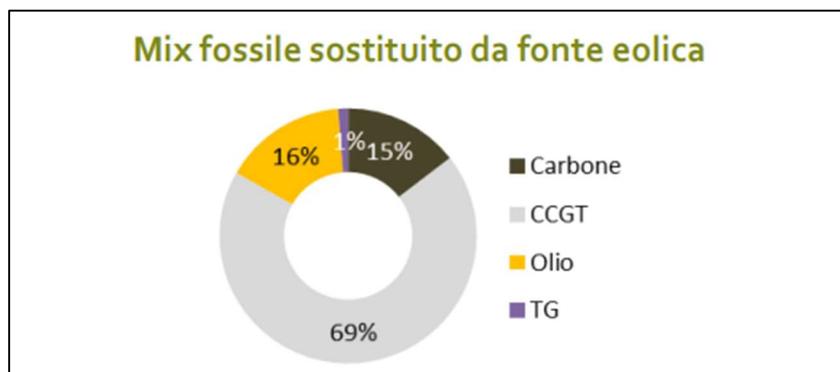


Figura 6.1.1. Ricostruzione del mix di tecnologie fossili sostituite dall'energia eolica – Fonte GSE

Tutto ciò si tradurrebbe, oltre che in un beneficio per la transizione energetica del paese, in un impatto significativo sull'occupazione. I green jobs legati all'eolico, infatti, potrebbero essere oltre 67mila nelle proiezioni da qui al 2030 fatte dall'ANEV con un impatto forte soprattutto in Puglia (11.600), Campania (8.600), Sicilia (6.800), Sardegna (6.800) e Lazio (5.500). Un terzo sarebbero gli occupati diretti, e due terzi gli indiretti.

In attesa della ridefinizione del Recovery Fund, il documento a cui fare riferimento è il PNIEC, secondo cui nel 2030 l'energia eolica italiana dovrebbe arrivare a circa 19.300 MW di capacità installata, di cui circa 900 MW dall'eolico offshore. Questa capacità garantirebbe una produzione annuale di energia elettrica pari a 40 TWh, ovvero il 10% del consumo elettrico lordo nazionale. Tale scenario, secondo una stima dell'ANEV, contribuirebbe anche a incrementare l'occupazione con 67.200 posti di lavoro, distribuiti in buona percentuale nel Meridione.

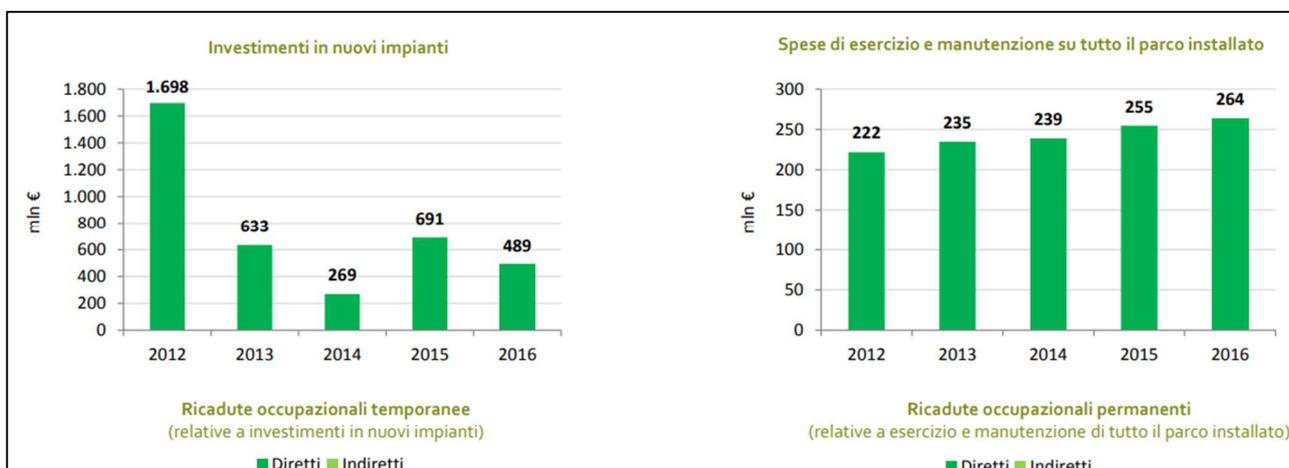


Figura 6.1.2. Stima ricadute occupazionali dell'eolico – Fonte GSE

Non realizzare l'impianto eolico e le relative opere connesse, comporterebbe a livello locale l'assenza degli impatti sull'ambiente e sul paesaggio, durante la fase di cantiere e di esercizio.

L'aspetto più evidente e principalmente impattante è quello visivo, ma, come si è dimostrato in fase di valutazione dell'incidenza cumulata con altri impianti già presenti, l'incremento dell'impatto visivo e quindi dell'indice di affollamento risulta basso e tale da non modificare sostanzialmente la percezione del paesaggio.

Tra gli effetti negativi più rilevanti, emerge inoltre sicuramente il danneggiamento della fauna aviaria. Studiando però accuratamente i luoghi e le estensioni dei parchi eolici gli effetti dell'energia eolica sugli uccelli selvatici possono essere mitigati. In particolare, lo studio accurato è utile a diminuire i decessi soprattutto nelle specie di interesse conservazionistico.

In conclusione, quindi, la non realizzazione dell'impianto, pur evitando tali impatti, seppur concentrati e limitati nel tempo, e in larga parte mitigabili, come ampiamente illustrato nella relazione del SIA (ALSA102) e negli elaborati di dettaglio, impedirebbe il contributo alla produzione di energia da fonti rinnovabili, limitando quindi la regione di un'importante fonte di energia e a basso impatto ambientale, oltre che più economica rispetto ad altre forme di produzione di energia; rallentando di pari passo la transizione energetica del Paese. Inoltre, porterebbe al mancato incremento dell'occupazione che un tale impianto, se realizzato, offrirebbe nella regione, impedendo quindi di fatto il miglioramento delle aree in oggetto come aree produttive per lo sviluppo locale.

6.2. Alternative di localizzazione

In merito alle alternative di localizzazione sono state condotte alcune valutazioni preliminari che hanno tenuto conto, in primo luogo, di alcuni parametri di progetto fondamentali, quali:

- la distanza più conveniente dalla stazione elettrica di trasformazione Terna;
- l'esposizione a tutti i settori della rosa dei venti;
- la morfologia del territorio;
- l'adeguata distanza da fabbricati e strade esistenti, utilizzate da un elevato numero di veicoli;
- la distanza dal centro abitato e da beni monumentali presenti nell'area.

Parimenti, si è tenuto conto degli aspetti legati alla sicurezza e volti a minimizzare l'impatto sull'ambiente, ovvero:

- ottemperare alle previsioni della normativa vigente e delle linee guida sia nazionali che regionali;
- migliorare il sistema viario esistente al fine di facilitare l'accessibilità ai terreni per lo sviluppo dell'agricoltura e dell'allevamento;
- disposizione delle macchine ad una distanza reciproca minima pari ad almeno 1100 m atta a minimizzare l'effetto scia, l'effetto selva e l'impatto sull'avifauna;

-condizioni di massima sicurezza, sia in fase di installazione che di esercizio.

L'area di circa 47000 ettari indagata per la scelta localizzativa del parco eolico, individuata in base ai parametri sopra descritti, è rappresentata in **Figura 6.2.1**.

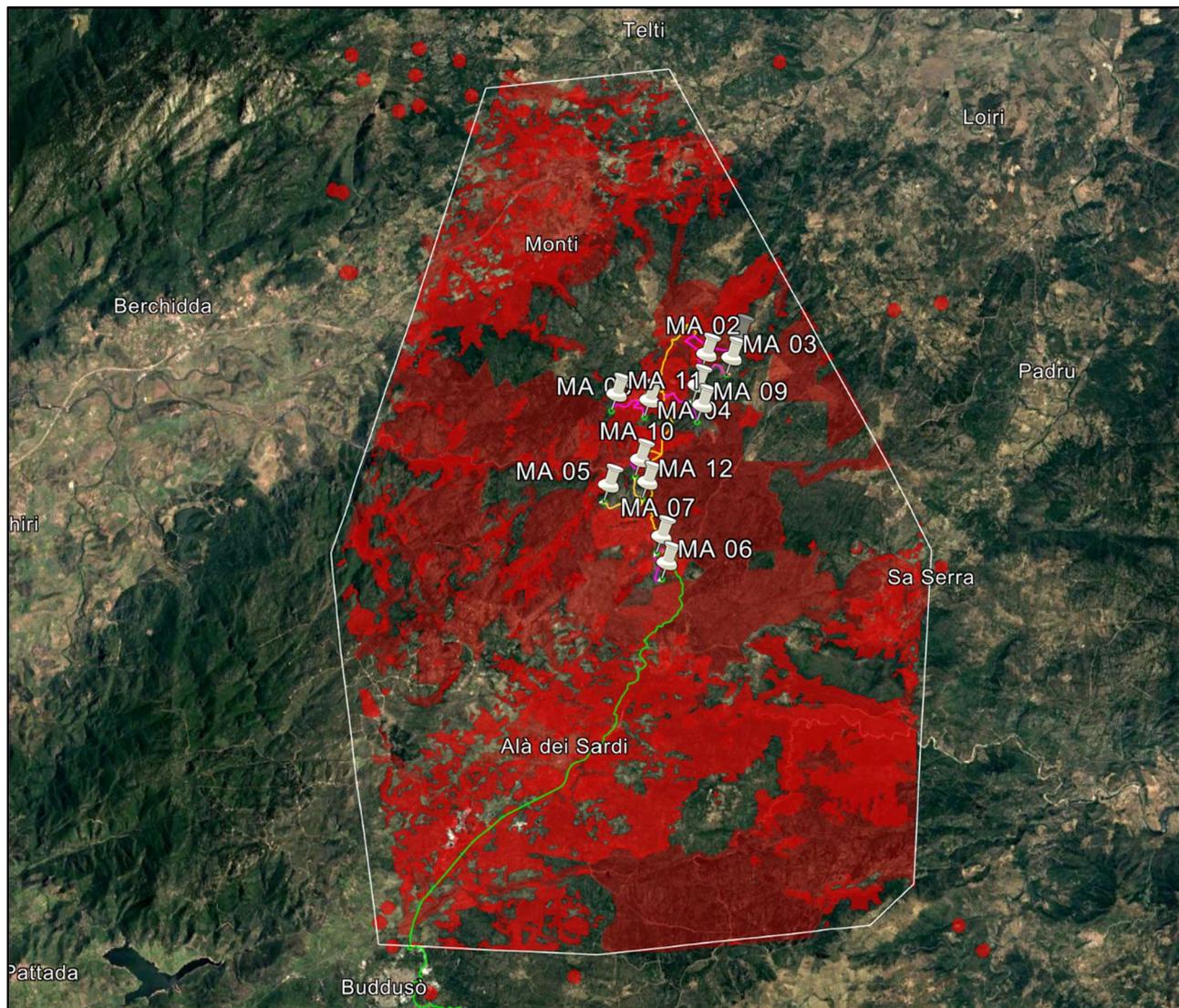


Figura 6.2.1. Area indagata per l'ubicazione del Parco eolico Monti Alà dei Sardi (in rosso)

L'area di impianto è stata scelta, in seconda analisi, per le seguenti caratteristiche funzionali:

- ventosità tale da garantire una producibilità lorda minima corrispondente alle 2.500 MWH/MW ore equivalenti;
- presenza di infrastrutture viarie ed elettriche necessarie alla realizzazione ed esercizio dell'impianto eolico;
- presenza di impianti eolici esistenti;
- aree non soggette a vincoli ostativi dal punto di vista ambientale e paesaggistico.

Localizzare l'impianto eolico in altre aree comporterebbe il non rispetto di una delle suddette caratteristiche ed è, pertanto, un'alternativa che non indurrebbe effetti positivi su scala locale e ampia.

6.3. Alternative dimensionali

A seguito dell'individuazione delle aree e delle posizioni idonee all'installazione degli aerogeneratori, applicando gli opportuni accorgimenti progettuali e il piano di mitigazione ambientale in fase di esercizio, sono state valutate le alternative dimensionali in funzione dei seguenti aspetti:

- caratteristiche specifiche del sito;
- infrastruttura viaria ed elettrica;
- caratteristiche anemologiche;
- disponibilità tecnologica degli aerogeneratori;

La scelta del numero di aerogeneratori, delle loro caratteristiche dimensionali e della relativa potenza nominale sono state considerate quale scelta ottimale per massimizzare l'utilizzo della risorsa vento presente sull'area di progetto nel rispetto di tutti i parametri di cui sopra.

Realizzare un impianto eolico nella stessa area con un numero minore di aerogeneratori, di dimensioni inferiori e/o di potenza nominale inferiore comporterebbe impatti positivi minori in quanto la risorsa vento non sarebbe sfruttata nella maniera adeguata a parità di occupazione del suolo ed impatto sull'ambiente e sul paesaggio.

Nel caso invece si volesse ottenere la stessa produzione di energia con aerogeneratori di dimensioni e potenza minori, ovviamente, sarebbe necessario installare un maggior numero delle suddette macchine con conseguenti impatti maggiori sull'ambiente per quanto riguarda, ad esempio, la componente paesaggio, biodiversità e occupazione del suolo.

6.4. Alternative progettuali

L'energia eolica offre diversi vantaggi e, primo fra tutti, quello di essere un'energia pulita che non inquina e non produce rifiuti. Si reperisce facilmente e in modo costante e continuativo, e la durata nel tempo dei macchinari, che a confronto con quelli delle centrali geotermiche si smantellano e si riciclano più semplicemente, si attesta intorno ai 25 anni.

Oltre ad essere una risorsa inesauribile, l'eolico non produce di fatto emissioni di gas serra durante il funzionamento, e richiede una superficie di terra non eccessivamente vasta. L'impatto ambientale è quindi meno problematico e imponente rispetto a quello proveniente da altre fonti di energia.

Di fatto, tra le rinnovabili elettriche l'eolico è tra le fonti che presentano mediamente i maggiori risparmi di gas serra per unità energetica prodotta (**Figura 6.5.1.**).

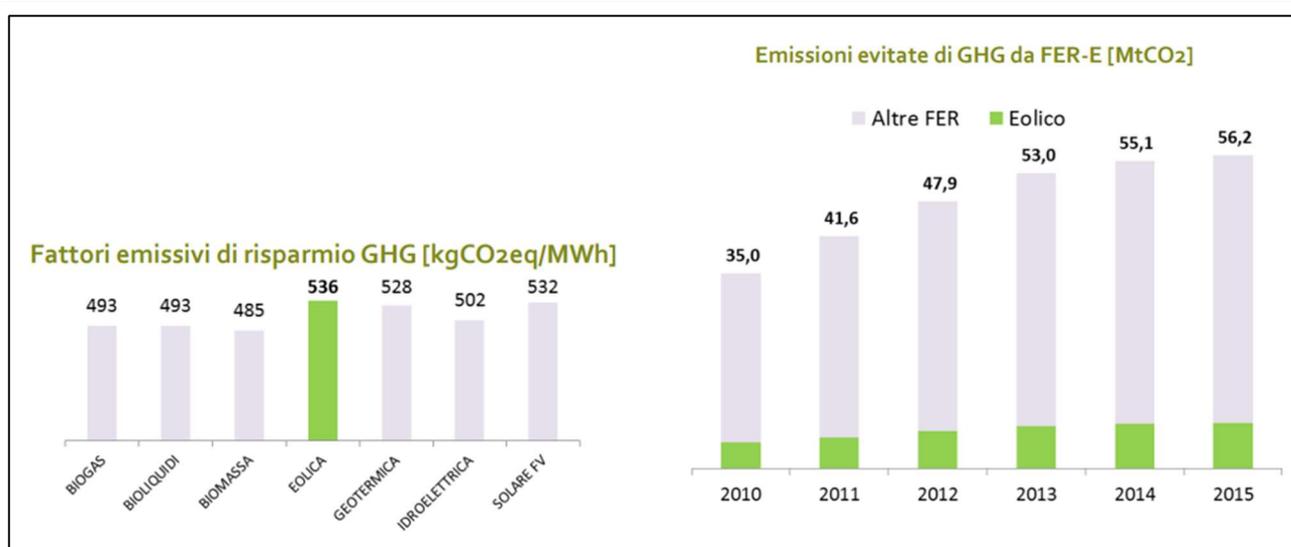


Figura 6.5.1. Emissioni di gas serra prodotte da diverse tecnologie FER – Fonte GSE

Si riportano di seguito anche alcuni dati di letteratura relativi al range di variabilità e alla media delle emissioni di gas serra durante l'intero ciclo di vita di alcune fonti energetiche, sia fossili che rinnovabili, dove è ancora più evidente il minimo impatto dato dagli impianti di energia eolica.

Fonti	Media (g CO ₂ eq./kWh)	Min (g CO ₂ eq./kWh)	Max (g CO ₂ eq./kWh)
Fotovoltaico	90	15	560
Eolico	25	7	130
Idroelettrico	41	1	200
Geotermico	170	150	1000
Carbone	1004	980	1200
Gas	543	510	760

Tabella 6.5.1. Potenziale di riscaldamento globale di alcune fonti energetiche

Come si può notare dai dati riportati, le emissioni delle fonti rinnovabili presentano un *range* di variabilità notevole per ogni tecnologia: fattori di variabilità sono infatti legati alle differenze ambientali, alla potenza e alla tecnologia dell'impianto.

In base ai dati del report 2019 dell'International Renewable Energy Agency (IRENA), l'energia del vento è la seconda tipologia di energia rinnovabile più prodotta al mondo (con 564 GW complessivi di capacità installata).

Le alternative progettuali alla realizzazione dell'impianto eolico, con lo scopo di produrre la stessa quantità di energia elettrica da fonte rinnovabile e quindi contribuire al processo di transazione ecologica per il raggiungimento degli obiettivi Nazionali del 2030 e 2050, potrebbero essere quelli di realizzare impianti per la produzione di energia elettrica da altre fonti rinnovabili quali quella solare o la biomassa.

L'alternativa progettuale di realizzare un impianto fotovoltaico di pari potenza nominale nell'area individuata non risulta ottimale o conveniente, in quanto l'orografia del territorio è di tipo collinare e, quindi, non sarebbe la scelta ottimale da punto di vista di fattibilità dell'opera con moltissimi aspetti negativi dal punto di vista ambientale e paesaggistico.

L'alternativa progettuale di realizzare un impianto a biomassa di pari potenza nominale non è percorribile per la mancanza di materia prima disponibile in loco.

Pertanto, sulla base delle tecnologie ad oggi disponibili, la scelta progettuale di realizzare un impianto eolico nell'area di progetto individuata risulta quella ottimale rispetto ad altre possibili.

7. IMPATTI E RELATIVA MAGNITUDO SUI COMPARTI AMBIENTALI

La previsione degli impatti consiste nella stima della variazione della qualità o della quantità della componente o del fattore ambientale, rispetto alla condizione di riferimento, a seguito dell'azione prevista.

Più nello specifico, la valutazione quantitativa di impatto prende in considerazione gli effetti positivi e negativi, diretti ed indiretti, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, che la realizzazione del progetto comporta sull'ambiente.

I riferimenti normativi forniscono in merito solo una indicazione di massima dei diversi elementi che devono essere presi in considerazione per la stima quantitativa degli impatti, tuttavia, è possibile individuare alcuni metodi di stima propri delle diverse discipline interessate.

Nel caso specifico, si sono individuate dunque le diverse componenti ambientali caratteristiche dell'ambito territoriale di riferimento (**Capitolo 4 “Analisi dello stato dell'ambiente”**), soggette a un certo impatto in seguito alla costruzione/dismissione e all'esercizio dell'impianto eolico (**Capitolo 5 “Compatibilità dell'opera, mitigazioni e compensazioni ambientali”**). L'impatto viene quantificato mediante “**indicatori ambientali**” caratteristici della componente individuata; l'indicatore ambientale, di fatto, può definirsi come uno strumento di previsione degli impatti, il cui calcolo del valore assunto sia prima della realizzazione dell'opera che a seguito della realizzazione dell'opera, consente la quantificazione dell'impatto.

Le componenti ambientali qui prese in esame, oggetto di impatto rispetto all'opera, e i corrispondenti indicatori ambientali presi a riferimento per le stesse sono elencati di seguito.

Componente ambientale	Indicatori ambientali
<i>Popolazione e salute umana</i>	Rumore
	Qualità dell'aria
<i>Biodiversità - Flora</i>	Consumo di suolo
<i>Biodiversità - Fauna e avifauna</i>	Rumore
	Consumo di suolo
	Collisioni
<i>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</i>	Consumo di suolo
<i>Acqua</i>	Qualità dell'acqua
<i>Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio</i>	Intervisibilità
<i>Atmosfera: aria e clima</i>	Qualità dell'aria

Tabella 7.1: Componenti ambientali e relativi indicatori ambientali

Calcolati dunque i valori degli indicatori ambientali, ognuno secondo lo specifico criterio adottato, si è assegnato un corrispondente valore di **magnitudo**, individuando le soglie significative degli indicatori, in modo da misurare tutti gli impatti su una scala omogenea; in questo studio, si è deciso assegnare a tali “valori soglia” un valore di magnitudo nella scala degli impatti convenzionalmente variabile fra **0** e **10**.

Gli intervalli di appartenenza dei valori di magnitudo che definiscono l'entità dell'impatto sulle varie componenti ambientali sono riportati nella tabella seguente.

Magnitudo, m					
Intervallo di magnitudo	0	$0 < m \leq 3$	$3 < m \leq 6$	$6 < m < 10$	10
Entità dell'impatto	Impatto nullo	Impatto basso	Impatto medio	Impatto alto	Impatto massimo

Tabella 7.2: Intervalli di magnitudo ed entità dell'impatto

Come criterio generale, si è deciso di assegnare alla grandezza in esame il valore 10 in corrispondenza dei valori degli indicatori ambientali immediatamente inferiori o pari alle soglie limite di normativa, quando questa esiste, un valore intermedio ottenuto mediante interpolazione lineare a partire dai valori degli indicatori ambientali in presenza di impatto dell'opera sulla componente ambientale, il valore 0 in corrispondenza dei valori degli indicatori ambientali in assenza di impatto dell'opera sulla componente ambientale.

Si riportano di seguito, per ogni indicatore ambientale individuato, e distintamente per la fase di costruzione/dismissione e la fase di esercizio, le soglie degli indicatori individuate e il rispettivo valore di magnitudo assegnato.

7.1. Impatti in fase di cantiere

7.1.1 Popolazione e salute umana - Rumore

L'impatto acustico generato dalle lavorazioni civili si può ritenere in genere trascurabile, considerata la natura temporanea dell'attività e la favorevole posizione dei ricettori sensibili (non prendendo in considerazione alcuni fabbricati diruti), localizzati ad oltre 300 m di distanza dall'area coinvolta dalle lavorazioni, distanza alla quale i valori del livello di pressione sonora risultano comunque molto bassi.

Il livello di pressione sonora ante-operam si ottiene facendo una media dei livelli di pressione misurati nel periodo diurno presso i ricettori più sensibili attenzionati, ovvero i ricettori più prossimi alle aree in cui sono previste le varie fasi di cantiere e maggiormente soggetti all'influenza delle emissioni acustiche (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "MASA112 Studio previsionale d'impatto acustico").

Il valore minimo dell'indicatore ambientale risulta essere di 37,1 dBA, mentre il limite massimo di emissione, per il periodo diurno, è di 70 dB (DPCM del 01/03/1991).

Il valore dell'indicatore ambientale a distanze superiori ai 300 m e che porta in conto le lavorazioni è pressoché lo stesso di quello misurato nella fase ante-operam, in quanto, facendo riferimento ai dati riportati nell'elaborato di progetto "MASA112 Studio previsionale d'impatto acustico", i livelli di potenza delle macchine d'opera, utilizzate nelle varie lavorazioni previste, a 100 ml, ovvero a distanze

dalle sorgenti di rumore molto più piccole di quanto lo siano i ricettori sensibili, non supera i 60,4 dBA in alcun caso.

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Rumore - Popolazione e salute umana (Costruzione/ dismissione)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale [dBA]	37,1	40	70
Magnitudo	0	0,87	10
Entità dell'impatto	Impatto basso		

Tabella 7.1.1.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

7.1.2 Popolazione e salute umana – Qualità dell'aria

Al fine di stimare l'impatto dell'opera sulla qualità dell'aria, è stato consultato il portale <https://portal.sardegناسira.it/-/relazione-annuale-sulla-qualita-dell-aria-in-sardegna-per-l-anno-2021>, da cui è possibile risalire alla relazione, predisposta dall'ARPAS e supervisionata dall'assessorato della difesa dell'ambiente, che descrive la qualità dell'aria nel territorio della Sardegna nell'anno 2021, sulla base dei dati della rete di misura regionale gestita dalla stessa ARPAS.

Non essendo prevista una stazione di monitoraggio della qualità dell'aria nei comuni interessati dal parco eolico in progetto, si è fatto riferimento alle stazioni di misurazione più vicine al luogo d'impianto (CENS12 e CENS16 della zona urbana di Sassari), i cui dati di misura, in relazione alle emissioni di monossido di carbonio (CO) e al valore massimo medio mobile di CO emesso su 8 ore, ovvero $0,9 \text{ mg/m}^3$ (**Paragrafo 4.6.2**), indicano la qualità dell'aria presente nella fase ante-operam (in realtà tale ipotesi è conservativa in quanto tale valore è probabilmente superiore rispetto a quello relativo all'area d'impianto, caratterizzata da minori sorgenti di emissioni rispetto a quelle della zona urbana di Sassari, ove sono localizzate le due stazioni, e in quanto si è preso in considerazione il valore massimo dei 2 valori massimi medi su 8 ore corrispondenti alle misure delle 2 stazioni).

Facendo riferimento al D.Lgs. 155/2010 e s.m.i., Allegato XI, il valore limite di CO (massimo media giornaliera calcolata su 8 ore) è pari a 10 mg/m^3 e può essere preso in considerazione per quantificare il massimo valore dell'indicatore ambientale "Qualità dell'aria".

Tenendo conto dei dati riportati nella **Tabella 5.6.1** e **Tabella 5.6.2**, i mg di CO medi emessi dai mezzi considerati in 8 ore di cantiere, nell'ipotesi cautelativa che lavorassero contemporaneamente e relativamente all'area d'impianto di 850 ettari, sono quantificabili in circa $1,95 \text{ mg/m}^3$.

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Qualità dell'aria - Popolazione e salute umana (Costruzione/ dismissione)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale [dBA]	0,9	1,95	10
Magnitudo	0	1,16	10
Entità dell'impatto	Impatto basso		

Tabella 7.1.2.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

Prendendo in considerazione le emissioni delle sostanze Nox, PM_{2,5} e PM, il valore di magnitudo resta dello stesso ordine di grandezza di quello relativo a CO, il che implica che l'opera produce un impatto basso sulla Popolazione e salute umana in relazione alla Qualità dell'aria.

7.1.3 Biodiversità: Flora – Consumo di suolo

Come in precedenza evidenziato (Paragrafo 5.2.1), l'area d'impianto ha un'estensione di circa 850 ettari.

Tale valore può essere adoperato per stabilire il valore massimo dell'impatto dell'opera sul suolo, mentre, relativamente alla situazione ante-operam, in cui l'impianto è assente, si può considerare un valore dell'indicatore ambientale nullo.

Al fine di stimare l'impatto dell'opera relativamente al "Consumo di suolo", si valuta il numero di ettari occupati dall'impianto, ovvero 18,25 ha.

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Consumo di suolo - Flora (Costruzione/ dismissione)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale [ha]	0	18,25	850
Magnitudo	0	0,21	10
Entità dell'impatto	Impatto basso		

Tabella 7.1.3.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

7.1.4 Biodiversità: Fauna, Avifauna - Rumore

Il livello di pressione sonora ante-operam si ottiene facendo una media dei livelli di pressione misurati nel periodo diurno presso i ricettori attenzionati, scelti in modo da fornire una buona rappresentazione dell'area in cui sono previste le varie fasi di cantiere (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "MASA112 Studio previsionale d'impatto acustico") e risulta essere di 37,1 dBA.

Sulla base degli studi scientifici in merito all'impatto del rumore sulla fauna, è stato assunto come limite massimo di emissione il valore di 55 dB (Barber J.R. et al. (2009)).

Il valore dell'indicatore ambientale che porta in conto il rumore dovuto alle attività di cantiere può essere ottenuto facendo riferimento ai dati riportati nell'elaborato di progetto "LTSA112 Studio previsionale d'impatto acustico", ovvero al livello massimo di 60,4 dBA a 100 m dalla sorgente di rumore, ridotto a 40 dBA, considerata la natura discontinua e limitata ad 8 ore delle lavorazioni, la presenza di diffuse barriere naturali di rumore, quali arbusteti e alberi, all'interno dell'area di cantiere e considerando un'area di riferimento che comprenda anche punti localizzati a distanze superiori ai 100 m dalle aree di cantiere. La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Rumore - Fauna (Costruzione/ dismissione)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale [dBA]	37,1	40	55
Magnitudo	0	1,61	10
Entità dell'impatto	Impatto basso		

Tabella 7.1.4.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

7.1.5 Biodiversità: Fauna, Avifauna – Consumo di suolo

Come in precedenza evidenziato (Paragrafo 5.2.1), l'area d'impianto ha un'estensione di circa 850 ettari. Tale valore può essere adoperato per stabilire il valore massimo dell'impatto dell'opera sul suolo, mentre, relativamente alla situazione ante-operam, in cui l'impianto è assente, si può considerare un valore dell'indicatore ambientale nullo.

Al fine di stimare l'impatto dell'opera relativamente al "Consumo di suolo", si valuta il numero di ettari occupati dall'impianto in fase di cantiere, ovvero 18,25 ha.

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Consumo di suolo - Fauna (Costruzione/ dismissione)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale [ha]	0	18,25	850
Magnitudo	0	0,21	10
Entità dell'impatto	Impatto basso		

Tabella 7.1.5.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

7.1.6 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare – Consumo di suolo

Come in precedenza evidenziato (Paragrafo 5.2.1), l'area d'impianto ha un'estensione di circa 850 ettari.

Tale valore può essere adoperato per stabilire il valore massimo dell'impatto dell'opera sul suolo, mentre, relativamente alla situazione ante-operam, in cui l'impianto è assente, si può considerare un valore dell'indicatore ambientale nullo.

Al fine di stimare l'impatto dell'opera relativamente al "Consumo di suolo", si valuta il numero di ettari occupati dall'impianto in fase di cantiere, ovvero 18,25 ha.

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Consumo di suolo - Flora (Costruzione/dismissione)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale [ha]	0	18,25	850
Magnitudo	0	0,21	10
Entità dell'impatto	Impatto basso		

Tabella 7.1.6.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

7.1.7 Acqua – Qualità dell'acqua

In merito alla Componente ambientale "Acqua", come discusso nel **Paragrafo 5.5**, l'impatto del progetto in fase di cantiere può essere ritenuto pressoché nullo in quanto, sulla base delle attività riportate nel cronoprogramma, si stima un consumo idrico intorno all'1% del consumo totale dei comuni di Monti e Buddusò, interessati dal progetto, e non è prevista l'immissione di sostanze liquide nei corpi idrici provenienti dalle lavorazioni in sito.

Pertanto, si può ritenere che il valore dell'indicatore ambientale "Qualità dell'acqua" sia pressoché invariato rispetto a quello relativo alla fase ante-operam.

7.1.8 Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio – Intervisibilità

In merito all'indicatore ambientale "Intervisibilità", l'impatto dell'opera sulla Componente ambientale Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio in fase di cantiere può essere ritenuto nullo, in quanto le aree previste per le lavorazioni hanno una durata limitata nel tempo e risultano non visibili dai punti di vista rilevanti (elaborato di progetto "MASA136 Analisi Intervisibilità").

7.1.9 Atmosfera, aria e clima – Qualità dell'aria

Al fine di stimare l'impatto dell'opera sulla qualità dell'aria, è stato consultato il portale <https://portal.sardegnasira.it/-/relazione-annuale-sulla-qualita-dell-aria-in-sardegna-per-l-anno-2021>, da cui è possibile risalire alla relazione, predisposta dall'ARPAS e supervisionata dall'assessorato della difesa dell'ambiente, che descrive la qualità dell'aria nel territorio della Sardegna nell'anno 2021, sulla base dei dati della rete di misura regionale gestita dalla stessa ARPAS.

Non essendo prevista una stazione di monitoraggio della qualità dell'aria nei comuni interessati dal parco eolico in progetto, si è fatto riferimento alle stazioni di misurazione più vicine al luogo d'impianto (CENS12 e CENS16 della zona urbana di Sassari), i cui dati di misura, in relazione alle emissioni di monossido di carbonio (CO) e al valore massimo medio mobile di CO emesso su 8 ore, ovvero $0,9 \text{ mg/m}^3$ (**Paragrafo 4.6.2**), indicano la qualità dell'aria presente nella fase ante-operam (in realtà tale ipotesi è conservativa in quanto tale valore è probabilmente superiore rispetto a quello relativo all'area d'impianto, caratterizzata da minori sorgenti di emissioni rispetto a quelle della zona urbana di Sassari, ove sono localizzate le due stazioni, e in quanto si è preso in considerazione il valore massimo dei 2 valori massimi medi su 8 ore corrispondenti alle misure delle 2 stazioni).

Facendo riferimento al D.Lgs. 155/2010 e s.m.i., Allegato XI, il valore limite di CO (massimo media giornaliera calcolata su 8 ore) è pari a 10 mg/m^3 e può essere preso in considerazione per quantificare il massimo valore dell'indicatore ambientale "Qualità dell'aria".

Tenendo conto dei dati riportati nella **Tabella 5.6.1** e **Tabella 5.6.2**, i mg di CO medi emessi dai mezzi considerati in 8 ore di cantiere, nell'ipotesi cautelativa che lavorassero contemporaneamente e relativamente all'area d'impianto di 850 ettari, sono quantificabili in circa $1,95 \text{ mg/m}^3$.

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Qualità dell'aria – Atmosfera, aria e clima (Costruzione/dismissione)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale [dBA]	0,9	1,95	10
Magnitudo	0	1,16	10
Entità dell'impatto	Impatto basso		

Tabella 7.1.9.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

Prendendo in considerazione le emissioni delle sostanze Nox, PM_{2,5} e PM, il valore di magnitudo resta dello stesso ordine di grandezza di quello relativo a CO, il che implica che l'opera produce un impatto basso sulla Atmosfera, aria e clima in relazione alla Qualità dell'aria.

7.2. Matrice di sintesi degli impatti in fase di cantiere

La matrice sintetica degli indicatori di impatto in fase di cantiere risulta quindi essere la seguente:

Fase di cantiere			
Componente ambientale	Indicatori ambientali	Magnitudo	Entità impatto
Popolazione e salute umana	Rumore	0,87	Basso
	Qualità aria	1,16	Basso
Flora	Consumo di suolo	0,21	Basso
Fauna e avifauna	Rumore	1,61	Basso
	Consumo di suolo	0,21	Basso
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Consumo di suolo	0,21	Basso
Acqua	Qualità dell'acqua	≈ 0	Pressoché nullo
Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio	Intervisibilità	≈ 0	Pressoché nullo
Atmosfera: aria e clima	Qualità aria	1,16	Basso

Tabella 7.2.1: Componenti ambientali e relativi valori di magnitudo assegnati ed entità dell'impatto – Fase di cantiere

7.3. Impatti in fase di esercizio

7.3.1 Popolazione e salute umana - Rumore

Il valore minimo dell'indicatore ambientale è valutato facendo una media dei livelli di pressione sonora ante-operam misurati nel periodo notturno (ipotesi cautelativa) in corrispondenza dei ricettori più sensibili, ovvero quelli maggiormente soggetti all'influenza delle emissioni acustiche nell'area in cui è prevista la localizzazione degli aerogeneratori, e risulta essere di 30,45 dBA, mentre il limite massimo di emissione, per il periodo notturno, è di 60 dB (DPCM del 01/03/1991).

Il valore dell'indicatore ambientale che porta in conto i livelli sonori generati dagli aerogeneratori può essere ottenuto mediando i valori di emissione sonora calcolati tramite simulazione con il software SoundPlan (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "MASA112 Studio previsionale d'impatto acustico") in corrispondenza dei ricettori più esposti alle emissioni acustiche nell'area in cui è prevista la localizzazione degli aerogeneratori (39,85 dBA) (il risultato è ottenuto mediando i valori calcolati al primo piano delle abitazioni).

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Rumore - Popolazione e salute umana (esercizio)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale	30,45	38,85	60

Rumore - Popolazione e salute umana (esercizio)			
[dBA]			
Magnitudo	0	3,18	10
Entità dell'impatto	Impatto medio		

Tabella 7.3.1.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

7.3.2 Popolazione e salute umana - Qualità dell'aria

Relativamente alla fase di esercizio, a differenza di quella di cantiere, non sono previste particolari lavorazioni, ad eccezioni di eventuali opere di manutenzione; pertanto, si ritiene che le emissioni di sostanze inquinanti siano praticamente nulle e l'impatto dell'opera sulla componente ambientale Popolazione e salute umana pressoché nullo.

7.3.3 Biodiversità: Flora – Consumo di suolo

Come in precedenza evidenziato (**Paragrafo 5.2.1**), l'area d'impianto ha un'estensione di circa 850 ettari.

Tale valore può essere adoperato per stabilire il valore massimo dell'impatto dell'opera sul suolo, mentre, relativamente alla situazione ante-operam, in cui l'impianto è assente, si può considerare un valore dell'indicatore ambientale nullo.

Al fine di stimare l'impatto dell'opera relativamente al Consumo di suolo, si valuta il numero di ettari occupati dall'impianto in fase di esercizio, ovvero 10,81 ha.

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Consumo di suolo - Flora (esercizio)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale [ha]	0	10,81	850
Magnitudo	0	0,13	10
Entità dell'impatto	Impatto basso		

Tabella 7.3.3.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

7.3.4 Biodiversità: Fauna, Avifauna - Rumore

Il livello di pressione sonora ante-operam si ottiene facendo una media dei livelli di rumore misurati nel periodo notturno (ipotesi cautelativa) presso i ricettori attenzionati, ovvero i ricettori maggiormente sensibili alle emissioni acustiche nelle aree in cui è prevista la posizione degli aerogeneratori (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "MASA112 Studio previsionale d'impatto acustico") e

fornisce il valore minimo dell'indicatore ambientale (30,45 dBA), mentre il limite massimo di emissione, per il periodo notturno, è di 60 dB (DPCM del 01/03/1991).

Il valore dell'indicatore ambientale che porta in conto i livelli sonori generati dagli aerogeneratori può essere ottenuto considerando le misure calcolate tramite simulazione con il software SoundPlan (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "MASA112 Studio previsionale d'impatto acustico") in corrispondenza dei ricettori sensibili più vicini alle sorgenti di rumore e rappresentativi dei valori di emissione sonora dell'area circostante gli aerogeneratori (38,03 dBA) (il risultato è ottenuto mediando i valori calcolati al primo piano e al piano terra delle abitazioni).

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Rumore – Biodiversità: fauna e avifauna (esercizio)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale [dBA]	30,45	38,03	60
Magnitudo	0	2,57	10
Entità dell'impatto	Impatto basso		

Tabella 7.3.4.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

7.3.5 Biodiversità: Fauna, Avifauna – Consumo di suolo

Come in precedenza evidenziato (Paragrafo 5.2.1), l'area d'impianto ha un'estensione di circa 850 ettari.

Tale valore può essere adoperato per stabilire il valore massimo dell'impatto dell'opera sul suolo, mentre, relativamente alla situazione ante-operam, in cui l'impianto è assente, si può considerare un valore dell'indicatore ambientale nullo.

Al fine di stimare l'impatto dell'opera relativamente al Consumo di suolo, si valuta il numero di ettari occupati dall'impianto in fase di esercizio, ovvero 10,81 ha.

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Consumo di suolo - Fauna (esercizio)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale [ha]	0	10,81	850
Magnitudo	0	0,13	10
Entità dell'impatto	Impatto basso		

Tabella 7.3.5.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

7.3.6 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare – Consumo di suolo

Come in precedenza evidenziato (Paragrafo 5.2.1), l'area d'impianto ha un'estensione di circa 850 ettari.

Tale valore può essere adoperato per stabilire il valore massimo dell'impatto dell'opera sul suolo, mentre, relativamente alla situazione ante-operam, in cui l'impianto è assente, si può considerare un valore dell'indicatore ambientale nullo.

Al fine di stimare l'impatto dell'opera relativamente al Consumo di suolo, si valuta il numero di ettari occupati dall'impianto in fase di esercizio, ovvero 10,81 ha.

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Consumo di suolo – Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare (esercizio)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale [ha]	0	10,81	850
Magnitudo	0	0,13	10
Entità dell'impatto	Impatto basso		

Tabella 7.3.6.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

7.3.7 Acqua – Qualità dell'acqua

In merito alla Componente ambientale "Acqua", come discusso nel **Paragrafo 5.5**, l'impatto del progetto in fase di esercizio può essere ritenuto pressoché nullo in quanto si stima un consumo idrico irrilevante e l'immissione di sostanze liquide nei corpi idrici è limitata alle acque di prima pioggia raccolte e opportunamente trattate, in accordo con il D.Lgs. 152/06, in corrispondenza della stazione condivisa.

Pertanto, si può ritenere che il valore dell'indicatore ambientale "Qualità dell'acqua" sia pressoché invariato rispetto a quello relativo alla fase ante-operam.

7.3.8 Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio – Intervisibilità

Prendendo in considerazione l'elaborato di progetto "MASA136 Analisi Intervisibilità", all'interno dell'area attenzionata (rettangolo di 30000 m x 30000 m), la percentuale di area da cui non risulta visibile il parco eolico in progetto, somma della percentuale di area da cui non risulta visibile alcun parco eolico e la percentuale di area da cui risulta visibile esclusivamente almeno un parco eolico di grossa taglia esistente, rappresenta una stima del valore di indicatore ambientale nella fase ante-operam e può essere ritenuta pari a 62,5.

La presenza dell'impianto in progetto produce un impatto che può essere quantificato dalla percentuale di area da cui esso risulta visibile relativamente all'area di riferimento (77,4), ovvero la percentuale di area da cui risulta visibile solo l'impianto in progetto e una frazione (dipendente dal numero di aerogeneratori dell'impianto in progetto e degli impianti eolici visibili di grossa taglia esistenti) della percentuale di area da cui risultano visibili l'impianto in progetto e almeno un altro impianto eolico di grossa taglia esistente.

L'impatto massimo prodotto dall'impianto in progetto si ottiene nella situazione in cui la percentuale di area da cui esso risulta visibile è pari a 100 (impianto in progetto visibile ovunque).

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio – Intervisibilità (esercizio)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale [%]	62,5	77,4	100
Magnitudo	0	3,97	10
Entità dell'impatto	Impatto medio		

Tabella 7.3.8.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

7.3.9 Atmosfera, aria e clima - Qualità dell'aria

Relativamente alla fase di esercizio, a differenza di quella di cantiere, non sono previste particolari lavorazioni, ad eccezioni di eventuali opere di manutenzione; pertanto, si ritiene che le emissioni di sostanze inquinanti siano praticamente nulle e l'impatto dell'opera sulla componente ambientale Atmosfera, aria e clima pressoché nullo.

7.4. Matrice di sintesi degli impatti in fase di esercizio

La matrice sintetica degli indicatori di impatto in fase di esercizio risulta quindi essere la seguente:

Fase di esercizio			
Componente ambientale	Indicatori ambientali	Magnitudo	Entità impatto
Popolazione e salute umana	Rumore	3,18	Medio
	Qualità aria	≈ 0	Pressoché nullo
Flora	Consumo di suolo	0,13	Basso
Fauna e avifauna	Rumore	2,57	Basso
	Consumo di suolo	0,13	Basso
	Collisione (*)	-	Medio

Fase di esercizio			
Componente ambientale	Indicatori ambientali	Magnitudo	Entità impatto
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Consumo di suolo	0,13	Basso
Acqua	Qualità dell'acqua	≈ 0	Pressoché nullo
Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio	Intervisibilità	3,97	Medio
Atmosfera: aria e clima	Qualità aria	≈ 0	Pressoché nullo

Tabella 7.4.1: Componenti ambientali e relativi valori di magnitudo assegnati ed entità dell'impatto – Fase di esercizio

(*) Al fine di stimare i valori di indicatori ambientali e magnitudo è necessario portare a termine il monitoraggio della relativa componente ambientale (Avifauna e chiroterofauna). In via cautelativa l'entità dell'impatto è stata ritenuta media vista la presenza di specie di interesse conservazionistico nell'area d'impianto

8. CONCLUSIONI

Il progetto si inserisce in un contesto politico globale che mira alla transazione ecologica a livello nazionale ed europeo e a rendere il nostro Paese maggiormente indipendente da fonti energetiche straniere. Il "Parco eolico Monti Alà dei Sardi", grazie all'installazione di aerogeneratori di ultima generazione, rende possibile la produzione di circa 187,315 GWh/annui utili a soddisfare il fabbisogno energetico di circa 104064 nuclei famigliari.

Quanto affermato sopra deriva dalla considerazione che l'area d'installazione dell'impianto eolico ha una ventosità adeguata alla produzione di energia e non risulta estremamente rilevante dal punto di vista naturalistico, in quanto, non essendo parte delle aree protette dallo strumento istituito dall'Unione Europea per la conservazione della Biodiversità "Natura 2000" (ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat"), non presenta un valore tale da essere inclusa in quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura e per le quali è necessario conservare non solo gli habitat naturali ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.).

Sulla base dello studio condotto si può, quindi, sintetizzare che:

- la popolazione e la salute umana non subiscono un impatto negativo dovuto alla realizzazione dell'impianto eolico per il rispetto di tutte le norme vigenti, bensì riceveranno un impatto positivo a livello occupazionale, in fase di costruzione e di esercizio, e di miglioramento della qualità dell'aria grazie all'abbattimento della quantità di CO₂ immessa nell'atmosfera da parte di altre tipologie di impianti di produzione energia elettrica da fonti fossili;

- la Biodiversità, l'aria e l'acqua non subiscono sostanziali impatti negativi in quanto il progetto non viene realizzato in zone protette e di conservazione di particolari specie animali o vegetali, grazie al basso indice di occupazione del suolo in fase di esercizio e per il piano di monitoraggio e mitigazione previsto per la protezione dell'avifauna;
- il paesaggio subisce una modifica inevitabile a seguito delle dimensioni degli aerogeneratori, ma si ritiene che tale impatto sia compatibile con l'area interessata grazie agli accorgimenti di mitigazione dell'impatto in fase di progettazione e la scelta di un'area che si presta per sue caratteristiche paesaggistiche alla produzione di energia eoliche per l'ottenimento dei benefici di cui sopra e per contribuire alla transizione ecologica necessaria alla sostenibilità dell'ambiente e a rendere maggiormente indipendente la nostra Nazione dal punto di vista energetico, alla luce dell'attuale contesto politico mondiale.

Si riporta nelle tabelle seguenti la sintesi degli impatti delle opere in progetto sui comparti ambientali analizzati durante la fase di cantiere (costruzione e dismissione – **Tabella 8.1.**) e di esercizio (**Tabella 8.2.**):

FASE DI CANTIERE (costruzione e dismissione)				
Componente ambientale	Elementi di impatto	Misure di mitigazione	Valutazione impatto	
			PROBABILITA'	STIMA
<i>Popolazione e salute umana</i>	Emissioni in atmosfera causate dai mezzi in movimento	Il sistema di viabilità comunale/interpodereale esistente sarà ottimizzato per la realizzazione dell'opera; inoltre, si ha un impatto positivo sull'occupazione durante la fase di costruzione dell'impianto. In merito alla Salute Umana, si dimostra come l'impatto dell'impianto sulla sicurezza e salute delle persone sia basso grazie al rispetto delle normative di settore.	Probabile	BASSO
	Emissioni sonore causate dai lavori e dai mezzi in movimento		Probabile	BASSO
	Disturbo provocato dall'emissione di polveri dovute alle lavorazioni		Probabile	BASSO
	Occupazionale		Probabile	POSITIVO
		La realizzazione dell'impianto eolico avrà un impatto positivo sull'occupazione in fase di cantiere, richiedendo circa 100 persone tra operai, tecnici ed impiegati.		

FASE DI CANTIERE (costruzione e dismissione)				
Componente ambientale	Elementi di impatto	Misure di mitigazione	Valutazione impatto	
			PROBABILITA'	STIMA
<i>Flora</i>	Emissioni in atmosfera causate dai mezzi in movimento	Prevedendo un ripristino parziale degli spazi occupati in fase di cantiere, considerato che l'area di impianto complessivamente è pari a circa 850 ettari, la percentuale realmente occupata di suolo è pari allo 2,14 % in fase di cantiere.	Probabile	BASSO
	Emissione di polveri dovute alle lavorazioni		Probabile	BASSO
<i>Fauna e avifauna</i>	Emissioni in atmosfera causate dai mezzi in movimento	La prima opzione consiste nell'evitare, per la fase di costruzione, i periodi più sensibili (riproduzione, migrazione). Si tenderà a riutilizzare la viabilità esistente e a ridurre l'uso di nuove strade a servizio degli impianti. Si prevede inoltre il rinverdimento delle scarpate realizzate per le piazzole e la viabilità di progetto con specie erbacee ed arbustive, che favoriscono le capacità di riadattamento della fauna nell'area di intervento.	Probabile	BASSO
	Emissioni sonore causate dai lavori e dai mezzi in movimento		Probabile	BASSO
	Disturbo provocato dall'emissione di polveri dovute alle lavorazioni		Probabile	BASSO
	Perdita e degrado di habitat		Probabile	BASSO
<i>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</i>	Emissioni in atmosfera causate dai mezzi in movimento	Per ridurre l'impatto sull'ambiente dovuto agli scavi e riporti, si attuerà una progettazione geotecnica di dettaglio che garantisca la stabilità dei terreni e ne riduca al minimo l'impatto. Si adotterà un piano di umidificazione delle superfici percorse dai mezzi di trasporto e dei cumuli di terreno.	Probabile	BASSO
	Consumo di suolo		Probabile	BASSO
<i>Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio</i>	Scotico superficiale, scavi	La fase di cantiere per la costruzione e la dismissione sono caratterizzate da interventi, che si	Probabile	BASSO

FASE DI CANTIERE (costruzione e dismissione)				
Componente ambientale	Elementi di impatto	Misure di mitigazione	Valutazione impatto	
			PROBABILITA'	STIMA
	Alterazione della percezione del paesaggio	inseriranno all'interno del paesaggio e nel tessuto del patrimonio culturale e dei beni materiali, in ambito di area del sito, di impatto pressoché nullo perché la loro presenza nel territorio è molto breve in quanto tutti i mezzi quali, ad esempio, le gru e tutte le opere provvisorie, che potrebbero modificare il paesaggio, sono limitati nel tempo (non sono più presenti alla chiusura del cantiere).	Poco probabile	ASSENTE
<i>Acque superficiali e sotterranee</i>	Sversamenti accidentali di sostanze liquide inquinanti	In merito al consumo di acqua si stima un consumo intorno all'1% del consumo totale dei Comuni interessati, e verranno utilizzati mezzi che	Probabile	BASSO
	Disturbo provocato dall'emissione di polveri dovute alle lavorazioni	immetteranno nell'ambiente acqua nebulizzata durante le ore di apertura cantiere (8 ore dal lunedì al venerdì); in fase di cantiere si prevede un piano di monitoraggio dei mezzi e l'eliminazione immediata dell'eventuale liquido inquinante.	Probabile	BASSO
<i>Atmosfera: aria e clima</i>	Emissioni in atmosfera causate dai mezzi in movimento	Si adotterà un piano di umidificazione delle superfici percorse dai mezzi di trasporto e dei cumuli di terreno; si imporranno dei limiti di velocità non superiore a 10 km/h dei mezzi stessi, si prevederà un sistema di pulizia delle ruote dei mezzi in uscita dall'area di cantiere. Al fine di ridurre le immissioni in atmosfera, si garantirà la corretta manutenzione dei mezzi adoperati e l'utilizzo di mezzi	Probabile	BASSO
	Emissioni sonore causate dai lavori e dai mezzi in movimento		Probabile	BASSO
	Disturbo provocato dall'emissione di polveri dovute alle lavorazioni		Probabile	BASSO

FASE DI CANTIERE (costruzione e dismissione)				
Componente ambientale	Elementi di impatto	Misure di mitigazione	Valutazione impatto	
			PROBABILITA'	STIMA
		elettrici, ove possibile.		

Tabella 8.1.: Sintesi degli impatti delle opere in progetto sui comparti ambientali analizzati durante la fase di cantiere (costruzione e dismissione)

FASE DI ESERCIZIO				
Componente ambientale	Elementi di impatto	Misure di mitigazione	Valutazione impatto	
			PROBABILITA'	STIMA
<i>Popolazione e salute umana</i>	Occupazionale	La realizzazione dell'impianto eolico avrà un impatto positivo sull'occupazione anche in fase di esercizio richiedendo, circa 15 persone tra manutentori specializzati e tecnici durante tutto il periodo di esercizio dell'impianto.	Nulla	POSITIVO
	Emissioni sonore causate dagli aerogeneratori in esercizio	Il rumore indotto dagli impianti eolici in esercizio verrà tenuto sotto controllo come descritto nel Progetto di Monitoraggio ambientale al fine di confermare le previsioni dello studio condotto in base a quale vi sarà il rispetto dei parametri minimi di normativa.	Probabile	MEDIO
<i>Flora</i>	Emissioni in atmosfera causate dai mezzi in movimento	Prevedendo un ripristino parziale degli spazi occupati in fase di cantiere, considerato che l'area di impianto complessivamente è pari a circa 850 ettari, la percentuale realmente occupata di suolo è pari allo 1,2 % in fase di esercizio.	Probabile	BASSO
	Emissione di polveri dovute alle lavorazioni		Probabile	BASSO
<i>Fauna e avifauna</i>	Rischio di collisione	Si prevede l'utilizzo di dispositivi acustici, campi elettromagnetici o	Probabile	MEDIO

FASE DI ESERCIZIO				
Componente ambientale	Elementi di impatto	Misure di mitigazione	Valutazione impatto	
			PROBABILITA'	STIMA
	Perturbazione e spostamento	dissuasori visivi (Gartman, 2016) che possono allontanare la fauna selvatica impedendo l'avvicinamento al parco eolico, evitando il rischio di collisione.	Probabile	MEDIO
	Effetto barriera		Probabile	MEDIO
	Perdita e degrado di habitat		Probabile	MEDIO
<i>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</i>	Occupazione del suolo, sottrazione di terreno da parte delle piazzole degli aerogeneratori	Si provvederà, immediatamente dopo l'installazione e l'avvio della produzione di energia, al ripristino delle opere non strettamente necessarie all'esercizio dell'impianto. Inoltre, si provvederà alla piantumazione di nuova vegetazione in corrispondenza delle scarpate di strade e piazzole.	Probabile	BASSO
	Sversamento accidentale di sostanze inquinanti dai mezzi impiegati per la manutenzione		Probabile	BASSO
<i>Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio</i>	Alterazione della percezione del paesaggio	Quali misure di mitigazione in fase di esercizio, si indicano principalmente l'utilizzo di aree già interessate da impianti eolici; l'interramento dei cavidotti di media e alta tensione; l'utilizzo di soluzioni cromatiche neutre e di vernici antiriflettenti; l'assenza di cabine di trasformazione a base torre eolica; l'utilizzo di torri tubolari e non a traliccio; la riduzione al minimo di tutte le costruzioni e le strutture accessorie	Probabile	MEDIO

FASE DI ESERCIZIO				
Componente ambientale	Elementi di impatto	Misure di mitigazione	Valutazione impatto	
			PROBABILITA'	STIMA
<i>Acque superficiali e sotterranee</i>	Modifica del drenaggio superficiale (viabilità, piazzole, sottostazione e BESS).	Le opere saranno realizzate con l'obiettivo di non alterare il flusso delle acque naturali, adottando inoltre un adeguato piano di regimentazione delle acque meteoriche.	Probabile	BASSO
	Sversamento accidentale di sostanze inquinanti dai mezzi impiegati per la manutenzione		Probabile	BASSO
<i>Atmosfera: aria e clima</i>	Impatto POSITIVO	Si osserva che la realizzazione dell'impianto eolico, durante gli anni di esercizio, consentirà un miglioramento globale della qualità dell'aria grazie al contributo dato per la riduzione delle emissioni di CO ₂ , e per la riduzione dell'immissione di sostanze inquinanti.	Nulla	ASSENTE

Tabella 8.2.: Sintesi degli impatti delle opere in progetto sui comparti ambientali analizzati durante la fase di esercizio

9. ELABORATI DI RIFERIMENTO

Il presente studio d'impatto ambientale si completa con i seguenti elaborati di riferimento:

- MAEG007 Piano preliminare utilizzo terre e rocce da scavo
- MAEG015 Relazione Idraulica e idrogeologica
- MAEG016 Relazione Geologica
- MASA103 Carta d'uso del suolo con area d'impianto
- MASA104 Carta delle aree protette Rete Natura 2000 con area vasta
- MASA106 Carta delle zone IBA (Important Bird area) con area vasta
- MASA107 Carta delle aree bosco con area d'impianto
- MASA109 Analisi Faunistica preliminare del sito (da bibliografia)
- MASA112 Studio previsionale d'impatto acustico
- MASA118 Relazione impatto elettromagnetico
- MASA119 Carta delle distanze di sicurezza strade
- MASA120 Carta delle distanze di sicurezza edifici

-
- MASA121 Report fotografico fabbricati
 - MASA122 Analisi degli effetti della rottura degli organi rotanti
 - MASA123 Studio sugli effetti dello shadow flickering
 - MASA124 Planimetria dei bacini idrografici
 - MASA125 Planimetria di regimentazione delle acque
 - MASA127a Carta dei vincoli PAI – Rischio Idraulico con area d'impianto su CTR
 - MASA127b Carta dei vincoli PAI - Rischio Geomorfologico con area d'impianto su CTR
 - MASA128 Carta dei Vincoli idrogeologici con area d'impianto
 - MASA129 Carta delle aree percorse dal fuoco con area d'impianto
 - MASA131 Planimetria d'impianto rispetto ai centri urbani
 - MASA132 Relazione Paesaggistica
 - MASA133a Carta dei vincoli paesaggistici (D.Lgs. 42/2004 e NTA P.P.R.) con area vasta
 - MASA133b Carta dei vincoli paesaggistici (D.Lgs. 42/2004 e NTA P.P.R.) con area vasta
 - MASA133c Carta dei vincoli paesaggistici (D.Lgs. 42/2004 e NTA P.P.R.) con area vasta
 - MASA134a Carta dei vincoli paesaggistici (D.Lgs. 42/2004 e NTA P.P.R.) con area d'impianto
 - MASA134b Carta dei vincoli paesaggistici (D.Lgs. 42/2004 e NTA P.P.R.) con area d'impianto
 - MASA134c Carta dei vincoli paesaggistici (D.Lgs. 42/2004 e NTA P.P.R.) con area d'impianto
 - MASA135 Carta delle aree non idonee D.G.R. 59/90 del 27.11.2020
 - MASA136 Analisi intervisibilità
 - MASA138 Sintesi Non Tecnica
 - MASA140 Relazione Archeologica - VPIA
 - MASA141 Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA)
 - MASA142 Layout d'impianto con aree idonee - comma 8 dell'art. 20 del D.L. 199/2022