

EVO S.R.L



WE ENGINEERING

CODE

C23EOSW002A003R00

PAGE

1 di/of 142

AVAILABLE LANGUAGE: IT

## Regione Sardegna

Provincia di Sassari

Comune di Calangianus

“Impianto eolico di potenza nominale pari a 33 MW integrato con un sistema di accumulo di potenza nominale pari a 25 MW da realizzarsi nel Comune di Calangianus (SS)”

### STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE

Il Tecnico

Agr. Dott. Stefano Carpenito

Il Tecnico

Ing. Leonardo Sblendido



File:C23EOSW002A003R00\_Studio di Incidenza Ambientale.docx

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	09/02/2024	Bozza	S. Carpenito		L. Sblendido

## Indice

1.	PREMESSA .....	4
2.	QUADRO NORMATIVO E METODOLOGICO .....	8
3.	LOCAZIONE E DESCRIZIONE TECNICA DEL PROGETTO .....	11
3.1.	DESCRIZIONE E DEL CONTESTO TERRITORIALE .....	11
3.2.	DESCRIZIONE E INQUADRAMENTO DELL'OPERA, DELLA VEGETAZIONE E DEL CONTESTO GEOMORFOLOGICO .....	16
3.3.	DESCRIZIONE TECNICA DELL'OPERA.....	22
3.4.	UTILIZZO DI RISORSE NATURALI, MATERIE PRIME, RIFIUTI E POSSIBILI FONTI D'INQUINAMENTO.....	27
4.	MOTIVAZIONE DELL'INTERVENTO .....	29
5.	RACCOLTA DATI INERENTI AI SITI DELLA RETE NATURA 2000 INTERESSANTI DAL PROGETTO ...	31
5.1.	INQUADRAMENTO DEL PROGETTO NELL'AMBITO DELLA RETE NATURA 2000 .....	31
5.2.	CARATTERIZZAZIONE DELLA ZSC ITB011109 MONTE LIMBARA .....	36
5.2.1.	TIPI DI HABITAT PRESENTI NEL SITO .....	37
5.2.2.	FLORA E FAUNA PRESENTI NEL SITO .....	44
5.2.3.	MINACCE, PRESSIONI E ATTIVITÀ IMPATTATI SUL SITO .....	60
5.2.4.	PIANO DI GESTIONE E MISURE DI CONSERVAZIONE SITO SPECIFICHE .....	62
5.3.	DOCUMENTAZIONE E PUBBLICAZIONI SULLA ZSC ITB011109 MONTE LIMBARA .....	64
5.4.	INQUADRAMENTO E CONSULTAZIONE DATI E CARTE TEMATICHE.....	65
5.4.1.	GEOLOGIA E PEDOLOGIA .....	65
5.4.2.	IDROGRAFIA.....	68
5.4.3.	USO E COPERTURA DEL SUOLO.....	70
5.4.4.	FLORA E VEGETAZIONE.....	73
5.5.	DESCRIZIONE SU HABITAT, FLORA E FAUNA DI INTERESSE COMUNITARIO POTENZIALMENTE PRESENTI NELLE AREE DI INTERVENTO O LIMITROFE, NON APPARTENENTI ALLA RETE NATURA 2000.....	76
6.	ANALISI DELLA POTENZIALE INCIDENZA AMBIENTALE DEL PROGETTO SUI SITI NATURA 2000 E SULLE AREE DI INTERVENTO O LIMITROFE, NON APPARTENENTI ALLA RETE NATURA 2000 .....	88
7.	VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE.....	91
7.1.	INCIDENZE SUGLI HABITAT DELLA ZSC E MONTE LIMBARA E DEL SITO DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA .....	91
7.2.	CRITERI DI CLASSIFICAZIONE IUCN .....	110
7.3.	COMPONENTE FAUNISTICA .....	111
7.3.1.	COMPONENTE FAUNISTICA DELL'AREA DI INTERVENTO .....	113
7.3.2.	COMPONENTE FAUNISTICA ZSC MONTE LIMBARA .....	118
7.3.3.	DESCRIZIONE ECOLOGIA DELLE SPECIE .....	123
7.4.	EFFETTO CUMULO E ULTERIORI CONSIDERAZIONI AI SENSI DELL'ALLEGATO G DEL DPR 357/1997 S.M.I. ....	126
8.	CONSIDERAZIONI ECOLOGICHE, INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DELLE EVENTUALI MISURE DI MITIGAZIONE.....	127
8.1.	MISURE DI MITIGAZIONE .....	130
8.2.	VERIFICA DELL'INCIDENZA A SEGUITO DELL'APPLICAZIONE DI MISURE DI MITIGAZIONE	

9. CONCLUSIONE DELLO STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE.....	133
10. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....	136

## 1. PREMESSA

La Valutazione d'Incidenza (V.Inc.A o VI) è un procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi Piano, Programma, Progetto, Intervento o Attività (P/P/P/I/A) che possa avere incidenze significative su un sito della Rete Natura 2000, al fine di contribuire al mantenimento della coerenza dello "stato di conservazione soddisfacente" degli habitat e delle specie ritenuti di interesse comunitario in quanto particolarmente minacciati, frammentati o esempi notevoli di caratteristiche tipiche della biodiversità del territorio dell'Unione Europea.

Tale procedura è disciplinata dai commi 3 e 4 dell'articolo 6 della Direttiva Habitat 92/43/CEE, recepita in Italia dall'art. 5 del DPR n. 357/1997, "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche", il quale è stato successivamente modificato e integrato dall'art. 6 DPR n. 120/2003 che chiarisce come nella pianificazione e programmazione territoriale si debba tenere conto della valenza naturalistico-ambientale dei proposti siti di importanza comunitaria, dei siti di importanza comunitaria e delle zone speciali di conservazione.

In Italia la corretta applicazione di tale procedura ha stentato a decollare, tanto che queste mancanze il 10 luglio 2014 sono sfociate in un contenzioso comunitario (EU Pilot 6730/14). Per ottemperare agli impegni presi nei confronti dell'UE e della Rete Natura 2000, l'Italia nell'ambito dell'attuazione della Strategia Nazionale per la Biodiversità (SNB) 2011-2020, d'intesa con il Governo, con le Regioni e con le Province autonome di Trento e Bolzano, ha deciso di redigere le "Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza" con lo scopo di fornire le indicazioni tecnico-amministrativo procedurali per l'applicazione della V.Inc.A e chiudere in contenzioso con l'Unione Europea. Le nuove linee guida definiscono che lo studio d'incidenza debba essere applicata caso per caso non ammettendo deroghe, soglie di assoggettabilità, elenchi di semplici esclusioni, né tantomeno zone buffer o simili in assenza di opportune verifiche preliminari.

Con la Delibera di Giunta Regionale n. 30/54 del 30 settembre 2022 la Regione Sardegna ha approvato le Direttive Regionali per la Valutazione d'Incidenza Ambientale, le quali recepiscono le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (V.Inc.A.), adottate nel 2019. Esse forniscono le indicazioni tecnico-amministrativo-procedurali per l'applicazione della Valutazione di Incidenza in Sardegna.

Nel presente studio verranno analizzati gli effetti potenziali per la realizzazione e messa in esercizio di un impianto di generazione da fonte eolica e relative opere di connessione, proposto da EVO S.r.l costituito da 5 aerogeneratori (anche detti WTG) di potenza nominale unitaria pari a 6,6 MWp, per una potenza nominale complessiva pari a 33 MW. L'impianto è integrato da un sistema di accumulo di potenza nominale pari a 25 MW e corredato dalle opere di connessione

e dalle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dello stesso. Tutte le turbine e le opere di connessione ricadono all'interno dei confini comunali di Calangianus, in provincia di Sassari.

Per come riportato nella STMG (cod. pratica: 202303981), la centrale utente verrà collegata in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN a 380/150 kV da collegare tramite un elettrodotto 380 kV al futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN di Codrongianos e da collegare tramite due nuovi elettrodotti a 150 kV alla nuova Stazione Elettrica di Smistamento della RTN a 150 kV in GIS denominata "Tempio" (prevista dal Piano di Sviluppo Terna).

Il percorso logico sul quale è stato strutturato lo studio richiama e tiene conto delle indicazioni definite dalle linee guida, le quali prevedono che il procedimento di V.Inc.A sia articolato in 3 fasi:

- Screening: la fase di Screening è il processo durante il quale viene chiesto di valutare se il P/P/P/I/A implichi potenziali alterazioni significative alla Rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri P/P/P/I/A, sulla base degli obiettivi di conservazione sito-specifici. In questa prima fase viene richiesto di presentare solo una esaustiva e dettagliata descrizione del P/P/P/I/A da attuare, senza dover valutare in maniera quantitativa gli impatti.
- Valutazione appropriata: viene attivata solo nel caso in cui la fase di Screening si sia conclusa in modo negativo, ovvero che non si sia in grado di escludere che il P/P/P/I/A possa avere effetti significativi sui siti Natura 2000. L'incidenza deve essere valutata singolarmente o congiuntamente ad altre azioni, tenendo conto della struttura e della funzione del Sito stesso e del contributo che il Sito fornisce alla coerenza della rete, nonché dei suoi obiettivi di conservazione, inoltre, in caso di incidenza negativa, si definiscono misure di mitigazione appropriate atte a eliminare o a limitare tale incidenza al di sotto di un livello significativo.
- Possibilità di deroga: questa parte della procedura è disciplinata dall'articolo 6, paragrafo 4, ed entra in gioco se, nonostante una valutazione negativa, si propone di non respingere un piano o un progetto, ma di darne ulteriore considerazione. In questo caso, infatti, l'articolo 6, paragrafo 4 consente deroghe all'articolo 6, paragrafo 3, a determinate condizioni, che comprendono l'assenza di soluzioni alternative, l'esistenza di motivi imperativi di rilevante interesse pubblico prevalente (IROPI) per la realizzazione del progetto, e l'individuazione di idonee misure compensative da adottare.

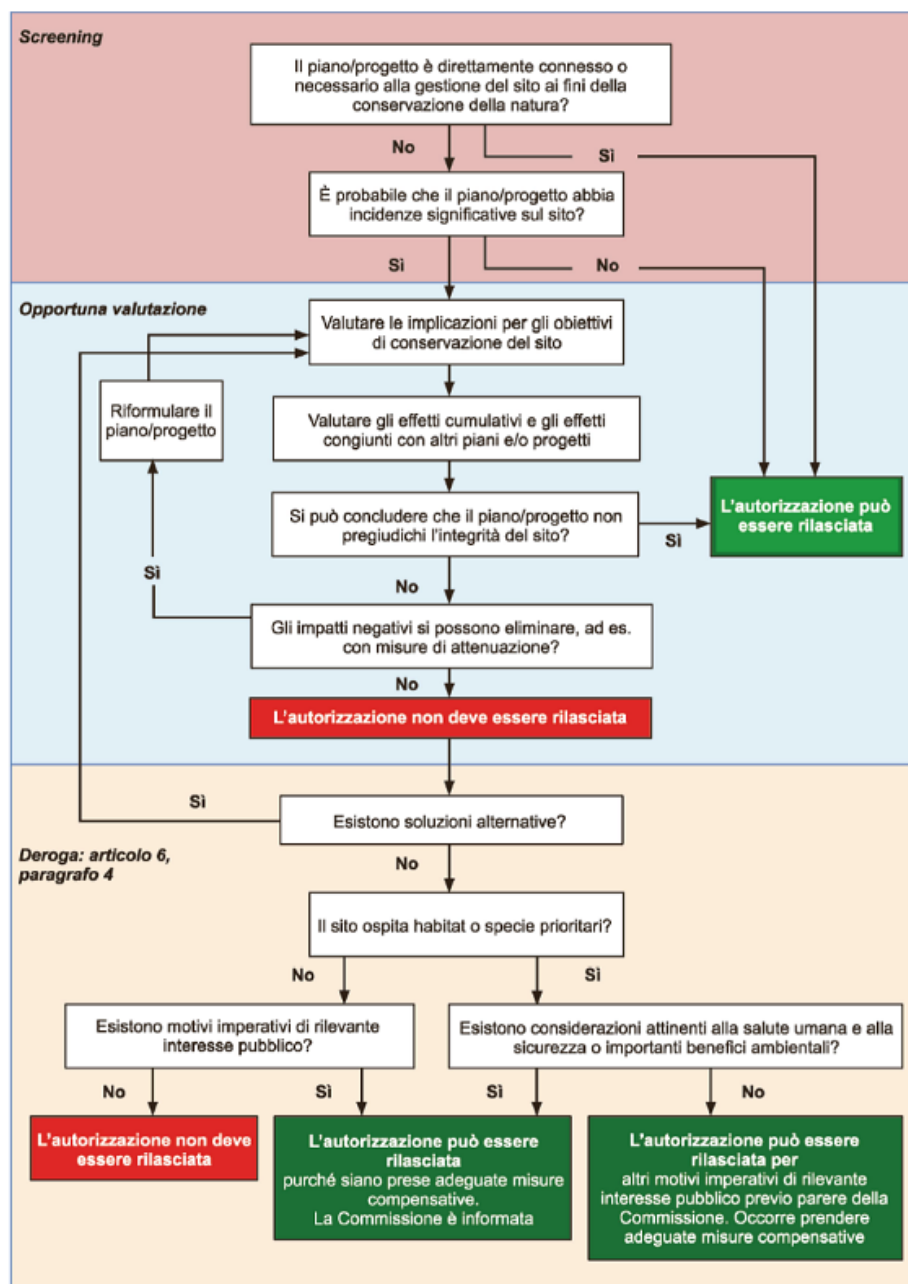


Figura 1: Livelli della Valutazione di Incidenza nella Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat) C(2018) 7621 final (Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea 25.01.2019).

Data la natura del progetto, alla luce del principio di precauzione di cui all'articolo 191 del trattato sul funzionamento dell'europa (ex articolo 174 del TCE), non è possibile escludere aprioristicamente il verificarsi di interferenze significative sulla rete Natura 2000, per tale ragione, tenendo conto delle considerazioni ecologiche si è ritenuto opportuno avviare direttamente lo studio d'incidenza appropriata.

I dati riguardanti i siti Natura 2000 sono stati tratti da letteratura e dalla documentazione

disponibile alla consultazione a livello nazionale, regionale e provinciale; mentre per le considerazioni sito-specifiche si fa riferimento alle tematiche della Carta Natura e alla letteratura scientifica.

Nella tabella sottostante si riportano i principali dati di impianto:

<b>Promotore</b>	EVO S.r.l.
<b>Aerogeneratore</b>	Potenza nominale: 6,6 MW Hhub:112 m, D. rotore: 175 m
<b>Numero generatori</b>	5
<b>Accumulo</b>	25 MW
<b>Potenza nominale dell'impianto</b>	58 MW

## 2. QUADRO NORMATIVO E METODOLOGICO

Di seguito si riporta l'elenco della normativa vigente in ambito Europeo, Nazionale e Regionale.

### Normativa Europea

- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Ha come finalità l'individuazione di azioni atte alla conservazione e alla salvaguardia degli uccelli selvatici (*Direttiva Uccelli*).
- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (*Direttiva Habitat*). Prevede la creazione della Rete Natura 2000 e ha come obiettivo la tutela della biodiversità.
- Direttiva 94/24/CE del 08/06/1994: Direttiva del Consiglio che modifica l'Allegato II della Direttiva 79/409/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
- Direttiva 97/62/CE del 27/10/1997; Direttiva del Consiglio recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della Direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli Habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatica.
- Decisione di Esecuzione (UE) 2020/97 della Commissione del 28 Novembre 2019 che adotta il tredicesimo aggiornamento dell'elenco dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica continentale.
- Decisione di esecuzione (UE) 2018/42 della Commissione, del 12 dicembre 2017 che adotta l'undicesimo aggiornamento dell'elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica alpina.
- Decisione di esecuzione (UE) 2018/37 della Commissione, del 12 dicembre 2017 che adotta l'undicesimo aggiornamento dell'elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea.
- Decisione di esecuzione (UE) 2018/43 della Commissione del 12 dicembre 2017 che adotta l'undicesimo aggiornamento dell'elenco di siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica continentale.
- Decisioni 2023/243/UE, 2023/244/UE e 2023/241/UE aggiornato dei SIC per le tre regioni biogeografiche che interessano l'Italia, alpina, continentale e mediterranea.

### Normativa Nazionale

- D.P.R. n. 357/1997 e successive modifiche e integrazioni - Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.



- D.M. 5 luglio 2007 “Elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE. Elenco delle zone di protezione speciale (ZPS) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE”.
- D.P.R. 12 marzo 2003, n. 120 “Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”.
- D.M. 17 ottobre 2007 “Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS)” e ss.mm.ii.
- D.M. 3 settembre 2002 del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, Servizio Conservazione della Natura che riporta le “Linee guida per la gestione dei Siti Natura 2000”.
- Legge nazionale 157/1992, come integrata dalla legge 221/2002 (che recepisce la Direttiva Uccelli) che detta le norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio.
- Decreto del Ministero dell'ambiente del 3 aprile 2000: Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE.
- Decreto ministeriale del 20 gennaio 1999: Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n.357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE.

#### Normativa Regionale

- L.R. n. 23 del 1998 “Norme per la protezione della fauna selvatica e per l’esercizio della caccia in Sardegna”.
- L.R. N.31 del 1989 “Norme per l’istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale”.
- L.R. n.3 del 2009 Art. 5 Ambiente e governo del territorio.
- Deliberazione di Giunta regionale n. 39/56 del 08 ottobre 2021.
- Delibera di Giunta Regionale n. 30/54 del 30 settembre 2022 la Regione Sardegna ha approvato le Direttive Regionali per la Valutazione d’Incidenza Ambientale, le quali recepiscono Le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (V.Inc.A.), adottate nel 2019. Esse forniscono le indicazioni tecnico-amministrativo-procedurali per l’applicazione della Valutazione di Incidenza in Sardegna.

- Con la Deliberazione n. 27/87 del 10 agosto 2023 la Giunta regionale ha approvato le nuove attribuzione di funzioni amministrative agli enti gestori di Aree naturali protette ricadenti nella rete Natura 2000.
- DELIBERAZIONE N. 66/28 DEL 23.12.2015 Adozione del Piano Faunistico Venatorio Regionale e degli elaborati connessi alla Valutazione Ambientale Strategica ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. L.R. n.23/1998.

#### Documenti metodologici

- “Gestione dei siti Natura 2000 – Guida all’interpretazione dell’articolo 6 della direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat) pubblicata in data 21.11.2018 C (2018) 7621 final (Gazzetta Ufficiale dell’Unione europea 25.01.2019 - (2019/C 33/01))”.
- “Contenuti della relazione per la Valutazione di Incidenza di piani e progetti” (Allegato G del DPR 357/97, modificato dal DPR 120/03).
- “La gestione dei Siti della Rete Natura 2000 – Guida all’interpretazione dell’articolo 6 della Direttiva 43/92/CEE denominata Habitat” (Documento della Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea).
- Bozza di aggiornamento della “Guida metodologica alle disposizioni dell’articolo 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva 92/43/CEE Habitat” (2019), al capitolo 5, riferimenti ai processi di integrazione delle valutazioni previste dall’art. 6.3, con le Direttive 2000/60/CE (WDF – Direttiva Quadro Acque), 2011/92/EU e 2014/52/EU, (VIA) e 2001/42/CE (VAS).
- “Guida metodologica alle disposizioni dell’Art. 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva 92/43/CEE Habitat”. In particolare, come espresso in dettaglio nei capitoli specifici, lo screening (Livello I) e la valutazione appropriata (Livello II) sono espressione dell’ambito di applicazione dell’Art. 6.3.
- Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale – Linee Guida ISPRA 28/2008, Approvate dal Consiglio SNPA (Riunione Ordinaria del 09/07/2019); Par. 4.4 “Valutazione di Incidenza Ambientale”
- Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VincA) – DIRETTIVA 92/43/CEE “HABITAT”, art. 6, par. 3 e 4.
- Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) – Direttiva 92/43/CEE, (GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019).

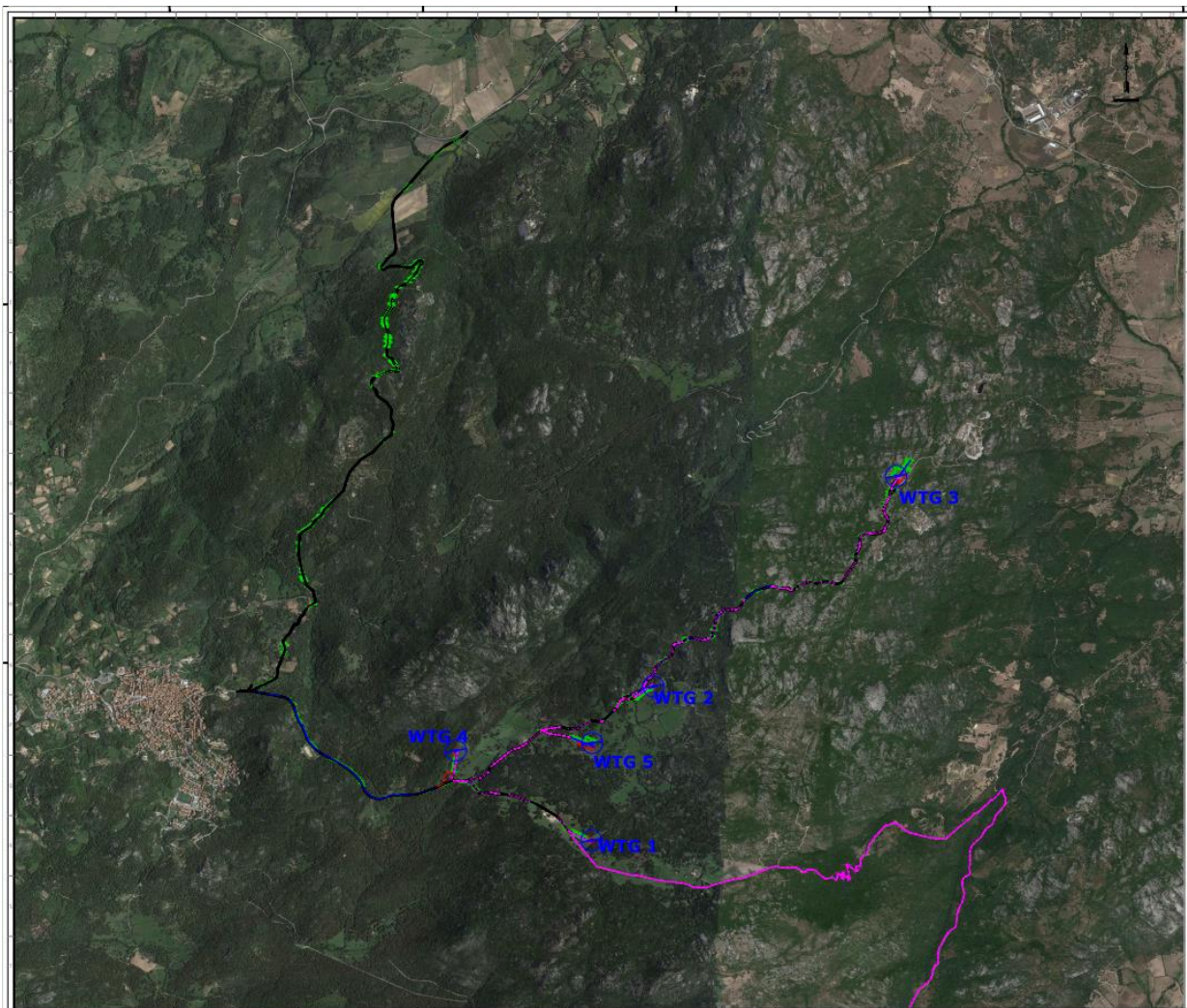
### 3. LOCAZIONE E DESCRIZIONE TECNICA DEL PROGETTO

#### 3.1. DESCRIZIONE E DEL CONTESTO TERRITORIALE










Il progetto oggetto di studio si sviluppa nella porzione nordorientale della provincia di Sassari, nello specifico nel comune di Calangianus, nel cuore dell'antica regione della Gallura. Il territorio comunale di Calangianus si estende per oltre 13 000 ettari, e ingloba dal nord parte del Lago Liscia e parte della strada provinciale 38 sulla quale si estende il territorio di San Leonardo (area rilevante per chirotterofauna). Degradando verso i massicci granitici di Muddetru e Laicheddu, l'agro calangianese si estende verso est fino alla valle Valentino e al monte La Eltica e verso ovest fino alle montagne di Monti Biancu, Monti di Deu e Punta Bandiera (punto più elevato del territorio comunale, a 1 336 metri s.l.m.), inglobando il versante orientale del monte Limbara. A nord-est di Monti di Deu si estende la parte meridionale del centro abitato (lungo la strada statale 127 Settentrionale Sarda verso Olbia), il quale si chiude in parte settentrionale con l'area industriale (sulla strada statale 127 Settentrionale Sarda verso Tempio Pausania) che confluisce fino a Nuchis. Il confine con il vicino paese di Luras è segnato dalla rotatoria sulla stessa strada provinciale 136 per Olbia. Il punto più basso corrisponde a 99 m s.l.m.

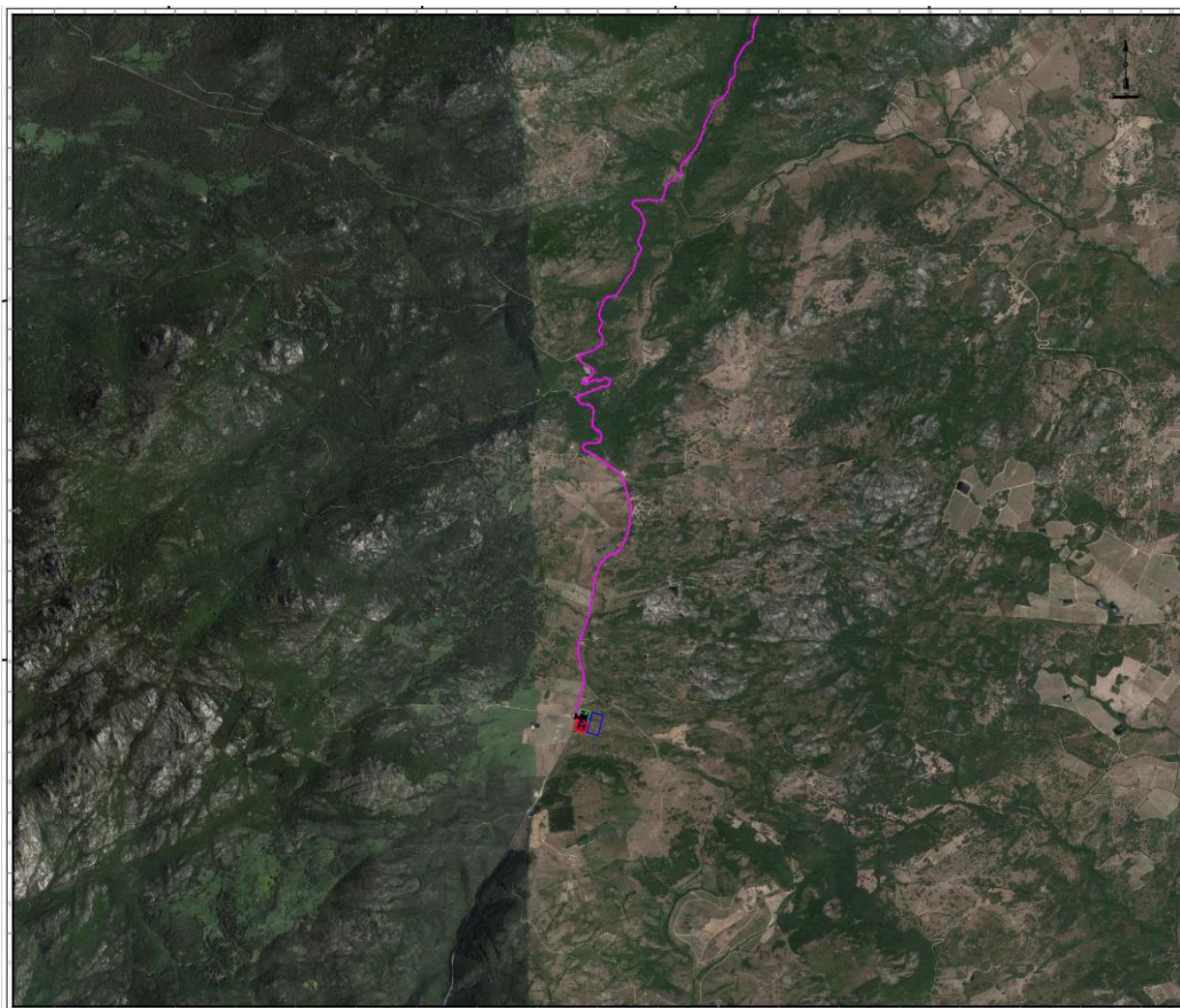
La viabilità d'accesso al sito inizia dal congiungimento della SP 38 con la SP 136, poco più a sud della fermata San Leonardo, da qui si procede in direzione sud/ovest lungo la strada che porta in località Manisfalata prima, e di Monti di la Jesgia poi, la quale si snoda lungo vigneti e pascoli tipici di questa fetta di Gallura. Dopo poco più di 1,6 km la strada attraversa un vecchio tratto di ferrovia a singolo binario e continua la sua risalita verso sud fino a immettersi nella SP 38. Attraversato il Rio Batialca il tracciato vira nuovamente verso sud-ovest risalendo la stradina che porta verso località Cuile Pastinù all'altezza di via Sigata, a ovest del centro abitato di Calangianus. Da qui la risalita verso il sito delle WTG continua verso est; a destra della carreggiata si elevano i Monti Gaspareddu e Casiddu e dopo poco più di un km, a circa metà strada tra la località Alvicosu e Pudistaiu troviamo la WTG 4 ubicata su un crinale a una quota prossima ai 673 m s.l.m.. Proseguendo lungo via Sigara, in direzione nord/est, si incontra la WTG 5 a 640 m s.l.m. posizionata in un'area adibita a stazzo e pascolo per il bestiame e poi la WTG 2 a 644 m s.l.m. in prossimità del bivio con la contrada Tana sempre a destra della carreggiata. La WTG 3 ricade in località Pinu Toltu, caratterizzata da rocce affioranti e posizionata antistante Punta Lu Colbu a una quota di circa di 585 m in un'area volta all'estrazione di materiale granitico. Ritornando indietro lungo via Sigara fino alla WTG4 e imboccando la strada che conduce verso l'acquedotto "Sorgenti Cultura", dopo circa 1,2 km troviamo la WTG1 localizzata in un'area adibita a pascolo a 726 m s.l.m.

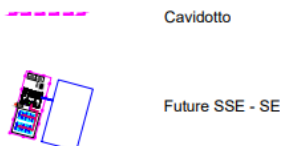
La Stazione elettrica e la Sottostazione elettrica sorgono in località Lu Rustu a sud/est del centro abitato di Calangianus, esattamente all'intersezione tra la SP 138 e la stradina che conduce allo Stazzu di Lu Rustu; il cavidotto, dall'area delle stazioni, si dirama verso nord sovrapponendosi la SP 138 fino al bivio con la SS 127, qui svolta a destra in direzione nord/est e dopo qualche km lascia la statale per imboccare, a sinistra, la strada che conduce in località Valentino ai piedi del crinale sulla quale è posizionata la chiesa di San Tommaso; da qui il cavidotto risale verso lo Stazzu lu Coddu di lu Pinu attraversando il Rio la Cascia, qui si alternano tratti di strada bianca e altri con fondo in perlopiù in cemento. L'ultimo tratto del cavidotto procede verso ovest, attraversano la località Campu Spicatoglia, costeggiando la WTG1 fino al bivio con via Sigaria, ai piedi della WTG 4, dove di congiunge con la viabilità d'impianto.



**LEGENDA**

	Strada esistente da adeguare
	Strada di nuova realizzazione
	Scavo
	Riporto
	Cavidotto
	Piazzola
	Piazzola Just in time
	Aerogeneratore
	Area di stoccaggio

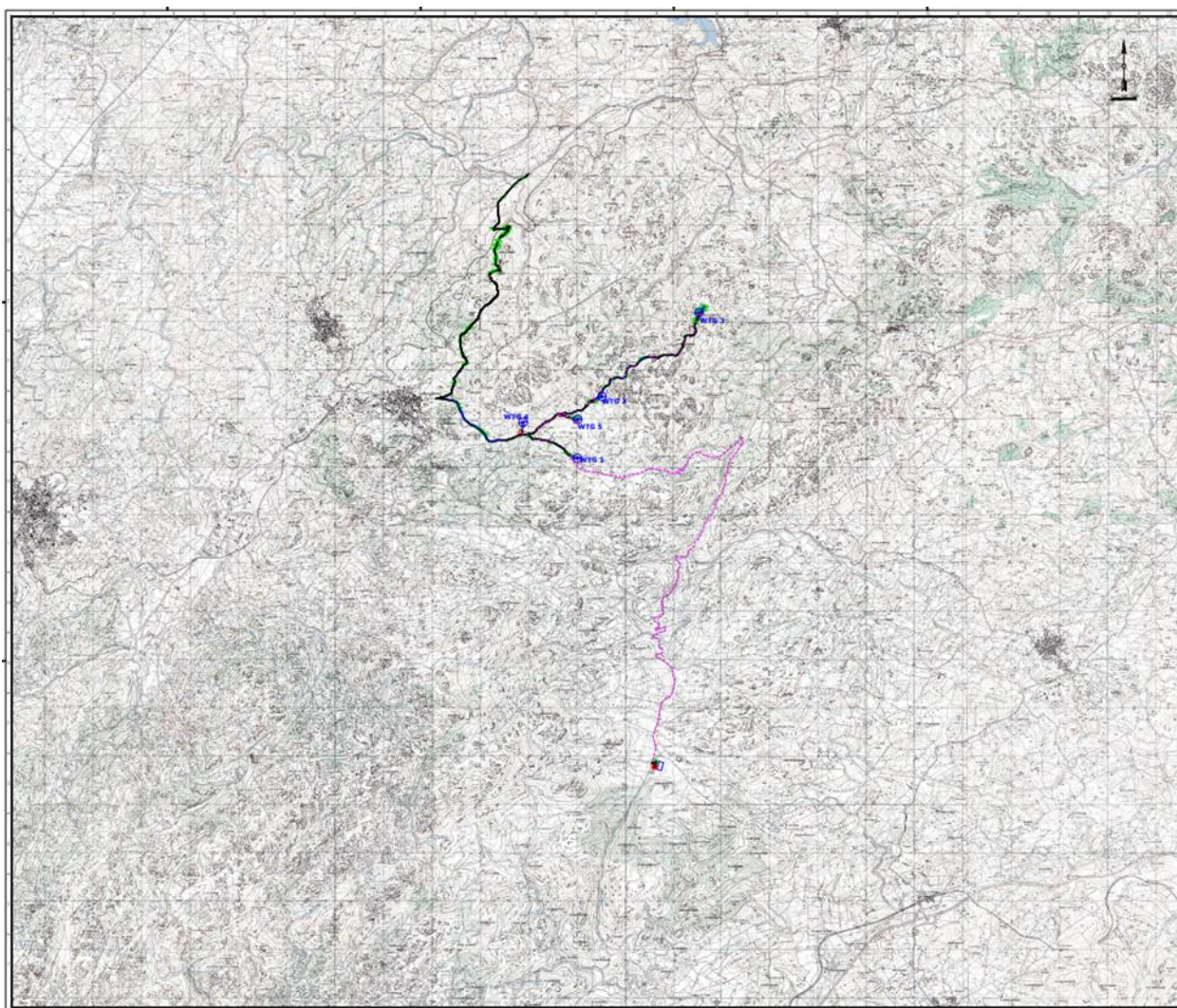
**Figura 2: Inquadramento su base satellitare del layout di impianto, parte 1.**

**LEGENDA**

**Figura 3: Inquadramento su base satellitare del layout di impianto, parte 2.**

L'Area in cui ricadono le WTG è individuabile sulla seguente cartografia IGM in scala 1: 25.000 all'interno della serie M892 di seguito rappresentata:

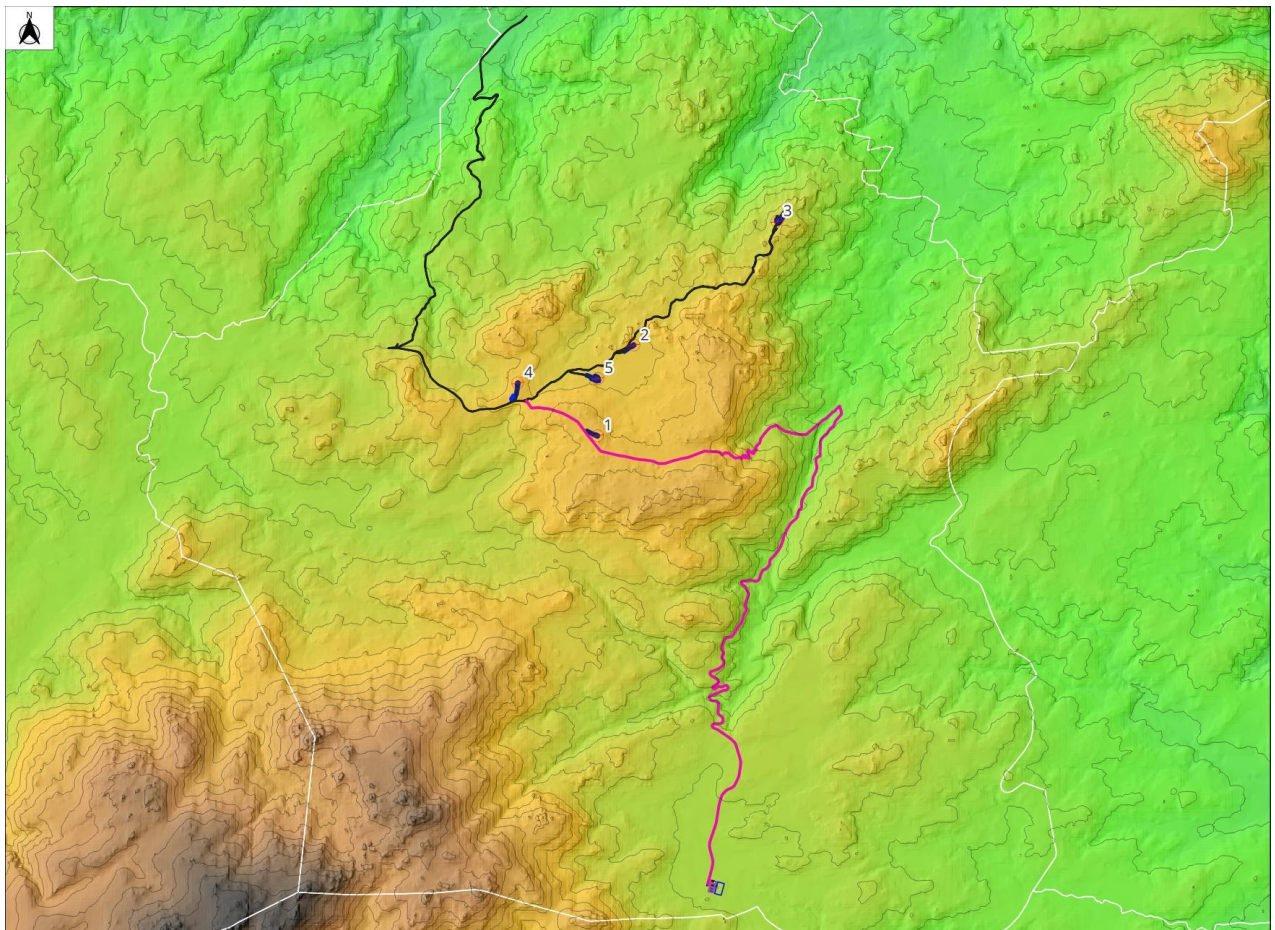
- Foglio 443, Sezione I (Calangianus);
- Foglio 443, Sezione II (Monti).



LEGENDA

-  Strada esistente da adeguare
-  Strada di nuova realizzazione
-  Scavo
-  Riporto
-  Cavidotto
-  Piazzola
-  Piazzola Just in time
-  Aerogeneratore
-  Area di stoccaggio

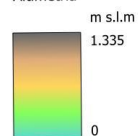
Figura 4: Inquadramento su cartografia IGM 1:25.000 delle aree di impianto.



Legenda

-  WTG
-  Viabilità
-  Piazzole
-  Cavidotto
-  Scavi
-  Riporti
-  Futura SE

Altimetria



SSE

Scala 1: 60.000



Figura 5: Mappa altimetrica dell'opera in progetto.

Si riportano a seguire le coordinate e l'inquadramento catastale degli aerogeneratori e della stazione:

*Tabella 1: Inquadramento catastale e geografico degli aerogeneratori della cabina di consegna e della stazione di nuova realizzazione.*

COMUNE	CENTRO WTG	CATASTO		COORDINATE		ALTIMETRIA
		<u>FOGLIO</u>	<u>PARTICELLA</u>	<u>EST</u>	<u>NORD</u>	<u>m s.l.m</u>
Calangianus	1	7	14	519934	4528978	726
	2	37	4	520447	4530252	644
	3	34	252	522458	4531994	585
	4	32	144	518809	4529721	673
	5	37	142	519941	4529783	640
	SSE-BESS	69	280	519934	4528978	490

### 3.2. DESCRIZIONE E INQUADRAMENTO DELL'OPERA, DELLA VEGETAZIONE E DEL CONTESTO GEOMORFOLOGICO

Per la caratterizzazione della vegetazione ci si è rifatti a dati di letteratura, osservazioni di sopralluogo e al Piano Forestale Regionale redatto nel 2007, approvato nel 2008, scaduto nel 2018 ma che resta comunque il documento di riferimento per l'attuazione delle politiche forestali regionali, richiamato anche dalla più recente L.R. n. 8 del 2016 (Legge Forestale Regionale). Il Piano forestale ha cartograficamente individuato 25 distretti, tutti ritagliati quasi esclusivamente sui limiti amministrativi comunali, ed entro i quali è riconosciuta una sintesi funzionale degli elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico-culturali del territorio; il progetto in esame ricade nell'estremità nordorientale del distretto 04 Coghinas -Limbara.



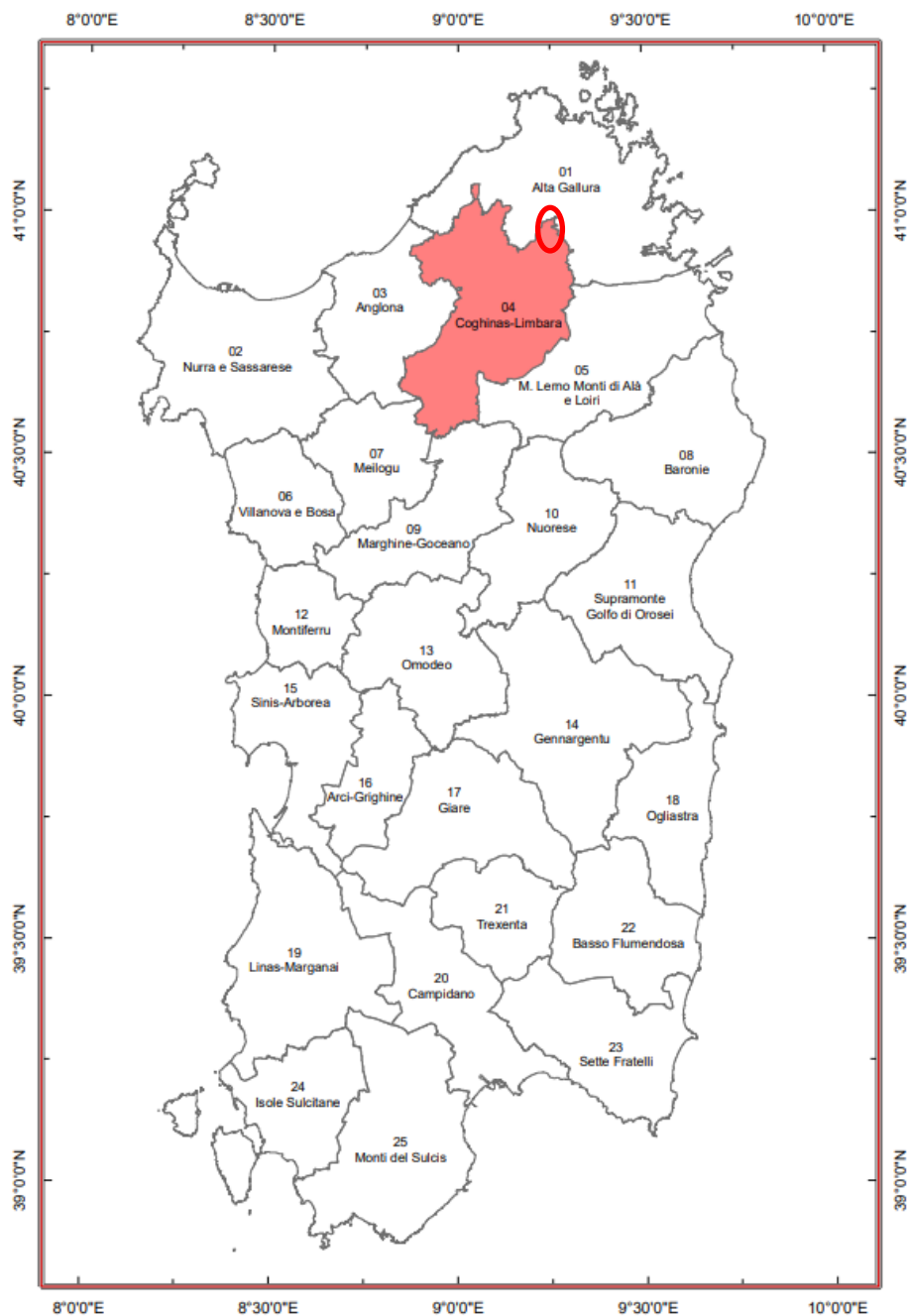


Figura 6: Inquadramento dell'opera su mappa dei distretti forestali della regione Sardegna (Fonte: [Piano Forestale Ambientale Regionale \(sardegnasira.it\)](http://Piano Forestale Ambientale Regionale (sardegnasira.it))).

Dal punto di vista biogeografico il distretto Coghinas-Limbara ricade interamente all'interno del distretto siliceo del sottosettore costiero e collinare fatta eccezione per il massiccio del Limbara che fa parte del distretto del Limbara e di Monti del Marghine del sottosettore delle montagne silicee (Arrigoni, 1983). La vegetazione è rappresentata in massima parte da boschi sempreverdi a dominanza di sughera e, secondariamente, di leccio. La serie principale di questo distretto è la serie sarda, calcifuga, mesomediterranea, della sughera (*Viola dehnhardtii*-

*Quercetum suberis* (rif. serie n. 20: *Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*). La testa di serie è rappresentata da un mesobosco dominato da *Quercus suber* con querce caducifoglie, in particolare *Quercus ichnusae* e *Quercus dalechampii*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Crataegus monogyna* e *Cytisus villosus*. In questo distretto forestale sono più diffusi gli aspetti più mesofili dell'associazione, che si localizzano a quote superiori ai 400 m s.l.m. e sono riferibili alla subass. *oenanthesum pimpinelloidis*. Nel sottobosco sono presenti, *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsteri*, *Hedera helix* ed *Oenanthe pimpinelloides*. Le tappe di sostituzione sono rappresentate da formazioni arbustive ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea* e *Cytisus villosus*, da garighe a *Cistus monspeliensis*, da praterie perenni a *Dactylis hispanica*, e da comunità erbacee delle classi *Tuberarietea guttatae*, *Stellarietea* e *Poetea bulbosae*. A quote più basse, fino a circa 200 m s.l.m., si sviluppano formazioni più termofile riferibili alla serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (rif. serie n. 19: *Galio scabri-Quercetum suberis*) s.l.m. La testa di serie è rappresentata da mesoboschi a *Quercus suber* con *Q. ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis*, *Lonicera implexa*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* (*Galio scabri-Quercetum suberis* subass. *quercetosum suberis*). Lo strato erbaceo è caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum*, *Ruscus aculeatus*. Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da formazioni alto-arbustive a corbezzolo ed erica arborea dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*, da garighe a dominanza di *Cistus monspeliensis* e *C. salviifolius*, da praterie delle classi *Artemisietea* e *Poetea bulbosae* e da pratelli terofitici della classe *Tuberarietea guttatae*. Nelle pianure alluvionali, anche se di modesta estensione (Rio Mannu di Ozieri, Rio di Oschiri, ecc.), è presente la serie sarda, termomediterranea, del leccio (rif. serie n. 12: *Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*) che, in questi contesti, si presenta come serie edafo-mesofila. La testa di serie è rappresentata da boschi sempreverdi a *Quercus ilex* e *Quercus suber*. Nello strato arbustivo sono presenti alcune caducifoglie come *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*. Nello strato erbaceo le specie più abbondanti sono *Arisarum vulgare*, *Arum italicum* e *Brachypodium retusum*. Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti densi, di taglia elevata, a *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus spinosa* e *Crataegus monogyna*, riferibili all'associazione *Crataego monogynae-Pistacietum lentisci*, da praterie emicriptofitiche e geofitiche, a fioritura autunnale, dell'associazione *Scillo autumnalis - Bellidetum sylvestris* e da praterie terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*. A quote comprese tra i 400 e gli 800 m s.l.m. è presente la serie sardo-corsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio (rif. serie n. 16: *Galio scabri-Quercetum ilicis*) la cui testa di serie è la lecceta dell'associazione *Galio scabri-Quercetum ilicis* nella subass. *clematidetosum cirrhosae*. Si tratta di un mesobosco a leccio con *Erica arborea*, *Arbutus unedo* ed *Hedera helix*. Ben rappresentate le lianose, come *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens* e *Clematis cirrhosa*. Lo strato erbaceo, paucispecifico, è

dominato da *Cyclamen repandum* e *Galium scabrum*. Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da formazioni alto-arbustive a corbezzolo ed erica arborea dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*, da garighe a dominanza di *Cistus monspeliensis*, da praterie della classe *Artemisietea* e da pratelli terofitici della classe *Tuberarietea guttatae*. La presenza di questa serie è particolarmente rappresentativa alle falde del Monte Limbara e dei Monti di Aggius.

La gestione forestale pubblica interessa una superficie di circa 14.100 [ha], pari al 11,5% della superficie del distretto. Oltre il 62% della superficie è rappresentato da areedemaniali, il 32% da aree in occupazione per attività di rimboschimento (RD 3267/23) e la rimanente parte da aree in concessione.

Con riferimento alle aree demaniali, queste sono state acquisite al patrimonio indisponibile della Regione Sardegna a partire dagli anni '70 sfruttando le possibilità offerte dal Piano di Rinascita che prevedeva l'ampliamento delle superfici demaniali gestite dall'ex Azienda Foreste Demaniali della Regione Sardegna per favorirne la valorizzazione attraverso la gestione forestale (Filigosu e Limbara Sud). Si tratta di Complessi Forestali di particolare interesse paesaggistico-naturalistico, in parte compresi nel massiccio del Limbara e tutelati da adeguati istituti, sui quali fin dalla loro istituzione sono state realizzate opere di recupero e restauro ambientali, e che oggi per la varietà dei paesaggi forestali e per il tipico mosaico ambientale creati dalla gestione forestale (libera evoluzione, ricostituzione boschiva, rimboschimento), rivestono una notevole importanza dal punto di vista faunistico. Infatti, la *Foresta di Limbara Sud* rappresenta un areale di particolare importanza per il muflone, specie di interesse faunistico introdotta dall'ex Azienda Foreste Demaniali della Regione Sardegna negli ultimi decenni del secolo scorso.

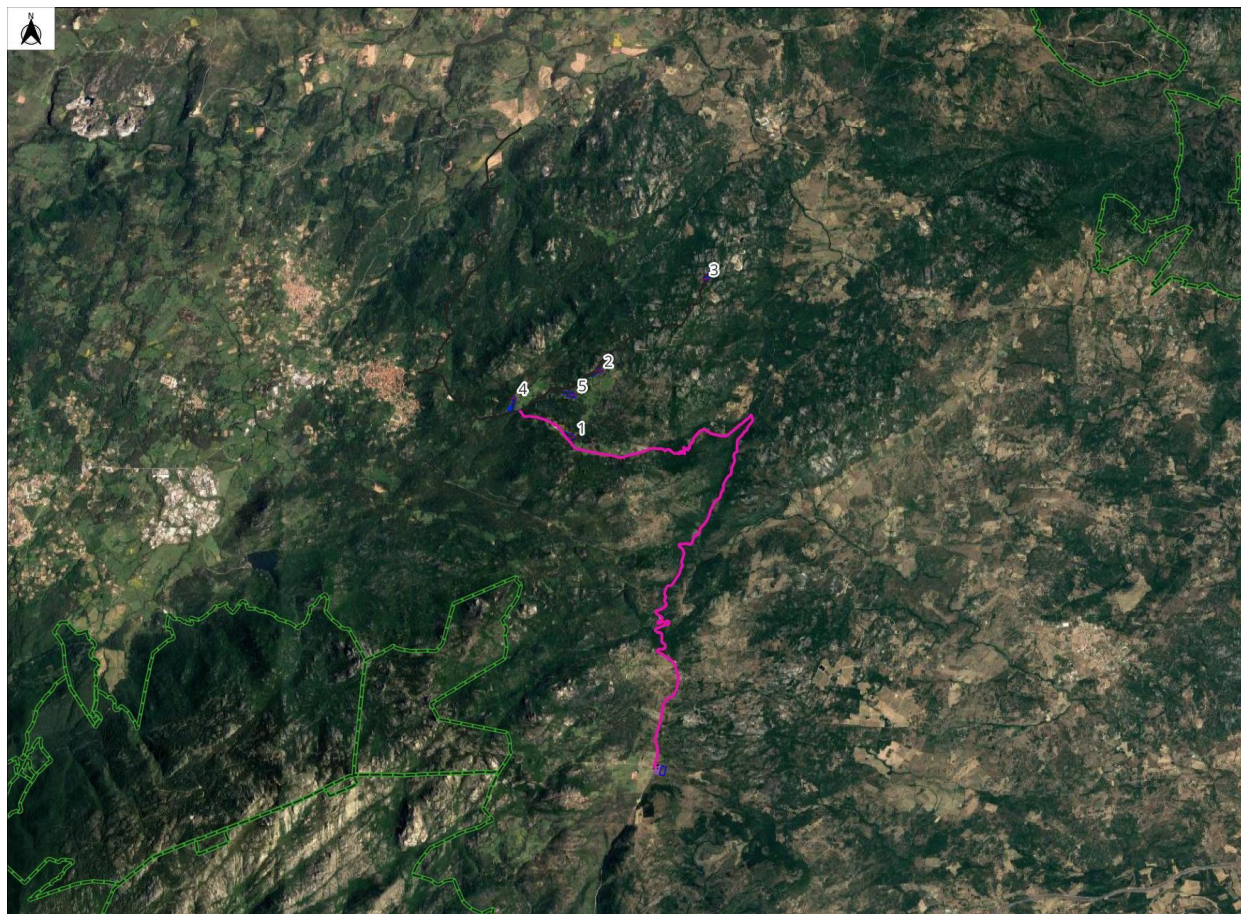
Tra le superfici in concessione è opportuno ricordare il *Complesso Forestale Coghinas*, di proprietà del Comune di Tula, sede di interventi di ricostituzione della copertura forestale attraverso rimboschimenti e ricostituzioni boschive, e di azioni di valorizzazione economica della risorsa sughericola (cure colturali a giovani impianti e messa in produzione delle sugherete giovani).

	sup. [ha]	% sup. distretto
DEMANIALI E PROPRIETA	8'825	7.2%
CONCESSIONI	758	0.6%
OCCUPAZIONI (RD 3767/23)	4'547	3.7%
<b>TOTALE EFS</b>	<b>14'131</b>	<b>11.5%</b>

cod.	denominazione	titolo gest.	comuni	sup. tot [ha]	sup. in distretto [ha]
EF182	Bortigiadas	Occupazione	Bortigiadas	424	424
EF185	Bortigiadas	Occupazione	Bortigiadas	46	46
EF186	Bortigiadas	Occupazione	Bortigiadas	144	144
EF187	Bortigiadas	Occupazione	Bortigiadas	47	47
EF190	Monte Limbara Nord	Occupazione	Tempio Pausania	2'419	2'419
EF196	Coghinas	Concessione30	Tula	751	749
EF197	Vivaio Fundu Di Monti	Concessione30	Tempio Pausania	5	5
EF199	Filigosu	Concessione99	Oschiri - Berchidda	3'949	3'948
EF216	Monte Limbara Nord	Occupazione	Tempio Pausania	84	84
EF217	Calangianus	Occupazione	Calangianus	671	671
EF232	Vivaio Pampana	Occupazione	Bortigiadas	2	2
EF233	Limbara Salauna	Occupazione	Tempio Pausania - Bortigiadas	302	302
EF242	Limbara Salauna	Occupazione	Tempio Pausania - Bortigiadas	73	73
EF253	Monti Di Cognu	Occupazione	Aggius - Aglientu	328	328
EF476	Monte Olia	Concessione99	Monti	2'147	859
EF485	Piretu	Concessione99	Tempio Pausania	346	346
EF512	Monte Limbara Sud	Concessione99	Berchidda	3'629	3'629
EF554	Benamajore	Concessione30	Ozieri	1	1
EF555	Vivaio Donnighedda	Concessione30	Ozieri	2	2

Figura 7: Complessi gestiti dall'Ente Foreste.

La "Foresta di Limbara Sud", foresta demaniale, e il "complesso forestale Coghinas", cantiere forestale, non sono oggetto di specifica tutela e non sono ricompresi nella Rete Ecologica Regionale (RER).



## Legenda



SSE

Scala 1: 80.000

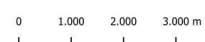


Figura 8: Aree gestione ente foreste nell'intorno dell'area d'impianto.

Del Distretto 04 del P.F.A.R., in cui ricade il territorio comunale di Calangianus, fanno parte:

- Monumenti naturali istituiti (Monte Pulchiana);
- Aree protette regionali (Oasi WWF Tula);
- SIC (ITB011109 Monte Limbara; ITB011113 Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri);
- ZPS (ITB013048 Piana di Ozieri, Mores, Ardana, Tula e Oschiri);
- Oasi permanenti di protezione e cattura;
- altre aree di interesse naturalistico previste dalla L.R.31/89 e non istituite (riserva naturale Punta S'Unturzu; riserva naturale Piana dei Grandi Sassi).

### 3.3. DESCRIZIONE TECNICA DELL'OPERA

Qui di seguito si riporta una sintesi delle caratteristiche tecniche dell'opera con dettaglio delle componenti che meritano attenzione dalla presente relazione e che vanno a incidere sulle valutazioni ecologiche che alla stessa competono. Per ulteriori approfondimenti tecnici si rimanda all'elaborato di progetto "C23EOSW002G001R00\_Relazione tecnica descrittiva".

Il progetto dell'impianto eolico in trattazione prevede l'installazione di 5 aerogeneratori da 6,6 MW per una potenza complessiva pari a 33 MWp, integrato da un sistema di accumulo di potenza nominale pari a 25 MW, nonché la realizzazione di tutte le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, quali:

- fondazioni degli aerogeneratori;
- piazzole di montaggio e manutenzione per ogni singolo aerogeneratore;
- viabilità interna di impianto per consentire l'accesso alle singole piazzole sia per le fasi di cantiere che per le fasi di manutenzione;
- eventuale adeguamento della viabilità esistente interna all'area di impianto per consentire la trasportabilità delle componenti;
- elettrodotti MT (30 kV) interrati interni all'impianto di connessione tra i singoli aerogeneratori e di veicolazione dell'energia prodotta dall'intero parco eolico alla cabina elettrica di raccolta;
- sottostazione;
- sistema di accumulo.

Qui di seguito si riporta una tabella con gli acronimi utilizzati nel testo e/o sulle tavole per le strutture dell'impianto e le loro caratteristiche:

**Tabella 2: acronimi**

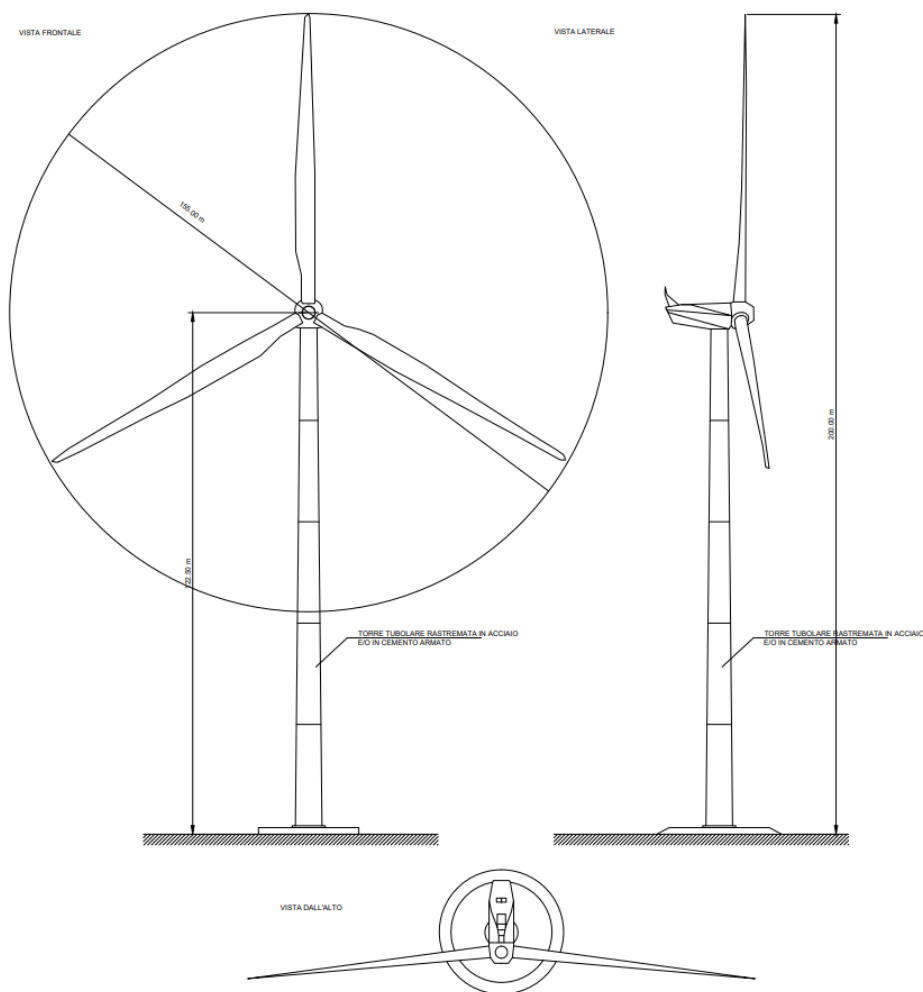
AT	Alta Tensione
MT	Media Tensione
bt	Bassa Tensione
V	Tensione
I	Corrente

P	Potenza Attiva
Q	Potenza Reattiva
S	Potenza Apparente
SSE	Sottostazione Elettrica
SE	Stazione Elettrica
TV	Trasformatore di tensione
TA	Trasformatore di corrente

Gli aerogeneratori costituenti il parco eolico hanno tutti lo stesso numero di pale (tre) e la stessa altezza. Il diametro del rotore è di 175 m e angolo di inclinazione è pari a 5°. L'aerogeneratore opera a seconda della forza del vento; al di sotto di una certa velocità, detta di cut-in, la macchina è incapace di partire; perché ci sia l'avviamento è necessario che la velocità raggiunga tale soglia che nel caso dell'aerogeneratore di progetto è pari a 3 m/s. Durante il funzionamento la velocità del vento "nominale" è la minima velocità del vento che permette alla macchina di fornire la potenza di progetto; tale velocità è pari a circa 12,5 m/s. A elevate velocità (20 m/s) l'aerogeneratore viene posto fuori servizio per motivi di sicurezza (velocità di cut-off). Le torri degli aerogeneratori saranno di tipo tubolare e non con una struttura a traliccio.

**Tabella 3: Dimensioni Aereogeneratori in progetto**

Altezza della punta (Tip height)	199,5 m
Altezza del mozzo (Hub height)	112 m
Diametro del rotore (Rotor $\varnothing$ )	175 m



**Figura 9: Dimensioni Aerogeneratori da 6,6 MW in progetto.**

In fase di cantiere e di realizzazione dell'impianto sarà necessario approntare delle aree, denominate piazzole degli aerogeneratori, prossime a ciascuna fondazione, dedicate al posizionamento delle gru ed al montaggio di ognuno dei cinque (5) aerogeneratori costituenti il Parco Eolico.

Internamente alle piazzole si individuano le seguenti aree:

- ✓ Area della gru di supporto
- ✓ Area di stoccaggio delle sezioni della torre
- ✓ Area di stoccaggio della navicella
- ✓ Area di stoccaggio delle pale
- ✓ Area di assemblaggio della gru principale
- ✓ Area di stoccaggio dei materiali e degli strumenti necessari alle lavorazioni di cantiere.



L'accesso al sito da parte dei mezzi di trasporto degli aerogeneratori avverrà attraverso l'adeguamento di un primo tratto della SP38 e di un secondo tratto di strada comunale. È prevista la parziale realizzazione della viabilità interna. Al fine di limitare al minimo gli interventi di nuova realizzazione di tratti di strada o di adeguamento della viabilità esistente, sono state prese in considerazione nuove tecniche di trasporto (blade lifter) finalizzate a ridurre al minimo gli spazi di manovra degli automezzi. Rispetto alle tradizionali tecniche di trasporto è previsto l'utilizzo di mezzi che permettono di modificare lo schema di carico durante il trasporto e di conseguenza limitare i raggi di curvatura, le dimensioni di carreggiata e quindi i movimenti terra e l'impatto sul territorio. La presenza della viabilità esistente ha consentito, in fase di redazione del progetto, di minimizzare gli effetti derivanti dalla realizzazione dei tratti di strada in progetto, limitati alle zone dove non è presente alcun tipo di viabilità fruibile e/o adeguabile, portando allo sviluppo della nuova viabilità di accesso, tra le strade esistenti e/o adeguate e le piazzole di servizio degli aerogeneratori. La posa di cavi trifase con struttura unipolare in alluminio con conduttori disposti a trifoglio, interrati ad una profondità di 1,36 m dalla quota stradale, sarà realizzata lungo la viabilità esistente e nei tratti di nuova realizzazione di accesso alle piazzole.

L'energia prodotta dall'impianto eolico sarà convogliata alla sottostazione Utente di Trasformazione MT/AT, dove la tensione viene innalzata da 30 a 150 kV per il successivo collegamento in antenna a 150 kV alla nuova Stazione Elettrica della RTN 380/150 kV.

La sottostazione di trasformazione 150/30 kV avrà dimensioni 50.97x40.08m.

In relazione alle principali componenti dell'intervento sopra elencate, le corrispondenti modalità di esecuzione possono essere previste come di seguito descritto:

- ✓ **delimitazione dell'area dei lavori:** mezzi di trasporto e primi operatori in campo approvvigioneranno l'area dei lavori delle opere provvisorie necessarie alla delimitazione della zona ed alla segnaletica di sicurezza, installabili con l'ausilio di ordinaria utensileria manuale. Con l'ausilio di mezzi d'opera destinati al movimento terra ed operatori specializzati si eseguirà la pulizia generale dell'area dei lavori, provvedendo all'espanto delle specie arboree e della vegetazione esistente, alla corretta gestione delle terre da scavo e delle emissioni polverose.
- ✓ **realizzazione viabilità di impianto, realizzazione piazzole e rinaturalizzazione parziale:** topografi e maestranze specializzate tratteranno a terra le opere in progetto, avvalendosi di strumenti topografici ed utensileria manuale; operatori specializzati e mezzi d'opera semoventi adibiti a movimenti terra, trasporto materiale, nonché a compattazione e conformazione di corpi stradali, provvederanno alla realizzazione della viabilità, delle piazzole e del sistema di drenaggio. Completato il montaggio del singolo aerogeneratore, mediante mezzi d'opera semoventi adibiti a

movimenti terra, verrà eseguita la rinaturalizzazione parziale dell'area di piazzola.

- ✓ **esecuzione dei cavidotti:** operatori specializzati con l'ausilio di mezzi d'opera da movimento terra e per trasporto materiali, provvederanno all'esecuzione delle trincee, all'allestimento delle medesime con i dovuti cavi ed al rinterro degli scavi;
- ✓ **scavo e realizzazione fondazioni aerogeneratori:** operatori specializzati e mezzi d'opera semoventi adibiti a movimenti terra provvederanno allo scavo a sezione ampia; con l'ausilio di autogrù, autobetoniere e autopompe, operatori specializzati provvederanno alla disposizione delle armature ed al getto del calcestruzzo, per la realizzazione delle fondazioni.
- ✓ **fornitura e montaggio aerogeneratori:** operatori con mezzi di trasporto eccezionale, provvederanno a stoccare le componenti costituenti gli aerogeneratori (conci torre, navicella e pale) presso le aree di stoccaggio prossime alle piazzole di montaggio, e mediante una o più gru, provvederanno ad eseguire le operazioni di montaggio di ogni singolo aerogeneratore.
- ✓ **realizzazione Sottostazione Utente 150/30 kV e delle opere di connessione:** operatori specializzati con l'ausilio di macchine operatrici semoventi per scavo e sollevamento realizzeranno le opere di connessione previste dalla soluzione tecnica del Gestore di rete; provvederanno alla realizzazione delle opere civili ed elettriche, necessarie per consentire l'immissione in rete dell'energia prodotta dall'impianto.
- ✓ **dismissione del cantiere:** operatori specializzati provvederanno alla rimozione del cantiere realizzata attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisoriale e di protezione ed al caricamento di tutte le attrezzature, macchine e materiali eventualmente presenti, su autocarri per l'allontanamento.

In relazione alle principali fasi di esecuzione dell'intervento, i corrispondenti tempi possono essere previsti prevedendo la realizzazione delle opere in 398 giorni circa. Per informazioni più dettagliate si rimanda all'elaborato progettuale "C23EOSW002P010R00 - Cronoprogramma".

### **3.4. UTILIZZO DI RISORSE NATURALI, MATERIE PRIME, RIFIUTI E POSSIBILI FONTI D'INQUINAMENTO**

In fase di realizzazione, le risorse naturali impiegate e interessate dalle attività previste sono essenzialmente costituite da aria, dall'acqua e dal suolo.

La componente atmosfera sarà interessata da emissioni polverose e gassose derivanti dalle attività di movimentazione terra e materiali da costruzione e dagli spostamenti di mezzi e uomini nell'area di lavoro. L'acqua sarà impiegata, principalmente, nella realizzazione degli impasti cementizi necessari all'esecuzione delle opere civili a servizio dell'opera e nelle aree di cantiere per eventuali attività di contenimento delle polveri, quali lavaggi grossolani da materiale terrigeno su uomini e pneumatici dei mezzi.

La realizzazione delle strutture relative all'impianto eolico in trattazione prevede l'utilizzo del suolo per la realizzazione delle seguenti opere descritte in precedenza e quindi:

- Fondazioni degli aerogeneratori;
- Piazzole di montaggio permanenti, opportunamente mitigate;
- Fondazioni del sistema di accumulo;
- Interventi di adeguamento della viabilità esistente;
- Fondazioni opere di connessione.

Il suolo sarà utilizzato in quanto sede delle opere e, laddove scavato e idoneo, riutilizzato secondo quanto previsto dal Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017 di Utilizzo, inoltre, in fase in cantiere è prevista la bagnatura delle polveri in modo tale da evitare fenomeni di deposito sulla vegetazione circostante scongiurando l'alterazione dell'attività fotosintetica.

In fase di esercizio l'unica risorsa utilizzata in maniera indiretta sarà l'aria, generatrice del movimento rotatorio delle pale, la quale rientra tra le risorse rinnovabili.

Per quel che concerne la produzione di rifiuti la realizzazione dell'opera genererà un quantitativo di rifiuti limitato; questa fase è caratterizzata perlopiù dall'utilizzo di materiali preassemblati, al netto di ciò i quantitativi prodotti saranno gestiti secondo normativa vigente; la fase di dismissione dell'impianto fatte salve le eventuali future modifiche normative attualmente non prevedibili in materia di smaltimento di rifiuti, è ragionevole a oggi sintetizzare in forma tabellare le descrizioni dei rifiuti generati dalla dismissione dell'impianto in trattazione, come da seguente tabella:

**Tabella 4: Descrizioni dei rifiuti generati dalla dismissione dell'impianto.**

<b>Componente</b>	<b>Materiale</b>
Acciaio strutturale della torre	Acciaio
Cavi della torre	Alluminio
Copertura dei cavi	Plastica
Apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici, rottami elettrici ed elettronici	Metalli differenti
Trasformatore	Acciaio ed olio
Pale	Carbonio e fibra di vetro
Mozzo	Ferro
Generatore	Acciaio e rame
Navicella	Resina epossidica rinforzata, acciaio, metalli differenti e rifiuti elettrici, plastica, rame, olio (moltiplicatore di giri)
Strutture in cemento armato (fondazioni aerogeneratori, edificio, fondazioni e recinzione della SSE)	Cemento, acciaio e metalli differenti
Strutture in carpenteria metallica (strutture di sostegno delle apparecchiature elettromeccaniche)	Acciaio
Viabilità	Terra e rocce

Durante la fase di esercizio l'opera non immetterà sostanze inquinanti nell'atmosfera e nelle altre matrici ambientali, le uniche alterazioni da fonte di inquinamento potrebbero essere legate perlopiù alla fase di cantiere in cui potrebbero verificarsi sversamenti di idrocarburi, dovuti a eventuali rotture, da parte dei mezzi coinvolti nella realizzazione dell'opera. Tali eventi sono da considerarsi accidentali e nel caso in cui si verificasse comunque limitati a situazioni di carattere puntuale e a quantitativi ristretti, in ogni caso sarà applicata una corretta manutenzione delle macchine e delle attrezzature coinvolte al fine di rendere prossima allo zero la probabilità del verificarsi di detti eventi.

Si rammenta che quanto esposto avverrà al di fuori del sito della Rete Natura 2000, la quale non subirà azioni dirette all'interno del suo perimetro.

#### 4. MOTIVAZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto concorre alla produzione di energia da fonti rinnovabili, senza emissioni di anidride carbonica, da rendere disponibile alle migliori condizioni tecnico - economiche.

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Il PNIEC è stato inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, completando così il percorso avviato nel dicembre 2018, nel corso del quale il Piano è stato oggetto di un proficuo confronto tra le istituzioni coinvolte, i cittadini e tutti gli stakeholder.

Nella seguente tabella vengono illustrati i principali obiettivi del piano al 2030 su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del Piano.

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
<b>Energie rinnovabili (FER)</b>				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
<b>Efficienza energetica</b>				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
<b>Emissioni gas serra</b>				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
<b>Interconnettività elettrica</b>				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% <sup>1</sup>
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

**Tabella 5: Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030. (Fonte: Piano Nazionale integrato per l'energia e il clima \_Ministero dello sviluppo economico \_Ministero della Transizione Ecologica).**

Pertanto, il progetto presuppone l'offerta di un concreto contributo al raggiungimento degli obiettivi nazionali nella produzione di energia da fonti rinnovabili in coerenza con gli obiettivi del PNIEC; l'intervento in questione costituisce di fatto un progetto in grado di migliorare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, come da obiettivi generali dell'EEPR e della programmazione energetica nazionale in genere.

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) si inserisce all'interno del programma Next Generation EU (NGEU), concordato dall'Unione Europea in risposta alla crisi pandemica. Alle risorse del programma si aggiungono quelle del REACT-EU negli anni 2021-2023.

Il piano si sviluppa intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo: digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica, inclusione sociale. Il PNRR contribuirà in modo sostanziale a ridurre i divari territoriali, quelli generazionali e di genere.

Secondo il PNRR: Missione 2 Componente 2 "*Rivoluzione Verde e Transizione ecologica*": sono stati previsti interventi – investimenti e riforme – per incrementare decisamente la penetrazione di rinnovabili, tramite soluzioni decentralizzate e *utility scale* (incluse quelle innovative ed offshore) e rafforzamento delle reti (più smart e resilienti) per accomodare e sincronizzare le nuove risorse rinnovabili e di flessibilità decentralizzate, e per decarbonizzare gli usi finali in tutti gli altri settori, con particolare focus su una mobilità più sostenibile e sulla decarbonizzazione di alcuni segmenti industriali, includendo l'avvio dell'adozione di soluzioni basate sull'idrogeno (in linea con la *EU Hydrogen Strategy*).

Il raggiungimento degli obiettivi strategici di decarbonizzazione è previsto attraverso cinque linee di riforme e investimenti, concentrate nei primi tre settori. La prima linea di investimento ha come obiettivo l'incremento della quota di energie rinnovabili.

Gli investimenti contenuti nella quinta e ultima linea della Componente 2 intendono promuovere lo sviluppo in Italia di *supply chain competitive* nelle aree a maggior crescita, allo scopo di ridurre la dipendenza da importazioni di tecnologie e di farne motore di occupazione e crescita. In particolare, tra le tecnologie promosse vi sono quelle riferite alla generazione rinnovabile (e.g. moduli PV innovativi, aerogeneratori di nuova generazione e taglia medio-grande).

## 5. RACCOLTA DATI INERENTI AI SITI DELLA RETE NATURA 2000 INTERESSANTI DAL PROGETTO

### 5.1. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO NELL'AMBITO DELLA RETE NATURA 2000

La grande ricchezza in termini ecologici e di biodiversità della provincia di Sassari è certificata dalla presenza di ben 36 siti della Rete Natura 2000, molti di essi presentano peculiarità uniche essendo caratterizzati sia da una componente marina che di quella terrestre; altri invece si sviluppano totalmente in mare o sulla terra ferma, nello specifico sono presenti:

- 3 SIC (Siti d'Interesse Comunitario);
- 2 SIC-ZPS (Zone a Protezione Speciale);
- 11 ZPS;
- 19 ZSC (Zone Speciali di Conservazione);
- 1 ZSC- ZPS.

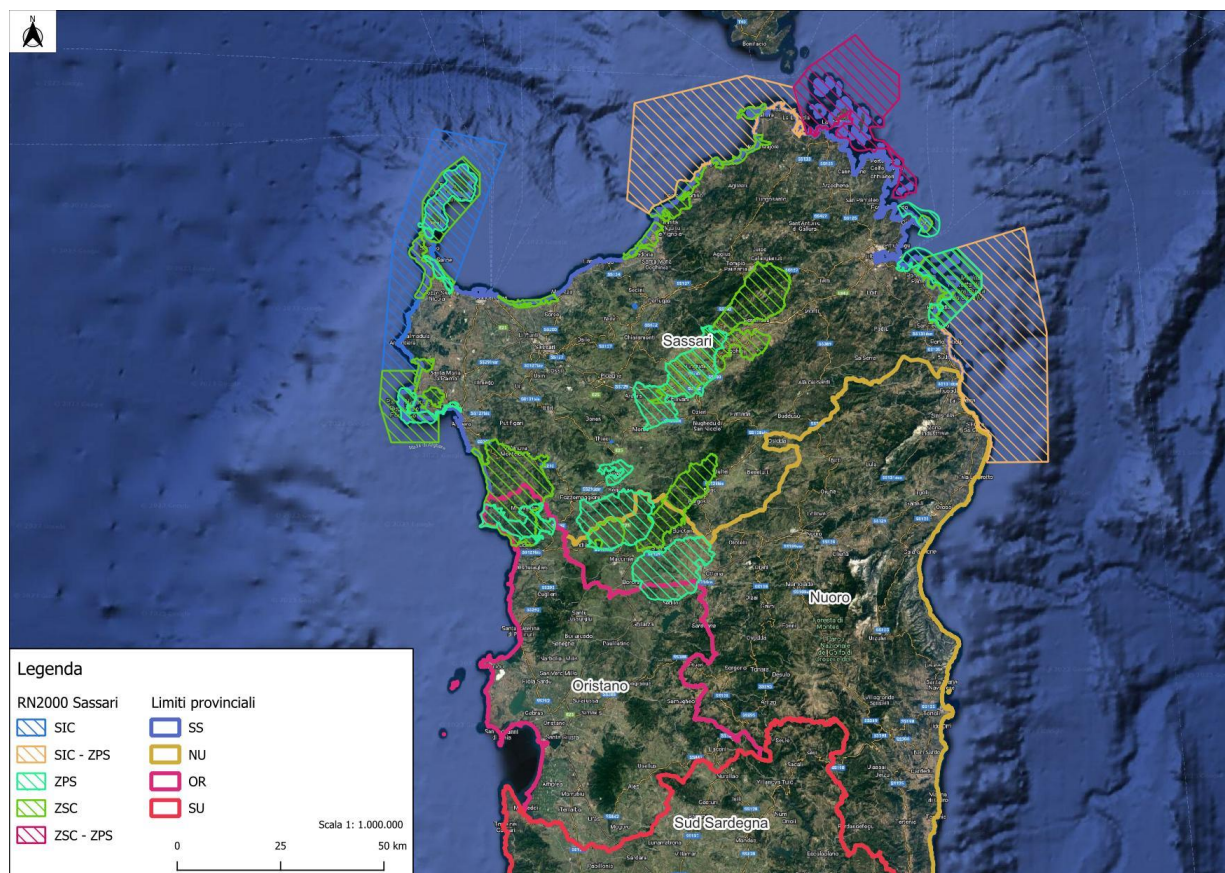


Figura 10: Inquadramento dei 36 siti della Rete Natura 2000 ricadenti della provincia di Sassari.

Di seguito si riporta l'elenco dei siti presenti nella provincia di Sassari, specificandone tipologia, denominazione e codice.

**Tabella 6: Elenco dei siti della Rete Natura 2000 presenti nel territorio della provincia Nuoro (Fonte: geoportale nazionale - [http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms\\_ogc/wfs/SIC\\_ZSC\\_ZPS.map](http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/wfs/SIC_ZSC_ZPS.map)).**

Codice	Denominazione	Tipo sito	Area (ha)
ITB011109	Monte Limbara	ZSC	16623.809
ITB012211	Isola Rossa - Costa Paradiso	ZSC	5412.1740
ITB013052	Da Capo Testa all'Isola Rossa	SIC/ZPS	71260.27639720
ITB013051	Dall'Isola dell'Asinara all'Argentiera	SIC	54482.77527530
ITB010006	Monte Russu	ZSC	1989.0990
ITB010007	Capo Testa	ZSC	1215.9020
ITB010008	Arcipelago La Maddalena	ZSC/ZPS	47493.84580210
ITB010004	Foci del Coghinas	ZSC	2254.8680
ITB010003	Stagno e ginepreto di Platamona	ZSC	1612.9820
ITB012213	Grotta de Su Coloru	SIC	65.0440
ITB010011	Stagno di San Teodoro	ZSC	819.5210
ITB010009	Capo Figari e Isola Figarolo	ZSC	851.1640
ITB010010	Isole Tavolara, Molara e Molarotto	ZSC	16005.3980
ITB013050	Da Tavolara a Capo Comino	SIC/ZPS	99526.06429770
ITB013018	Capo Figari, Cala Sabina, Punta Canigione e Isola Figarolo	ZPS	4054.2290
ITB013019	Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro	ZPS	18164.0320
ITB011102	Catena del Marghine e del Goceano	ZSC	14976.1380
ITB011113	Campo di Ozieri e Pianure Compresse tra Tula e Oschiri	ZSC	20407.8810
ITB013048	Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri	ZPS	21068.7870



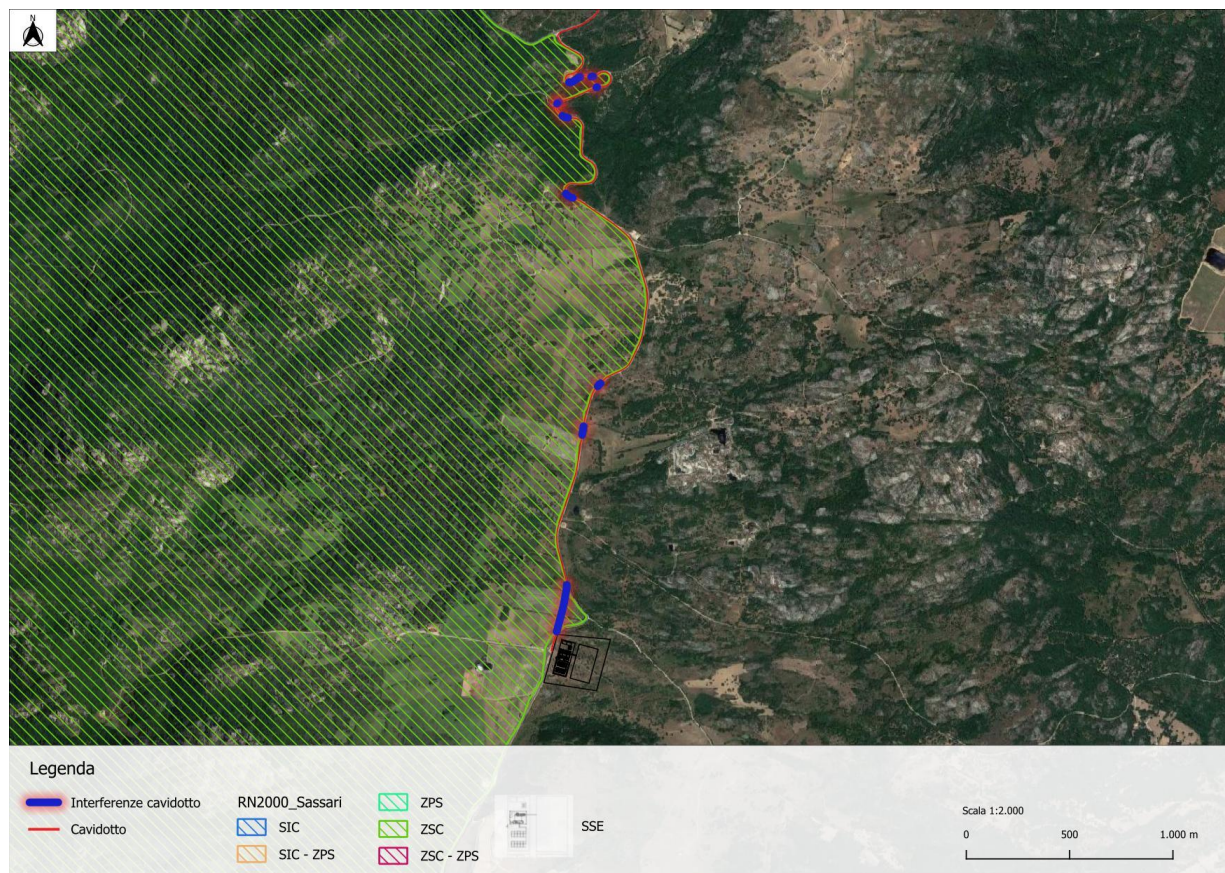
Codice	Denominazione	Tipo sito	Area (ha)
ITB020041	Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone	ZSC	29625.4440
ITB012212	Sa Rocca Ulari	SIC	14.80
ITB013049	Campu Giavesu	ZPS	2154.3070
ITB023051	Altopiano di Abbasanta	ZPS	19715.9680
ITB010002	Stagno di Pilo e di Casaraccio	ZSC	1882.4120
ITB020040	Valle del Temo	ZSC	1934.1430
ITB011155	Lago di Baratz - Porto Ferro	ZSC	1308.9560
ITB021101	Altopiano di Campeda	ZSC	4634.1370
ITB010043	Coste e Isolette a Nord Ovest della Sardegna	ZSC	3740.510
ITB010082	Isola dell'Asinara	ZSC	17192.3610
ITB010042	Capo Caccia (con le isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio	ZSC	20230.27313080
ITB010001	Isola Asinara	ZPS	9669.2170
ITB013012	Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino	ZPS	1287.390
ITB023037	Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta	ZPS	8222.1540
ITB023050	Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali	ZPS	19604.2580
ITB013011	Isola Piana di Porto Torres	ZPS	399.3120
ITB013044	Capo Caccia	ZPS	4183.5740

Per l'individuazione dell'area vasta di potenziale di incidenza sono state prese in esame, le caratteristiche ecologiche dell'area d'impianto, la morfologia dei luoghi, la vicinanza con altri siti della Rete Natura e le connessioni tra gli stessi, nonché delle Linee Guida SNPA n. 28/2020; alla luce di questi fattori si è ritenuto necessario esaminare con valutazione appropriata la ZSC ITB011109 Monte Limbara, la quale è l'unica esposta a possibili interferenze dirette o indirette dal progetto proposto.

Tabella 7: Distanze delle opere in progetto con la ZSC Monte Limbara.

WTG	Codice	Tipo sito	Denominazione	Direttiva Habitat	Direttiva Uccelli	Distanza (km)
WTG 1	ITB011109	B	Monte Limbara	ZSC		1,68
WTG 2	ITB011109	B	Monte Limbara	ZSC		3,02
WTG 3	ITB011109	B	Monte Limbara	ZSC		5,51
WTG 4	ITB011109	B	Monte Limbara	ZSC		1,86
WTG 5	ITB011109	B	Monte Limbara	ZSC		2,37
SSE-BESS	ITB011109	B	Monte Limbara	ZSC		0,04

Come si evince dalla tabella sovrastante il progetto si sviluppa, per quel che concerne le WTG, a circa 2 km in linea d'aria a nord della ZSC Monte Limbara, mentre l'area della SSE-BESS è posizionata a poche centinaia di metri dal perimetro della RN2000; l'unica opera che interferisce direttamente con il perimetro della ZSC è il cavidotto che, nel tratto in cui si dirama dalla SSE verso l'area delle WTG, interseca in vari punti, per un totale di circa 500 m, il sito della Rete Natura 2000. Tale interferenza si sviluppa interamente lungo la strada provinciale SP 138 fino al bivio con la SS 127 Settentrionale Sarda a sud-est del comune di Calangianus.



**Figura 11: Interferenze del cavidotto con il perimetro della ZSC Monte Limbara lungo la SP 138.**

## 5.2. CARATTERIZZAZIONE DELLA ZSC ITB011109 MONTE LIMBARA

La ZSC Monte Limbara prende il nome dall'omonimo monte lungo la quale si sviluppa il sito Natura 2000, in termini altimetrici, il Limbara, rappresenta la seconda montagna della Sardegna, esso è caratterizzato da una natura granitica con importanti accantonamenti fitogeografici e numerosi endemismi vegetali e animali. Le rocce granitiche di questo complesso vanno a costituire un paesaggio aspro e selvaggio. I rilievi di maggiore rilevanza sono individuabili nella parte centrale del territorio, in presenza dei litotipi leucogranitici del Monte Limbara, con le cime più importanti del Monte Biancu (1150 m s.l.m.), P.ta Bandiera (1336 m s.l.m.), Monte La Pira (1076 m s.l.m.), Monte Diana (845 m s.l.m.). Di minore rilevanza s'individuano le cime di P.ta Li Vemmini (1006 m s.l.m.), Monte Nieddu (784 m s.l.m.) e Monte Niddoni (1231 m s.l.m.). Dal punto di vista geologico l'area ricade nella zona centrale della grande batolite sardo-corso, che, con la sua estensione in affioramento di circa 12.000 km<sup>2</sup>, costituisce uno dei più estesi complessi intrusivi d'Europa. Si possono identificare due sequenze principali dei graniti: le plutoniti tardo tettoniche (seconda fase) rappresentate da monzograniti inequigranulari biotitici rosati, individuabili nel settore nord e nord orientale del territorio d'interesse; le plutoniti isotrope post-tettoniche (terza fase), rappresentate dai leucograniti biotitici rosati individuabili in tutto il settore centrale che comprende P.ta Bandiera, Monte La Pira e Monte Nieddu fino alla parte meridionale, dal Comune di Berchidda fino al Lago del Coghinas. Dal punto di vista della vegetazione Boschi di *Quercus ilex* e di *Quercus suber* si estendono su tutti i versanti alternandosi alla classica macchia mediterranea a *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo* e *Erica arborea*. Ha particolare rilevanza e interesse il bosco residuo di *Pinus pinaster* di Carracana e gli ontaneti dei corsi d'acqua permanenti, che scorrono su tutti i versanti e nelle aree basali. Le zone culminali si caratterizzano per la presenza di estesi ericeti a *Erica scoparia* e le garighe endemiche a *Genista salzmannii* e *Thymus herba-barona*, così come da un forte contingente di specie endemiche. I nuclei di *Populus tremula*, *Ilex aquifolium* e *Taxus baccata*, sono residui delle antiche formazioni scomparse da tempo a causa dei tagli e degli incendi. Gli interventi di rimboschimento soprattutto con *Pinus nigra*, occupano vaste aree, particolarmente nel versante settentrionale. Nelle aree culminali è presente l'unica stazione di *Daphne laureola* dell'Isola. Presenza importante anche di specie faunistiche endemiche come l'Astore sardo e il Muflone.

Il sito ricopre una superficie di oltre 16.600,00 ettari estendendosi dalla porzione sud del comune di Calangianus fino ad arrivare a nord di Oschiri, attraversando anche i territori di Berchidda e di Tempio Pausania. Il sito è stato proposto come SIC nel 1995 e nel 2019 con il DM 08/08/2019, "Designazione di ventitré Zone speciali di conservazione della regione biogeografica mediterranea insistenti nel territorio della Regione autonoma della Sardegna" è stato convertito a ZSC ai sensi dell'art. 4, paragrafo 1, della direttiva n. 92/43/CEE. La gestione del sito è affidata

Regione Autonoma della Sardegna nello specifico all' Assessorato Difesa Ambiente Servizio Tutela della Natura e Politiche Forestali.

### 5.2.1. TIPI DI HABITAT PRESENTI NEL SITO

Nella tabella seguente si riportano le informazioni della sezione 3.1 del formulario standard inerenti alle informazioni ecologiche.

Tabella 8: Habitat presenti nella ZSC ITB011109 Monte Limbara.

Habitat		Copertura [ha]	Qualità dei dati (G M P DD)	Valutazione del sito			
				A/B/C/D	A/B/C		
Codice	Denominazione			Rappr.	Sup. rel.	Conserv.	Global e
3120	Acque oligotrofiche contenenti pochissimi minerali generalmente su suoli sabbiosi del Mediterraneo occidentale, con <i>Isoetes spp</i>	0.01	P	C	C	B	C
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofiche, con vegetazione della <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o della <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	8.58	P	D			
3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>	20.3	P	A	B	A	A
4090	Lande oro-mediterranee	831.2	M	A	C	A	A

Habitat		Copertura [ha]	Qualità dei dati (G M P DD)	Valutazione del sito			
				A/B/C/D	A/B/C		
Codice	Denominazione			Rappr.	Sup. rel.	Conserv.	Global e
	<i>endemiche a ginestre spinose</i>						
5210	<i>Matorral arborescenti di Juniperus spp.</i>	166.24	P	A	B	A	A
5430	<i>Frigane endemiche dell'Euphorbio-Verbascion</i>	498.72	P	D			
6220*	<i>Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea</i>	1607	P	D			
6310	<i>Dehesas con Quercus spp. sempreverde</i>	831.2	P	C	C	B	B
8220	<i>Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (Thlaspietea rotundifolii)</i>	605	P	D			
91E0*	<i>Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)</i>	3.06	P	D			
92A0	<i>Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba</i>	20.3	P	D			
92D0	<i>Gallerie e forteti ripari meridionali (Nerio-Tamaricetea)</i>	20.3	P	C	B	C	C

Habitat		Copertura [ha]	Qualità dei dati (G M P DD)	Valutazione del sito			
				A/B/C/D	A/B/C		
Codice	Denominazione			Rappr.	Sup. rel.	Conserv.	Global e
	<i>Securinegion tinctoriae</i> )						
9330	<i>Foreste di Quercus suber</i>	2161.12	M	C	C	C	C
9340	<i>Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia</i>	2368.41	M	C	C	B	C
9380	<i>Foreste di Ilex aquifolium</i>	2.56	P	A	C	A	A
9540	<i>Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici</i>	166.24	M	C	C	B	A
9580*	<i>Foreste mediterranee di Taxus baccata</i>	1.1	P	C	C	B	C

Il significato dei termini riportati nella tabella precedente è il seguente:

- **Habitat con codice e denominazione**
- **Copertura in ettari**
- **Qualità del dato:**
  - G = buono;
  - M = moderato;
  - P = scarso.
- **Rappresentatività (Rappr.):** indica quanto i popolamenti individuati per lo stesso habitat corrispondano agli aspetti "tipici" delle fitocenosi corrispondenti, così come descritte in letteratura:
  - A = rappresentatività eccellente;
  - B = buona rappresentatività;
  - C = rappresentatività significativa;
  - D = presenza dell'habitat in misura non significativa.

In quest'ultimo caso non vengono compilati i campi successivi in quanto non si procede all'ulteriore valutazione del sito.

➤ **Grado di conservazione (Cons.):**

- A = conservazione eccellente;
- B = buona conservazione;
- C = conservazione media o limitata.

➤ **Valutazione globale** del valore del sito per la conservazione del tipo di habitat naturale in questione:

- A = valore eccellente;
- B = valore buono;
- C = valore significativo.

3120 Acque oligotrofiche contenenti pochissimi minerali generalmente su suoli sabbiosi del Mediterraneo occidentale, con Isoetes spp

Vegetazione anfibia, di taglia nana, delle acque oligotrofiche povere di minerali, prevalentemente su suoli sabbiosi, a distribuzione Mediterraneo-occidentale, dei Piani bioclimatici Submeso-, Meso- e Termo-Mediterraneo, riferibile all'ordine *Isoëtetalia*. L'analogia vegetazione che si sviluppa nelle pozze temporanee va riferita all'Habitat 3170\*.

3130 Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoëto-Nanojuncetea

Vegetazione costituita da comunità anfibie di piccola taglia, sia perenni (riferibili all'ordine Littorelletalia uniflorae) che annuali pioniere (riferibili all'ordine Nanocyperetalia fuscii), della fascia litorale di laghi e pozze con acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, su substrati poveri di nutrienti, dei Piani bioclimatici Meso-, Supra- ed Oro-Temperato (anche con la Variante Submediterranea), con distribuzione prevalentemente settentrionale; le due tipologie possono essere presenti anche singolarmente. Gli aspetti annuali pionieri possono svilupparsi anche nel Macrobioclima Mediterraneo.

3280 Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza Paspalo-Agrostidion e con filari ripari di Salix e Populus alba.

Vegetazione igro-nitrofila paucispecifica presente lungo i corsi d'acqua mediterranei a flusso permanente, su suoli permanentemente umidi e temporaneamente inondati. E' un pascolo perenne denso, prostrato, quasi monospecifico dominato da graminacee rizomatose del genere *Paspalum*, al cui interno possono svilupparsi alcune piante come *Cynodon dactylon* e *Polypogon viridis*. Colonizza i depositi fluviali con granulometria fine (limosa), molto umidi e sommersi durante la maggior parte dell'anno, ricchi di materiale organico proveniente dalle acque eutrofiche.



4090 Lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose

Formazioni xerofile nanofanerofitiche e camefitiche submontane e montane dominate, in particolare, da leguminose spinose arbustive o suffruticose con habitus a pulvino (*Astragalus*, *Genista*, ecc.). Tipiche delle vette e dei crinali ventosi dei rilievi montuosi costieri mediterranei con substrato roccioso affiorante e suoli primitivi, ma anche di montagne più interne caratterizzate da un clima temperato. Possono essere primarie o di origine secondaria e mantenute dal pascolo.

5210 Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.

Macchie di sclerofille sempreverdi mediterranee e submediterranee organizzate attorno a ginepri arborescenti. Sono costituite da specie arbustive che danno luogo a formazioni per lo più impenetrabili. Tali formazioni possono essere interpretate sia come stadi dinamici delle formazioni forestali (matorral secondario), sia come tappe mature in equilibrio con le condizioni edafiche particolarmente limitanti che non consentono l'evoluzione verso le formazioni forestali (matorral primario). L'habitat è tipico dei substrati calcarei e si ritrova prevalentemente in aree ripide e rocciose del piano termomediterraneo.

5430 Frigane endemiche dell'Euphorbio-Verbascion

Comunità arbustive termofile dominate da camefite e nanofanerofite con habitus frequentemente pulvinato-spinescente tipo frigana, insediate su substrati di varia natura nella fascia costiera e collinare dell'area centro-mediterranea e mediterraneo-orientale. Sono comunità edafo-xerofile indifferenti al substrato, termomediterranee superiori ed inferiori, da secco superiore a semiarido superiore. Costituiscono la transizione tra la vegetazione francamente alofila, casmofitica delle rupi marine (classe *Crithmo-Staticetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952, habitat 1240) e la vegetazione delle serie edafo-xerofile mediterranee la cui testa di serie è rappresentata solitamente da ginepreti dell'alleanza *Juniperion turbinatae* Rivas-Martinez 1975 corr. 1987.

6220\* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea

Praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati di varia natura, spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni (riferibili alle classi *Poetea bulbosae* e *Lygeo-Stipetea*, con l'esclusione delle praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* che vanno riferite all'Habitat 5330 'Arbusteti termo-mediterranei e pre-steppici', sottotipo 32.23) che ospitano al loro interno aspetti annuali (*Helianthemetea* guttati), dei Piani Bioclimatici Termo-, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo, con distribuzione prevalente nei settori costieri e subcostieri dell'Italia peninsulare e delle isole, occasionalmente rinvenibili nei territori interni in corrispondenza di condizioni edafiche e microclimatiche particolari.

### 6310 Dehesas con Quercus spp. sempreverde

Pascoli alberati a dominanza di querce sempreverdi (*Quercus suber*, *Q. ilex*, *Q. coccifera*), indifferenti al substrato, da termomediterraneo inferiore secco inferiore a supramediterraneo inferiore umido superiore. Sono presenti maggiormente nella subregione biogeografica Mediterranea occidentale, quindi in Italia maggiormente, ma non esclusivamente, nel versante tirrenico, isole incluse. Si tratta comunque di un habitat seminaturale, mantenuto dalle attività agro-zootecniche, in particolare l'allevamento brado ovi-caprino, bovino e suino.

### 8220 Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica

Comunità casmofitiche delle rupi silicatiche povere di carbonati, dal piano, nelle regioni mediterranee, alle quote più elevate dell'arco alpino.

### 91E0\* Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

Foreste alluvionali, ripariali e paludose di *Alnus* spp., *Fraxinus excelsior* e *Salix* spp. presenti lungo i corsi d'acqua sia nei tratti montani e collinari che pianiziali o sulle rive dei bacini lacustri e in aree con ristagni idrici non necessariamente collegati alla dinamica fluviale. Si sviluppano su suoli alluvionali spesso inondati o nei quali la falda idrica è superficiale, prevalentemente in macrobioclina temperato ma penetrano anche in quello mediterraneo dove l'umidità edafica lo consente.

### 92A0 Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba

Boschi ripariali a dominanza di *Salix* spp. e *Populus* spp. presenti lungo i corsi d'acqua del bacino del Mediterraneo, attribuibili alle alleanze *Populion albae* e *Salicion albae*. Sono diffusi sia nel piano bioclimatico mesomediterraneo che in quello termomediterraneo oltre che nel macrobioclina temperato, nella variante submediterranea.

### 9330 Foreste di Quercus suber

L'habitat comprende boscaglie e boschi caratterizzati dalla dominanza o comunque da una significativa presenza della sughera (*Quercus suber*), differenziati rispetto alle leccete da una minore copertura arborea che lascia ampio spazio a specie erbacee e arbustive. L'habitat è di alta qualità e di scarsa vulnerabilità, dovuta essenzialmente al pascolo eccessivo e ad una gestione forestale che, se assente o mal condotta, potrebbe portare all'invasione di specie della lecceta con perdita delle specie eliofile, tipiche dei vari stadi nei quali è presente la sughera. L'habitat è distribuito nelle parti occidentali del bacino del Mediterraneo, su suoli prevalentemente acidi e in condizioni di macrobioclina mediterraneo, con preferenze nel piano bioclimatico mesomediterraneo oltre che in alcune stazioni a macrobioclina temperato, nella variante submediterranea.

9340 Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia

Boschi dei Piani Termo-, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo (ed occasionalmente Subsupramediterraneo e Mesotemperato) a dominanza di leccio (*Quercus ilex*), da calcicoli a silicicoli, da rupicoli o psammofili a mesofili, generalmente pluristratificati, con ampia distribuzione nella penisola italiana sia nei territori costieri e subcostieri che nelle aree interne appenniniche e prealpine; sono inclusi anche gli aspetti di macchia alta, se suscettibili di recupero. Per il territorio italiano vengono riconosciuti i sottotipi 45.31 e 45.32.

9540 Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici

Pinete mediterranee e termo-atlantiche a pini termofili mediterranei: *Pinus pinaster*, *P. pinea*, *P. halepensis*, *Pinus brutia*, localizzate in territori a macrobioclima mediterraneo limitatamente ai termotipi termo e mesomediterraneo. Presentano in genere una struttura aperta che consente la rinnovazione delle specie di pino e la presenza di un denso strato arbustivo costituito da specie sclerofille sempreverdi. Talora costituiscono delle formazioni di sostituzione dei boschi dei Quercetalia ilicis o delle macchie mediterranee dei Pistacio-Rhamnetalia alaterni. Rientrano in questo habitat gli impianti artificiali realizzati da molto tempo che si sono stabilizzati e inseriti in un contesto di vegetazione naturale. Le pinete costiere naturali o di vecchio impianto su dune del litorale a *Pinus pinea*, *P. halepensis* e/o *P. pinaster* sono da riferire all'habitat 2270\* Wooded dunes with *Pinus pinea* and/or *Pinus pinaster*.

9580\* Foreste mediterranee di Taxus baccata

Boschi a dominanza di *Taxus baccata*, spesso associato a *Ilex aquifolium*, localizzati su piccole superfici all'interno delle formazioni forestali di latifoglie decidue o più raramente sempreverdi.

### 5.2.2. FLORA E FAUNA PRESENTI NEL SITO

Qui di seguito si riportano gli elenchi delle specie vegetali di interesse comunitario inserite nell'All. II Dir. 92/43/CEE, della direttiva 2009/147/CE presenti nel sito e i dati riguardanti le "altre specie importanti", contenuti nella sezione 3.3 del formulario.

Tabella 9: Elenco e stato di conservazione delle specie dell'allegato II.

Specie				Popolazione del sito						Valutazione nel sito				
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	NP	T	Dimensioni		Unità	Cat.	D.qual.	A B C D			
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	<a href="#">A111</a>	<a href="#">Alectoris barbara</a>			p				P	DD	D			
B	<a href="#">A255</a>	<a href="#">Anthus campestris</a>			r				P	DD	D			
B	<a href="#">A255</a>	<a href="#">Anthus campestris</a>			c				P	DD	D			
B	<a href="#">A091</a>	<a href="#">Aquila chrysaetos</a>			p	2	3	p		G	C	C	C	C
P	<a href="#">1897</a>	<a href="#">Carex panormitana</a>			p				P	DD	D			
I	<a href="#">1088</a>	<a href="#">Cerambyx cerdo</a>			p				P	DD	D			
B	<a href="#">A081</a>	<a href="#">Circus aeruginosus</a>			c				P	DD	D			
B	<a href="#">A082</a>	<a href="#">Circus cyaneus</a>			c				P	DD	D			
B	<a href="#">A084</a>	<a href="#">Circus pygargus</a>			c				P	DD	D			
B	<a href="#">A231</a>	<a href="#">Coracias garrulus</a>			c				P	DD	D			
A	<a href="#">1190</a>	<a href="#">Discoglossus sardus</a>			p				P	DD	C	B	B	C

Specie				Popolazione del sito						Valutazione nel sito				
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	NP	T	Dimensioni		Unità	Cat.	D.qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
R	<a href="#">1220</a>	<a href="#">Emys orbicularis</a>			p				P	DD	C	B	B	B
R	<a href="#">6137</a>	<a href="#">Euleptes europaea</a>			p				P	DD	C	C	B	C
B	<a href="#">A100</a>	<a href="#">Falco eleonorae</a>			c				P	DD	D			
B	<a href="#">A103</a>	<a href="#">Falco peregrinus</a>			p				P	DD	D			
B	<a href="#">A338</a>	<a href="#">Lanius collurio</a>			c				P	DD	D			
B	<a href="#">A338</a>	<a href="#">Lanius collurio</a>			r				P	DD	D			
P	<a href="#">1715</a>	<a href="#">Linaria flava</a>			p	60	348	i		G	B	B	A	B
B	<a href="#">A246</a>	<a href="#">Lullula arborea</a>			p				P	DD	D			
P	<a href="#">1429</a>	<a href="#">Marsilea strigosa</a>			p	51	100	i		G	A	B	A	B
M	<a href="#">1373</a>	<a href="#">Ovis gmelini musimon</a>			p				P	DD	D			
I	<a href="#">1055</a>	<a href="#">Papilio hospiton</a>			p				P	DD	B	B	B	A
B	<a href="#">A072</a>	<a href="#">Pernis apivorus</a>			c				P	DD	D			
M	<a href="#">1304</a>	<a href="#">Rhinolophus ferrumequinum</a>			c				P	DD	D			
M	<a href="#">1303</a>	<a href="#">Rhinolophus hipposideros</a>			c				P	DD	D			
F	<a href="#">6135</a>	<a href="#">Salmo trutta macrostigma</a>			p				P	DD	A	B	A	A

Specie			Popolazione del sito							Valutazione nel sito				
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	NP	T	Dimensioni		Unità	Cat.	D.qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	<a href="#">A301</a>	<a href="#">Sylvia sarda</a>			r				P	DD	D			
B	<a href="#">A301</a>	<a href="#">Sylvia sarda</a>			c				P	DD	D			
B	<a href="#">A302</a>	<a href="#">Sylvia undata</a>			r				P	DD	D			
B	<a href="#">A302</a>	<a href="#">Sylvia undata</a>			c				P	DD	D			
B	<a href="#">A302</a>	<a href="#">Sylvia undata</a>			w				P	DD	D			
R	<a href="#">1217</a>	<a href="#">Testudo hermanni</a>			p				P	DD	D			
R	<a href="#">1218</a>	<a href="#">Testudo marginata</a>			p				P	DD	B	C	B	C

Il significato dei codici della tabella precedente è il seguente:

- **Gruppo:** A= Anfibi, B= Uccelli, F=Fish, I =Invertebrati, M= Mammiferi, P=Piante, R= Rettili;
- **S:** Campo compilato nel caso in cui i dati sulla specie siano sensibili e non accessibili al pubblico;
- **NP:** Campo compilato nel caso in cui la specie non è più presente nel sito;
- **T:** Informazioni sull'ecologia della specie, Permanente (p)= presente nel sito tutto l'anno (specie non migratrice o pianta, popolazione residente di specie migratrice), Riproduzione (r) = utilizza il sito per lo svezzamento dei piccoli (per esempio: specie che si riproducono o nidificano nel sito), Concentrazione (c): sito utilizzato come punto di sosta, di riparo, sosta in fase di migrazione o luogo di muta, al di fuori dei luoghi di riproduzione e di svernamento. Svernamento (w): utilizza il sito per svernare;
- **Dimensione della popolazione;** dati dove presenti dei minimi e massimi;
- **Unità:** Individui singoli= i, coppie = p;
- **Categorie di abbondanza della popolazione:** (C) = comune, (R) = rara, (V) = molto rara, (P) = presente, DD= dati insufficienti;
- **Qualità dei dati:** G = buona (per esempio: provenienti da indagini); M = media (per esempio: dati parziali con alcune estrapolazioni); P = scarsa (per esempio: stima

approssimativa); DD = dati insufficienti (categoria da utilizzare in caso non sia disponibile neppure una stima approssimativa della dimensione della popolazione).

Tabella 10: Altre importanti specie di flora e fauna.

Specie				Popolazione nel sito				Motivazione						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie			
					Min	Max			C R V P	IV	V	A	B	C
B	<a href="#">A086</a>	<a href="#">Accipiter nisus</a>						P			X		X	
P		<a href="#">Ajuga reptans</a>						P						X
B	<a href="#">A247</a>	<a href="#">Alauda arvensis</a>						P			X		X	
R	<a href="#">1240</a>	<a href="#">Algyroides fitzingeri</a>						P	X		X			
P		<a href="#">Allium parviflorum</a>						P				X		
P		<a href="#">Amelanchier ovalis</a>						P						X
B	<a href="#">A257</a>	<a href="#">Anthus pratensis</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A226</a>	<a href="#">Apus apus</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A227</a>	<a href="#">Apus pallidus</a>						P			X		X	
R	<a href="#">5912</a>	<a href="#">Archaeolacerta bedriagae</a>						P	X		X		X	
B	<a href="#">A028</a>	<a href="#">Ardea cinerea</a>						P			X		X	
P		<a href="#">Arenaria balearica</a>						P				X		

Specie				Popolazione nel sito				Motivazione						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie			
					Min	Max			C R V P	IV	V	A	B	C
P		<a href="#">Aristolochia rotunda ssp. insularis</a>						P				X		
P		<a href="#">Armeria sardoia ssp. sardoia</a>						P				X		
P		<a href="#">Arum pictum</a>						P				X		
B	<a href="#">A218</a>	<a href="#">Athene noctua</a>						P			X		X	
P		<a href="#">Bellium bellidioides</a>						P				X		
P		<a href="#">Brimeura fastigiata</a>						P				X		
A	<a href="#">1201</a>	<a href="#">Bufo viridis</a>						P	X				X	
P		<a href="#">Bunium corydalinum</a>						P						X
B	<a href="#">A087</a>	<a href="#">Buteo buteo</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A366</a>	<a href="#">Carduelis cannabina</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A364</a>	<a href="#">Carduelis carduelis</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A362</a>	<a href="#">Carduelis citrinella</a>						P			X		X	
P		<a href="#">Carduus cephalanthus</a>						P						X



Specie				Popolazione nel sito				Motivazione							
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie				
					Min	Max			C R V P	IV	V	A	B	C	D
P		<a href="#">Carex caryophylla ssp. insularis</a>						P					X		
P		<a href="#">Carex microcarpa</a>						P					X		
P		<a href="#">Carlina macrocephala ssp. macrocephala</a>						P			X	X			
B	<a href="#">A288</a>	<a href="#">Cettia cetti</a>						P			X		X		
B	<a href="#">A363</a>	<a href="#">Chloris chloris</a>						P			X		X		
B	<a href="#">A289</a>	<a href="#">Cisticola juncidis</a>						P			X		X		
B	<a href="#">A373</a>	<a href="#">Coccothraustes coccothraustes</a>						P			X		X		
B	<a href="#">A206</a>	<a href="#">Columba livia</a>						P			X		X		
B	<a href="#">A350</a>	<a href="#">Corvus corax</a>						P			X		X		
B	<a href="#">A113</a>	<a href="#">Coturnix coturnix</a>						P			X		X		
P		<a href="#">Crocus minimus</a>						P					X		
B	<a href="#">A212</a>	<a href="#">Cuculus canorus</a>						P			X		X		

Specie				Popolazione nel sito				Motivazione						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie			
					Min	Max			C R V P	IV	V	A	B	C
P		<a href="#">Cymbalaria aequitriloba ssp. aequitriloba</a>						P				X		
P		<a href="#">Cystopteris dickieana</a>						P						X
P		<a href="#">Daphne laureola</a>						P						X
B	<a href="#">A036</a>	<a href="#">Delichon urbica</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A253</a>	<a href="#">Dendrocopos major</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A377</a>	<a href="#">Emberiza cirius</a>						P			X		X	
P		<a href="#">Epilobium angustifolium</a>						P						X
B	<a href="#">A269</a>	<a href="#">Erithacus rubecula</a>						P			X		X	
P		<a href="#">Euphorbia semiperfoliata</a>						P				X		
A	<a href="#">1165</a>	<a href="#">Euproctus platycephalus</a>						P	X		X	X	X	
I	<a href="#">1064</a>	<a href="#">Fabriciana elisa</a>						P	X			X	X	
B	<a href="#">A099</a>	<a href="#">Falco subbuteo</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A096</a>	<a href="#">Falco tinnunculus</a>						P			X		X	

Specie				Popolazione nel sito				Motivazione						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie			
					Min	Max			C R V P	IV	V	A	B	C
P		<a href="#">Festuca sardoa</a>						P				X		
B	<a href="#">A359</a>	<a href="#">Fringilla coelebs</a>						P			X		X	
P		<a href="#">Gagea soleirolii ssp. soleirolii</a>						P						X
P		<a href="#">Galium corsicum</a>						P				X		
P		<a href="#">Genista aetnensis</a>						P				X		
P		<a href="#">Genista corsica</a>						P				X		
P		<a href="#">Genista salzmannii</a>						P				X		
P		<a href="#">Helichrysum frigidum</a>						P						X
P		<a href="#">Helichrysum microphyllum ssp. tyrrhenicum</a>						P				X		
P		<a href="#">Helicodiceros muscivorus</a>						P			X	X		
P		<a href="#">Helleborus lividus ssp. corsicus</a>						P				X		
P		<a href="#">Hieracium bernardii</a>						P				X		

Specie				Popolazione nel sito				Motivazione							
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie				
					Min	Max			C R V P	IV	V	A	B	C	D
P		<a href="#">Hieracium mattirolanum</a>						P							X
P		<a href="#">Hieracium platyphyllum</a>						P							X
P		<a href="#">Hieracium zizianum</a>						P							X
B	<a href="#">A251</a>	<a href="#">Hirundo rustica</a>						P			X		X		
A	<a href="#">1204</a>	<a href="#">Hyla sarda</a>						P	X		X		X		
P		<a href="#">Hypericum hircinum ssp. hircinum</a>						P				X			
P		<a href="#">Isoetes histrix</a>						P			X				
B	<a href="#">A233</a>	<a href="#">Jynx torquilla</a>						P			X		X		
P		<a href="#">Lamium garganicum ssp. corsicum</a>						P				X			
B	<a href="#">A341</a>	<a href="#">Lanius senator</a>						P			X		X		
B	<a href="#">A459</a>	<a href="#">Larus cachinnans</a>						P					X		
B	<a href="#">A271</a>	<a href="#">Luscinia megarhynchos</a>						P			X		X		
I		<a href="#">Maniola nurag</a>						P			X				

Specie				Popolazione nel sito				Motivazione						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie			
					Min	Max			C R V P	IV	V	A	B	C
P		<a href="#">Mentha requienii ssp. requienii</a>						P			X	X		
P		<a href="#">Mentha suaveolens ssp. insularis</a>						P				X		
B	<a href="#">A230</a>	<a href="#">Merops apiaster</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A280</a>	<a href="#">Monticola saxatilis</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A281</a>	<a href="#">Monticola solitarius</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A262</a>	<a href="#">Motacilla alba</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A261</a>	<a href="#">Motacilla cinerea</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A260</a>	<a href="#">Motacilla flava</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A319</a>	<a href="#">Muscicapa striata</a>						P			X		X	
R	<a href="#">2467</a>	<a href="#">Natrix maura</a>						P						X
R	<a href="#">5753</a>	<a href="#">Natrix natrix cetti</a>						P			X		X	
P		<a href="#">Odontites corsicus</a>						P			X	X		
P		<a href="#">Oenanthe lisae</a>						P				X		
B	<a href="#">A277</a>	<a href="#">Oenanthe oenanthe</a>						P			X		X	

Specie				Popolazione nel sito				Motivazione								
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato o specie		Altre categorie					
					Min	Max			C R V P	IV	V	A	B	C	D	
P		<a href="#">Ophioglossum lusitanicum</a>						P								X
P		<a href="#">Ornithogalum corsicum</a>						P					X			
P		<a href="#">Orobanche rigens</a>						P					X			
B	<a href="#">A214</a>	<a href="#">Otus scops</a>						P			X			X		
P		<a href="#">Paeonia corsica</a>						P					X			
P		<a href="#">Pancratium illyricum</a>						P					X			
B	<a href="#">A328</a>	<a href="#">Parus ater</a>						P			X			X		
B	<a href="#">A329</a>	<a href="#">Parus caeruleus</a>						P						X		
B	<a href="#">A330</a>	<a href="#">Parus major</a>						P			X			X		
B	<a href="#">A355</a>	<a href="#">Passer hispaniolensis</a>						P			X			X		
B	<a href="#">A356</a>	<a href="#">Passer montanus</a>						P			X			X		
P		<a href="#">Phalaroides arundinacea</a>						P								X
B	<a href="#">A273</a>	<a href="#">Phoenicurus ochruros</a>						P			X			X		
B	<a href="#">A274</a>	<a href="#">Phoenicurus phoenicurus</a>						P			X			X		

Specie			Popolazione nel sito					Motivazione						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie			
					Min	Max			C R V P	IV	V	A	B	C
B	<a href="#">A315</a>	<a href="#">Phylloscopus collybita</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A314</a>	<a href="#">Phylloscopus sibilatrix</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A316</a>	<a href="#">Phylloscopus trochilus</a>						P					X	
P		<a href="#">Pinus pinaster</a>						P						X
P		<a href="#">Platanthera algeriensis</a>						P			X		X	
P		<a href="#">Poa balbisii</a>						P				X		
R	<a href="#">1250</a>	<a href="#">Podarcis sicula</a>						P	X				X	
R	<a href="#">1246</a>	<a href="#">Podarcis tiliguerta</a>						P	X				X	
P		<a href="#">Polygonatum multiflorum</a>						P			X			
P		<a href="#">Populus tremula</a>						P			X			
P		<a href="#">Potentilla crassinervia</a>						P			X	X		
B	<a href="#">A266</a>	<a href="#">Prunella modularis</a>						P			X		X	
P		<a href="#">Ptilostemon casabonae</a>						P				X		

Specie				Popolazione nel sito				Motivazione							
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie				
					Min	Max			C R V P	IV	V	A	B	C	D
B	<a href="#">A250</a>	<a href="#">Ptyonoprogne rupestris</a>						P						X	
P		<a href="#">Ranunculus cordiger ssp. diffusus</a>						P					X		
P		<a href="#">Ranunculus revelierei</a>						P			X	X			
B	<a href="#">A318</a>	<a href="#">Regulus ignicapillus</a>						P			X		X		
B	<a href="#">A317</a>	<a href="#">Regulus regulus</a>						P			X		X		
P		<a href="#">Ribes multiflorum ssp. sandalioticum</a>						P			X	X			
P		<a href="#">Romulea limbarae pro hybr.</a>						P					X		
P		<a href="#">Romulea requienii</a>						P					X		
P		<a href="#">Rosa serafinii</a>						P							X
P		<a href="#">Rubus limbarae</a>						P					X		
B	<a href="#">A275</a>	<a href="#">Saxicola rubetra</a>						P			X		X		
B	<a href="#">A276</a>	<a href="#">Saxicola torquatus</a>						P			X		X		
B	<a href="#">A155</a>	<a href="#">Scolopax rusticola</a>						P			X		X		



Specie				Popolazione nel sito				Motivazione						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie			
					Min	Max			C R V P	IV	V	A	B	C
P		<a href="#">Scorzonera callosa</a>						P				X		
P		<a href="#">Scrophularia trifoliata</a>						P				X		
B	<a href="#">A361</a>	<a href="#">Serinus serinus</a>						P			X		X	
P		<a href="#">Silene nodulosa</a>						P				X		
P		<a href="#">Solenopsis laurentia</a>						P						X
P	<a href="#">1900</a>	<a href="#">Spiranthes aestivalis</a>						P	X		X		X	
P		<a href="#">Stachys corsica</a>						P				X		
P		<a href="#">Stachys glutinosa</a>						P				X		
B	<a href="#">A209</a>	<a href="#">Streptopelia decaocto</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A210</a>	<a href="#">Streptopelia turtur</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A352</a>	<a href="#">Sturnus unicolor</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A311</a>	<a href="#">Sylvia atricapilla</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A304</a>	<a href="#">Sylvia cantillans</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A309</a>	<a href="#">Sylvia communis</a>						P			X		X	

Specie				Popolazione nel sito				Motivazione						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	N P	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie			
					Min	Max			C R V P	IV	V	A	B	C
B	<a href="#">A303</a>	<a href="#">Sylvia conspicillata</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A305</a>	<a href="#">Sylvia melanocephala</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A228</a>	<a href="#">Tachymarptis melba</a>						P			X		X	
P		<a href="#">Taxus baccata</a>						P			X			
P		<a href="#">Thesium italicum</a>						P				X		
P		<a href="#">Thymus herbarona</a>						P				X		
P		<a href="#">Trisetaria gracilis</a>						P				X		
B	<a href="#">A265</a>	<a href="#">Troglodytes troglodytes</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A286</a>	<a href="#">Turdus iliacus</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A283</a>	<a href="#">Turdus merula</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A285</a>	<a href="#">Turdus philomelos</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A287</a>	<a href="#">Turdus viscivorus</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A213</a>	<a href="#">Tyto alba</a>						P			X		X	
B	<a href="#">A232</a>	<a href="#">Upupa epops</a>						P			X		X	

Specie				Popolazione nel sito				Motivazione						
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	NP	Dimensioni		Unit	Categoria	Allegato specie		Altre categorie			
					Min	Max			C R V P	IV	V	A	B	C
P		<a href="#">Urtica atrovirens</a>						P				X		
P		<a href="#">Veronica verna ssp. brevistyla</a>						P			X	X		
P		<a href="#">Vinca difformis ssp. sardoa</a>						P				X		
P		<a href="#">Viola corsica ssp. limbarae</a>						P				X		

Il significato dei codici della tabella precedente è il seguente:

- **Gruppo:** A= Anfibi, B= Uccelli, F=Fish, I =Invertebrati, M= Mammiferi, P=Piante, R= Rettili;
- **Codice:** Per uccelli inclusi negli allegati IV e V delle direttive 92/43/CE e 2009/147/CE;
- **S:** Campo compilato nel caso in cui i dati sulla specie siano sensibili e non accessibili al pubblico;
- **NP:** Campo compilato nel caso in cui la specie non è più presente nel sito;
- **Unità:** Individui singoli= i, coppie = p;
- **Categoria di abbondanza della specie:** C= comune, R= rara, V= Molto rara, P= presente;
- **Motivo e categoria di tutela:** IV e V= Allegati direttiva Habitat, A= Liste rosse nazionali, B= specie endemica, C= Convenzione internazionale, D= altra ragione.

### 5.2.3. MINACCE, PRESSIONI E ATTIVITÀ IMPATTATI SUL SITO

Qui di seguito si riportano le attività più significative e impattati sul sito e le attività che inducono effettivi positivi sullo stesso così come riportati dalla sezione 4.3 del formulario standard.

Tabella 11: Tabella con minacce e pressione negative sul sito.

Negative Impacts			
Rank	Threats and pressures [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i o b]
L	A04		i
M	B		i
M	B02.02		i
M	F03.02.02		i
M	G05.04		i
L	H01		i
L	H01.05		i
H	J01		i
M	J02		i
M	K03.05		i
M	K03.06		i

Tabella 12: Tabella con gli impatti positivi sul sito.

Positive Impacts			
Rank	Activities, management [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i o b]
L	A04		i
M	B		i

Il significato dei codici della tabella precedente è il seguente:

- **Rank:** L'importanza relativa di minacce, pressioni e attività è classificata secondo tre categorie:
  - H:** Importanza/Impatto elevato influenza importante, diretta o immediata e/o su una vasta superficie;
  - M:** Importanza/Impatto medio influenza media, diretta o immediata, soprattutto influenza indiretta e/o su una superficie ridotta/solo regionalmente;

**L:** Importanza/Impatto limitato influenza bassa, diretta o immediata, influenza indiretta e/o su una piccola superficie/ solo localmente.

➤ **Pollution:** Qualificatori dell'inquinamento:

**N:** ingresso di azoto;

**P:** ingresso di fosforo/fosfati;

**A:** ingresso di acidi/acidificazione;

**T:** prodotti chimici inorganici tossici;

**O:** prodotti chimici organici tossici;

**X:** inquinanti vari.

➤ **Qualificatore interno/esterno:** Indica se la minaccia, pressione o attività avviene/agisce all'interno o all'esterno del sito o in entrambe le situazioni.

Per quel che concerne i codici delle minacce e degli effetti sul sito i codici alfanumerici corrispondono alle seguenti categorie:

- **A04** Pascolo: Le attività di pascolo in questo sito sono riportate sia come pressioni sia come effetti benefici, infatti, un'attività troppo elevata potrebbe compromettere la struttura di alcuni habitat mentre in altri, come il 6310, Dehesas con *Quercus spp.* sempreverde, tali azioni sono fondamentali per il mantenimento di un corretto equilibrio essendo questi per definizione degli habitat semi-naturali in cui l'interazione centenaria dell'uomo ne ha determinato la struttura. A questa minaccia, pressione, attività è attribuito un valore d'impatto basso (L).
- **B** Selvicoltura: Questa attività, al pari del pascolo, sono riportate sia come impatto positivo che negativo. Anche in questo caso le attività dell'uomo, in presenza di attività in accordo ai ritmi di ricrescita delle aree forestali, determinano in mantenimento di alcuni habitat caratteristici. A questa minaccia, pressione, attività è attribuito un valore d'impatto medio (M).
- **B 02.02** Disboscamento – Rimozione di tutti gli alberi: A questa minaccia, pressione, attività è attribuito un valore d'impatto medio (M).
- **F 03.02.02** Attività di caccia e bracconaggio – prelievo di nidi di rapaci; A questa minaccia, pressione, attività è attribuito un valore d'impatto medio (M).
- **G 05.04** Intrusioni e disturbi antropici – Vandalismo: A questa minaccia, pressione, attività è attribuito un valore d'impatto medio (M).
- **H 01** Inquinamento delle acque superficiali (limniche, terrestri, marine e salmastre): Vandalismo: A questa minaccia, pressione, attività è attribuito un valore d'impatto basso (L).

- **H 01.05** Diffusione di inquinanti sulle acque superficiali a causa di attività agricole e forestali. A questa minaccia, pressione, attività è attribuito un valore d'impatto basso (L).
- **J 01** Modificazioni del sistema naturale – incendi e soppressione d'incendi: A questa minaccia, pressione, attività è attribuito un valore d'impatto alto (H).
- **J 02** Cambiamenti idraulici indotti dall'uomo: A questa minaccia, pressione, attività è attribuito un valore d'impatto medio (M).
- **K 03.05** Processi naturali biotici e abiotici (senza eventi eccezionali catastrofici)
  - antagonismo derivante dall'introduzione di specie: A questa minaccia, pressione, attività è attribuito un valore d'impatto medio (M).
- **K 03.06** Antagonismo con animali domestici: A questa minaccia, pressione, attività è attribuito un valore d'impatto medio (M).

#### 5.2.4. PIANO DI GESTIONE E MISURE DI CONSERVAZIONE SITO SPECIFICHE

La ZSC Monte Limbara alla data di realizzazione del presente elaborato non è dotata di un Piano di gestione. La regione Sardegna con deliberazione N.61/35 del 18.12.2018 ha approvato le misure di conservazione per il presente sito oltre che di altri 4 proposti anche essi come ZSC dalla precedente deliberazione di Giunta regionale n.35/10 del 14.06.2016. Tali misure rimarranno in vigore fino all'approvazione, con decreto dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente, in conformità con quanto disposto dalla deliberazione della Giunta regionale n. 37/18 del 12 settembre 2013, dei relativi Piani di gestione predisposti dagli enti locali interessati.

Le misure previste sono:

- **1:** Realizzazione di interventi di eradicazione e/o contenimento delle specie aliene problematiche presenti nel sito e/o in aree ad esso limitrofe, con particolare riferimento alle specie vegetale alloctona *Senecio inaequidens* (Senecione sudafricano) e alle aliene invasive *Pseudorasbora parva* (pseudorasbora) e *Procambarus clarkii* (gambero rosso della Louisiana). La misura è volta a garantire un adeguato stato di conservazione degli habitat e delle specie animali di interesse comunitario legate agli agroecosistemi non che il mantenimento di uno stato di conservazione soddisfacente degli ambienti d'acqua dolce superficiali. Le specie attenzionate da questa misura sono *Salmo cettii* (Trota sarda), *Carex panormitana* (Carice palermitana), *Discoglossus sardus* (Discoglossa sardo), *Euproctus platycephalus* (Euproctus sardo). Misura con priorità alta.
- **2:** Monitoraggio delle coppie nidificanti degli uccelli rapaci *Accipiter gentilis arrigonii* (Astrone sardo) e *Aquila chrysaetos* (Aquila reale), secondo protocolli scientificamente

riconosciuti. La misura è finalizzata a garantire la conservazione dei rapaci menzionati. Misura con priorità alta.

- **3:** Monitoraggio biennale delle coppie nidificanti di *Aquila chrysaetos* (Aquila reale), in siti contigui o ricadenti in una medesima area geografica, anche di differenti Province. La misura è finalizzata a garantire la conservazione dei rapaci menzionati. Misura con priorità alta.
- **4:** Monitoraggio biennale finalizzato alla caratterizzazione del popolamento ittico, con particolare attenzione all'accertamento della presenza di *Salmo cetti* (trota sarda) e *Discoglossus sardus* (Discoglossino sardo). Misura volta a mantenere in uno stato di conservazione soddisfacente gli ambienti d'acqua dolce superficiali. Misura con priorità alta.
- **5:** Reintroduzioni/ripopolamenti di specie faunistiche d'importanza comunitaria e/o conservazionistica quali *Salmo cetti*, *discoglossus sardus*, *Euproctus platycephalus* (Euproctide sardo o tritone sardo).
- **6:** Divieto di taglio delle piante o parti di piante di tasso di qualsiasi altezza e diametro e delle piante limitrofe che generano ombra e protezione entro un raggio di 10 metri, e divieto di taglio delle piante o parti delle piante di agrifoglio, al fine di tutelare gli habitat 9380 Foreste di *Ilex aquifolium* e 9580\* Foreste mediterranee di *Taxus baccata*. Misura volta al mantenimento di un soddisfacente grado di conservazione di habitat e biocenosi forestali. Misura con priorità alta.
- **7.** Introduzione di pratiche forestali relative agli alberi-habitat, quali ad es. matricinatura a gruppi e rilascio di piante-habitat di almeno 30 cm di diametro, preferibilmente con presenza di *Hedera helix* (edera), per una densità di almeno 2 piante/ha ed eventuali incentivi per densità superiori. Misura volta al mantenimento di un soddisfacente grado di conservazione di habitat e biocenosi forestali. Misura con priorità alta. Le specie attenzionate sono *Accipiter gentilis arrigonii* (Astore sardo), *Cerambyx cerdo* (Cerambyce della quercia).
- **8.** Elaborazione di un Piano del pascolo (anche comune a siti contigui) con regolamentazione del carico e individuazione di interventi di razionalizzazione che contempli la problematica connessa alla dispersione delle spore di *Phytophthora ssp.* sulle formazioni a sughera inquadrabili nell'habitat 9330 Foreste di *Quercus suber*, e contenga indicazioni per il mantenimento delle superfici di habitat di interesse comunitario. Garantire un adeguato stato di conservazione degli habitat e delle specie animali di interesse comunitario legate agli agroecosistemi. Le specie attenzionate sono *Carex panormitana* (Carice palermitana), *Marsilea strigosa*, *Argynnis elisa*, *Argynnis elisa* (Ninfalide della Sardegna), *Papilio hospiton* (Macaone sardo-corso), *Plebejus idas bellieri*, *Ovis gmelini musimon* (Muflone europeo). Misura con priorità alta.

- **9.** Regolamentazione dell'impiego di Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto (droni), e del decollo, atterraggio e sorvolo a bassa quota degli aeromobili, degli aeromodelli da diporto sportivo, ad eccezione di quelli impiegati in situazioni di emergenza, in operazioni di soccorso, nello spegnimento incendi. Misura volta a garantire la conservazione dei rapaci con particolare riferimento a *Accipiter gentilis arrigonii* (Astrone sardo) e *Aquila chrysaetos* (Aquila reale). Misura con priorità alta.
- **10.** Rimodulare, in sede di aggiornamento dello strumento urbanistico generale, la zona G1 del comune di Oschiri, le zone F3 del comune di Calangianus e le zone F (F n°7, F n°8, F n° 9) del comune di Tempio Pausania, al fine di prevenire minacce sugli habitat di importanza comunitaria interessati, e limitare il potenziale carico antropico sulle componenti ambientali dell'intero sito. Misura volta a mantenere in uno stato di conservazione soddisfacente gli habitat e le biocenosi forestali. Misura con priorità alta.

### **5.3. DOCUMENTAZIONE E PUBBLICAZIONI SULLA ZSC ITB011109 MONTE LIMBARA**

La letteratura riguardo la presenza e il grado di conservazione per le specie presenti nella ZSC del Monte Limbara risulta discontinua e incompleta per alcune famiglie di individui e in alcuni casi basata su dati di 20 anni fa; nonostante ciò, è possibile riscontrare, in linea con le schede del formulario standard la presenza di alcune specie caratteristiche. Come riportato da Bovero (Bovero, 2005), da Lecis (et al., 2007) e da molti altri autori, nei corsi d'acqua dei Monti del Limbara è possibile rinvenire popolazioni di *Euproctus platycephalus* (Tritone sardo) specie relictiva ed endemica sarda, la quale rappresenta uno dei pochi esempi di fauna continentale del Terziario inferiore. Per quel che riguarda la flora Ruggero e Calvia (2014) ha descritto la presenza e la distribuzioni di piante rare del Monte Limbara e nei territori limitrofi; in particolare sono stati descritti nuovi siti di presenza per *Viola odorata* e *Cyperus flavescens*, un ampliamento dell'areale, come nel caso di *Lunaria annua* (esotica naturalizzata), *Euphorbia cuneifolia*, *Carex oedipostyla*, *Exaculum pusillum*, viene confermata la presenza in seguito a riduzione degli habitat, come nel caso di *Ludwigia palustris* e viene riportata per la prima volta la segnalazione in Sardegna di *Geranium sanguineum* e *Carex olbiensis*.



#### **5.4. INQUADRAMENTO E CONSULTAZIONE DATI E CARTE TEMATICHE**

##### **5.4.1. GEOLOGIA E PEDOLOGIA**

L'opera in esame ricade nel distretto Coghinas - Limbara, il quale, comprende due sub-regioni caratterizzate, la prima, dal massiccio granitico del Limbara nell'entroterra della Gallura e la seconda, di costituzione geologica più varia, localizzata più a Sud nella piana di Ozieri, che comprende al suo interno l'area dell'invaso artificiale del Coghinas. Il massiccio del Limbara costituisce senz'altro l'elemento fisico dominante del distretto. Esso è il secondo rilievo della Sardegna per le altimetrie espresse dalle sue vette che delineano un profilo frastagliato tipico nel paesaggio gallurese. Le cime principali, P.ta Balistreri, P.ta Giugantinu, P.ta Bandiera e Monte la Pira, allineate in direzione SO-NE secondo le principali direttrici strutturali della regione, risaltano come emergenze rocciose spoglie ed estremamente fratturate. Il complesso granitico ha una composizione prevalente leucogranitica, facies che persiste in affioramento anche più a Sud, presso il limite meridionale del distretto, in corrispondenza dei rilievi di Punta Pedrosa, di M.te Ruiu fino a M.te Figos ma in questa regione i profili sono più regolari e le vette arrotondate. A Nord del Limbara si estende un ampio penepiano roccioso debolmente ondulato con quote raramente superiori ai 500 metri di costituzione monzogranitica, solcato da valli poco profonde e ad andamento sinuoso che convergono ad alimentare il bacino del Liscia, localizzato poco fuori dal distretto. L'altopiano è racchiuso a Nord dai rilievi dell'alta Gallura ed è caratterizzato, in questo settore, dalla presenza di rilievi isolati, bellissimi esempi di inselberg come il Monte Pulchiana, che si elevano massicci e privi di vegetazione dal livello di base del penepiano. La continuità degli affioramenti granitici si interrompe nel settore nordoccidentale ad Est di Viddalba e presso l'area collinare di Monte Altana e Monte Spina. Il contatto racchiude con un limite circolare "La Piana dei Grandi Sassi" a Nord di Aggius, importante geosito situato in località Pedra Giuchessa.

La Sardegna è dotata di cartografia pedologica a scala 1:250.000 che rappresenta un inventario dei principali tipi di suolo e della loro distribuzione spaziale, elaborata con metodiche definite a livello interregionale e coerenti a livello europeo. La Carta è stata realizzata sulla base di grandi Unità di Paesaggio in relazione alla litologia e relative forme. Ciascuna unità di paesaggio è stata suddivisa in sottounità (unità cartografiche) comprendenti associazioni di suoli in funzione del grado di evoluzione o di degradazione, dell'uso attuale e futuro e della necessità di interventi specifici. Sono stati adottati due sistemi di classificazione: la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1988) e lo schema FAO (1989). Nel primo caso il livello di classificazione arriva al Sottogruppo. Per ciascuna unità cartografica pedologica vengono indicati il substrato, il tipo di suolo e paesaggio, i principali processi pedogenetici, le classi di capacità d'uso, i più importanti fenomeni di degradazione e l'uso futuro. Dunque, il territorio regionale è stato così suddiviso in

13 Grandi Unità di Paesaggio che rappresentano i contenitori pedogeografici, su questa base sono state definite 36 sottounità chiamate “unità cartografiche”, che descrivono ambienti con simili condizioni di formazione dei suoli e delineano in prima approssimazione le caratteristiche dei suoli stessi.

UNITÀ CARTOGRAFICHE (Cartographic Units)	U.S.D.A. SOIL TAXONOMY - 1988	F.A.O. - 1988
<b>A</b> <b>Paesaggi su calcari, dolomie e calcari dolomitici del Paleozoico e del Mesozoico e relativi depositi di versante</b> Landscapes on limestones, dolomites and dolomitic limestones of the Paleozoic and Mesozoic and their slope deposits		
1	Rock outcrop Lithic Xerochrepts	Rock outcrop Eutric e Lithic Leptosols
2	Lithic e Typic Xerochrepts Lithic e Typic Rhodoveralls Lithic e Typic Xerochrepts Rock outcrop	Eutric e Lithic Leptosols Chromic Luvisols Eutric e Chromic Cambisols Rock outcrop
<b>B</b> <b>Paesaggi su metamorfici (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc) del Paleozoico e relativi depositi di versante</b> Landscapes on metamorphic rocks (schists, arenaceous schists, shales, etc.) of the Paleozoic and their slope deposits		
3	Rock outcrop Lithic, Dystric e Typic Xerochrepts	Rock outcrop Lithic, Dystric ed Eutric Leptosols
4	Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts	Eutric, Dystric e Lithic Leptosols Eutric e Dystric Cambisols
5	Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts Typic Paleixeralls Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts	Eutric e Dystric Cambisols Haplic Luvisols Eutric, Dystric e Lithic Leptosols
6	Dystric, Typic e Lithic Xerochrepts Typic Xerumbrepts Dystric, Typic e Lithic Xerochrepts	Dystric, Eutric e Lithic Leptosols Humic Cambisols Dystric ed Eutric Cambisols
7	Typic Xerumbrepts Dystric, Typic e Lithic Xerochrepts Dystric, Typic e Lithic Xerochrepts	Humic Cambisols Dystric ed Eutric Cambisols Dystric, Eutric e Lithic Leptosols
<b>C</b> <b>Paesaggi su rocce intrusive (graniti, granodioriti, leucograniti, ecc) del Paleozoico e relativi depositi di versante</b> Landscapes on intrusive rocks (granites, granodiorites, leucogranites, etc.) of the Paleozoic and their slope deposits		
8	Rock outcrop Lithic Xerochrepts	Rock outcrop Eutric, Dystric e Lithic Leptosols
9	Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts Rock outcrop	Eutric, Dystric e Lithic Leptosols Eutric e Dystric Cambisols Rock outcrop
10	Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts	Eutric e Dystric Cambisols Eutric, Dystric e Lithic Leptosols
11	Dystric, Typic e Lithic Xerochrepts Dystric, Typic e Lithic Xerochrepts Typic e Lithic Xerumbrepts Rock outcrop	Dystric, Eutric, Lithic ed Umbric Leptosols Dystric, Eutric ed Humic Cambisols Rock outcrop
12	Typic e Lithic Xerumbrepts Dystric, Typic e Lithic Xerochrepts Dystric, Typic e Lithic Xerochrepts	Humic, Dystric ed Eutric Cambisols Umbric, Dystric, Eutric e Lithic Leptosols
<b>D</b> <b>Paesaggi su rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riolaciti, ecc.) e intermedie (foidoliti) del Cenozoico e loro depositi di versante, colluvii</b> Landscapes on acid effusive rocks (andesites, rhyolites) and intermediate (phonolites) of Cenozoic and their slope and colluvial deposits		
13	Rock outcrop Lithic Xerochrepts	Rock outcrop Eutric e Lithic Leptosols
14	Vertic e Typic Xerochrepts Typic Xerochrepts Calcixerallic Xerochrepts	Vertic ed Eutric Cambisols Haplic Calcisols
15	Rock outcrop Lithic Xerochrepts	Rock outcrop Eutric e Lithic Leptosols
16	Typic, Vertic e Lithic Xerochrepts Typic e Lithic Xerochrepts	Eutric e Vertic Cambisols Eutric e Lithic Leptosols
17	Andic e Typic Xerochrepts	Eutric Cambisols
<b>E</b> <b>Paesaggi su rocce effusive basiche (basalti) del Pliocene superiore e del Pleistocene e relativi depositi di versante e colluviali</b> Landscapes on basic effusive rocks (basalts) of the Upper Pliocene and Pleistocene and their slope and colluvial deposits		
18	Rock outcrop Lithic Xerochrepts	Rock outcrop Eutric e Lithic Leptosols
19	Typic e Lithic Xerochrepts Typic e Lithic Xerochrepts	Eutric Cambisols Eutric e Lithic Leptosols
<b>F</b> <b>Paesaggi su calcari organogeni, calcareosi, arenarie e conglomerati del Miocene</b> Landscapes on organogenic limestones, calcareous, sandstones and conglomerates of the Miocene		
20	Rock outcrop Lithic e Typic Xerochrepts Lithic e Typic Rhodoveralls	Rock outcrop Eutric e Lithic Leptosols Chromic Luvisols
21	Typic e Lithic Xerochrepts Typic e Lithic Xerochrepts Typic Rhodoveralls	Eutric e Lithic Leptosols Calcixerall Cambisols Dystric Luvisols
<b>G</b> <b>Paesaggi su marne, arenarie e calcari massosi del Miocene e relativi depositi colluviali</b> Landscapes on marls, sandstones and many limestones of the Miocene and their colluvial deposits		
22	Lithic Xerochrepts Rock outcrop	Eutric e Lithic Leptosols Calcixerall Cambisols Rock outcrop
23	Typic e Vertic Xerochrepts Calcixerall Xerochrepts Typic Xerochrepts	Calcixerall e Vertic Cambisols Haplic Calcisols Calcixerall Cambisols
24	Typic Paleixerall Eutric Paleixerall	Eutric e Calcic Vertisols
<b>H</b> <b>Paesaggi su argille, arenarie e conglomerati (formazioni del Cosini e di Ussana) dell'Eocene, Oligocene e Miocene</b> Landscapes on claystones, sandstones and conglomerates (Cosini and Ussana formations) of the Eocene, Oligocene and Miocene		
25	Typic e Lithic Xerochrepts Typic e Lithic Xerochrepts Calcixerall Xerochrepts	Eutric e Lithic Leptosols Eutric Cambisols Haplic Calcisols
<b>I</b> <b>Paesaggi su alluvioni (S1, S2, S3) e su arenarie calcaree cementate (S) del Pliocene</b> Landscapes on alluvial deposits (S1, S2, S3) and calcareous sandstones (S) of the Pliocene		
26	Typic Aquic ed Lithic Paleixeralls	Haplic Nitisols
27	Calcic e Petrocalcic Paleixeralls	Petric Calcisols Haplic Nitisols Calcic Luvisols
28	Typic e Calcic Haploxeralls Petrocalcic Paleixeralls	Haplic e Calcic Luvisols Petric Calcisols
<b>L</b> <b>Paesaggi su alluvioni (S1, S2, S3) e su conglomerati, arenarie calcaree e crustacei calcarei (S) dell'Olocene</b> Landscapes on alluvial deposits (S1, S2, S3) and conglomerates, calcareous deposits and calcareous crusts (S) of the Holocene		
29	Typic, Vertic, Aquic e Mollic Xerochrepts	Eutric, Calcic e Mollic Fluvisols
30	Typic Paleixeralls Typic Chromoxeralls	Eutric e Calcic Vertisols
31	Typic Fluvoxeralls Vertic Fluvoxeralls	Gleyic e Eutric Fluvisols
32	Lithic Calcixeralls	Calcic Chromoxeralls Mollic Leptosols
<b>M</b> <b>Paesaggi su sabbie calcaree dell'Olocene</b> Landscapes on calcareous sand of the Holocene		
33	Typic Xerochrepts Aquic Xerochrepts	Haplic, Calcic e Gleyic Arenosols
<b>N</b> <b>Paesaggi su sedimenti litorali (spalvi, lagune costiere, ecc.) dell'Olocene</b> Landscapes on littoral sediments (marshy areas, lagoons, etc.) of the Holocene		
34	Typic Solonchaks	Gleyic Solonchaks
<b>O</b> <b>Paesaggi urbanizzati</b> Urban landscapes		
35	Area urbanizzata e principali infrastrutture Urban areas and main infrastructure	
36	Azogue mans, laghi, stagni Water, sea, marsh, swamps	

Figura 12: Categorie di Grandi unità di paesaggio e unità cartografiche pedologiche della regione Sardegna.

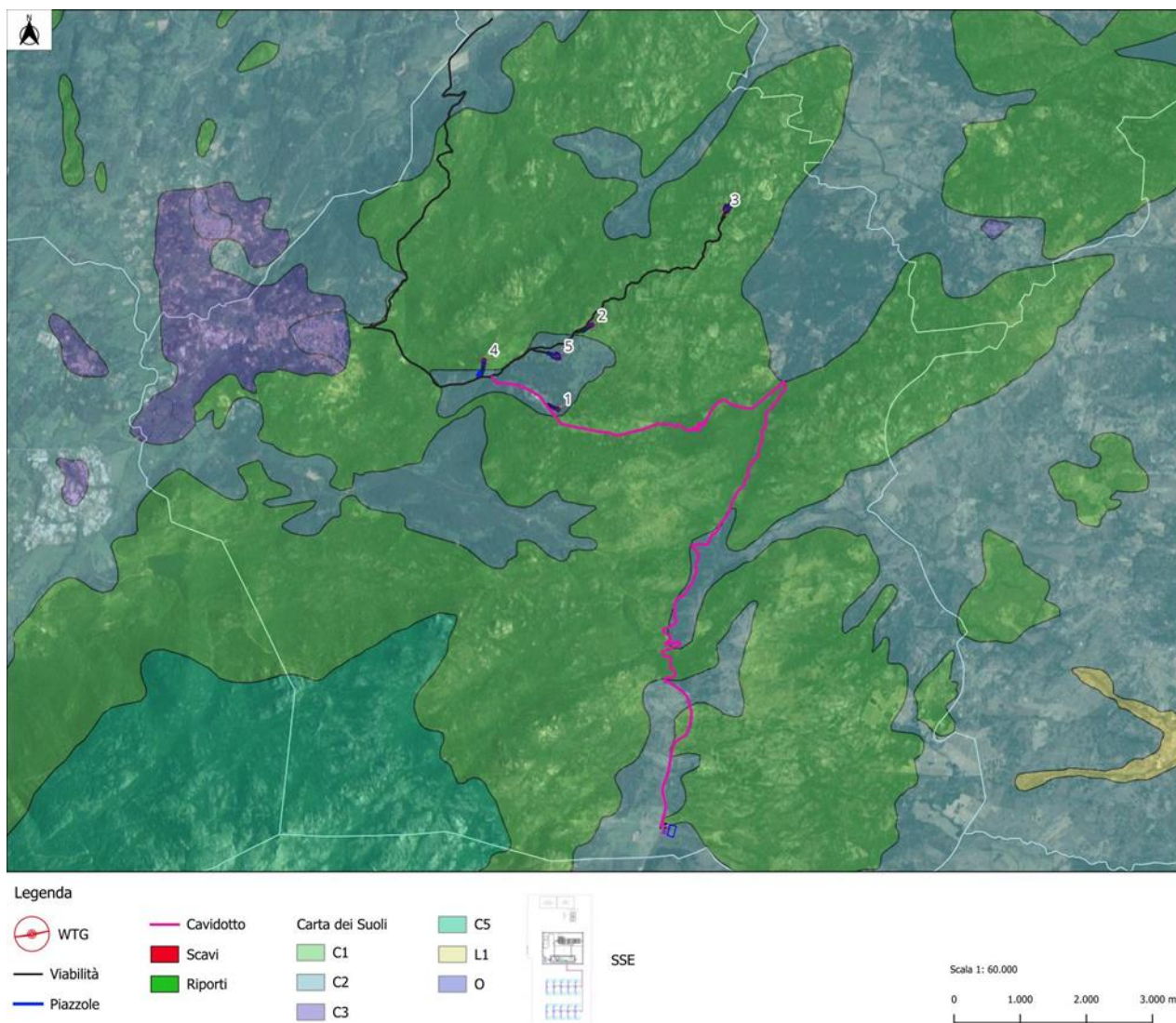


Figura 13: Carta pedologica dell'area di studio.

L'area dell'impianto ricade nella Unità di Paesaggio C "Paesaggi su rocce intrusive (graniti, granitoidi, leucograniti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante". Questa macroregione è suddivisibile nelle seguenti unità cartografiche:

- 8 Rock outcrop lithic Xerorthents;
- 9 Typic, dystric e lithic Xerorthents Rock outcrop;
- 10 Typic, Dystric e lithic Xerochrepts;
- 11 Dystric, typc e Lithic Xerorthents;
- 12 Typic e lithic Xerumbrets.

Focalizzandosi sul sito dell'opera, i suoli implicati sono relativi alle seguenti unità cartografiche:

- 8 Rock outcrop lithic Xerorthents

- 9 Typic, Dystric e Lithic Xerothents

Entrambi i suoli presentano delle limitate profondità con tessiture a prevalenza sabbiose con la presenza significativa anche di aree franco - sabbiose e franco – sabbiose – argillose, da scarsa a media è la sostanza organica riscontrabile, mentre la reazione è acida o sub acida. Tali caratteristiche pedologiche ben si sposano con le esigenze edafiche delle specie riscontrabili nell'area di studio, tra le quali predominano specie calcifughe e che riescono a proliferare su suoli poco sviluppati.

#### 5.4.2. IDROGRAFIA

Il progetto è posizionato sullo spartiacque sud-est del bacino idrografico del Fiume Liscia il quale ha un'estensione di circa 567 Km<sup>2</sup>. Il bacino caratterizza buona parte del territorio della regione storica della Gallura nel punto nord-orientale della Sardegna. Il fiume Liscia nasce a 731 metri sul monte San Giorgio e riceve le acque del Bassacutena, a sinistra, e dei rii Parapinta, San Paulu e Uddastru a destra. In località Calamaiu è interessato dalla presenza di uno sbarramento, la diga del Liscia, che dà origine all'omonimo lago. Dopo 57 chilometri dal punto di origine sfocia in un'ampia foce a delta di fronte all'arcipelago di La Maddalena.

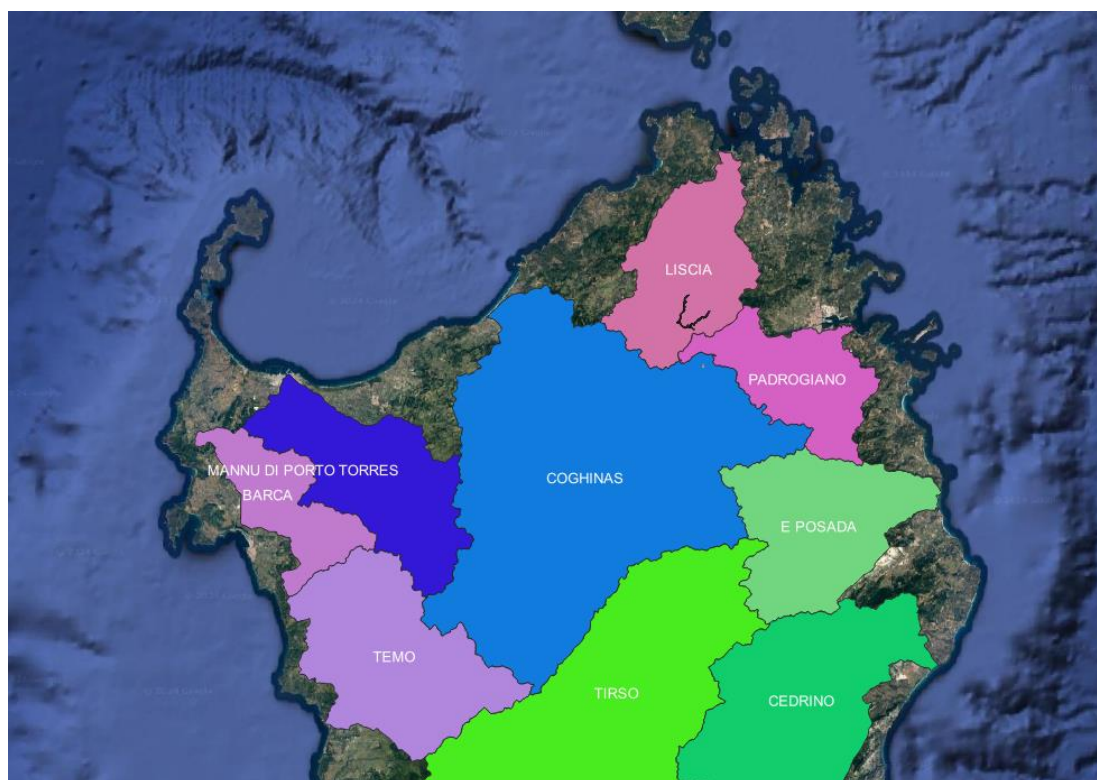
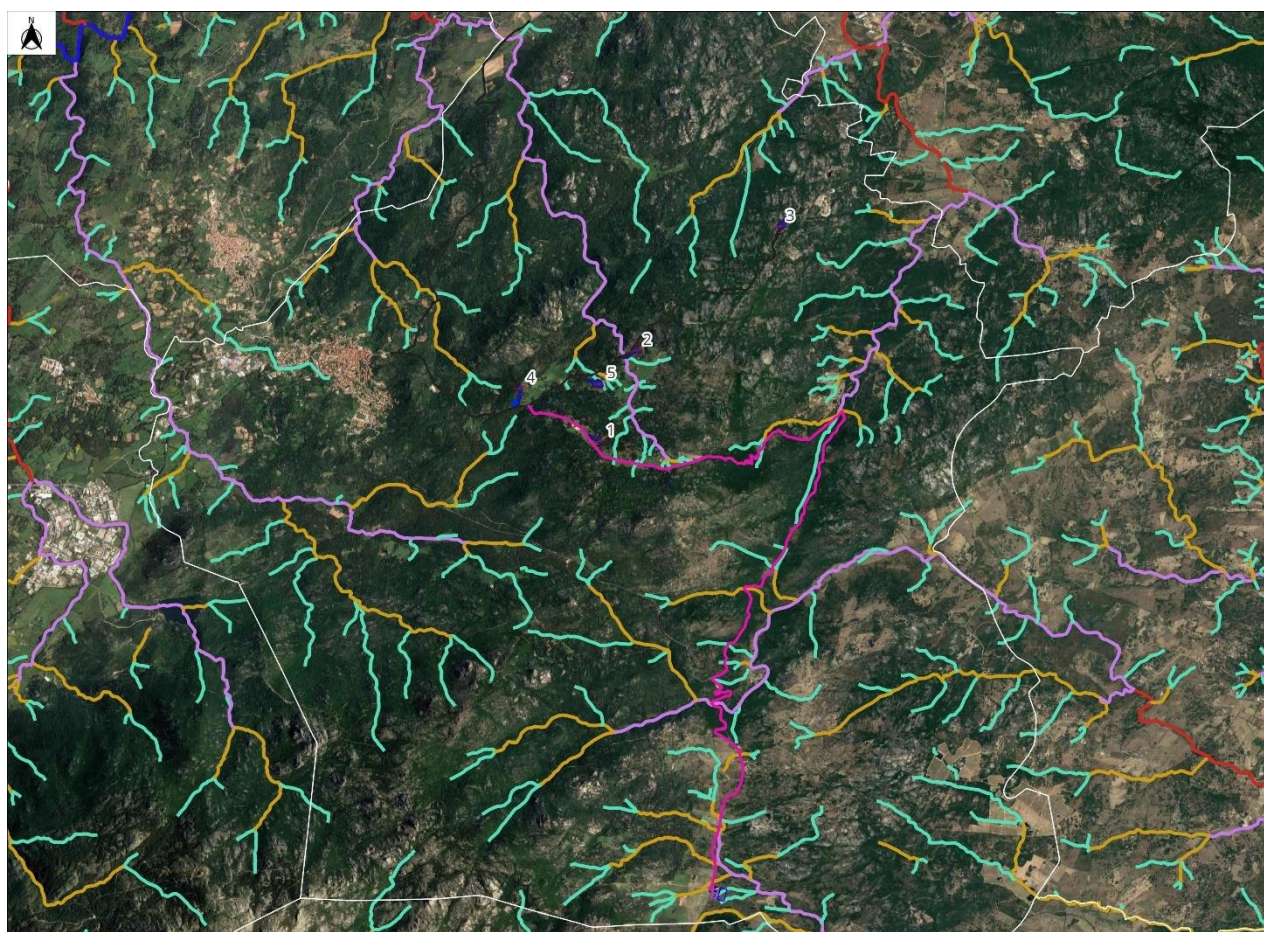


Figura 14: Inquadramento del progetto rispetto ai bacini idrografici. (Fonte: Shapefile del Geoportale Nazionale).



## Legenda



WTG

Cavidotto

Indice Strahler

5

Viabilità

Scavi

1

Piazzole

Riporti

2

3

4



SSE

Scala 1: 60.000

0 1.000 2.000 3.000 m

Figura 15: Reticolo idrografico dell'intera area; nella figura, elaborate in ambiente GIS, gli elementi idrici vengono secondo gli ordini Horton-Strahler come riportato nel SITR della Regione Sardegna.

Osservando nel dettaglio il reticolo idrografico si evince che le opere ricadono in aree sommitali in cui gli elementi idrici sono di ordine basso. Tanti sono i tratti di primo e di secondo ordine come quelli nei pressi della SSE e della WTG 5; nei pressi nella WTG 2 troviamo il Riu La Longa tratto di terzo ordine che discende verso nord nel bacino del Fiume Liscia, durante la discesa attraversa anche la viabilità d'accesso al progetto. La viabilità, nel tratto di risalita verso le WTG all'altezza dell'adeguamento della viabilità presso la località Brunconi, attraversa il Riu Batiaca mentre il cavidotto interseca il Riu Miriacheddu e il Riu La Cascia. Gli elementi idrici nella zona della stazione con si riversano nel bacino idrografico del Coghinias.

### 5.4.3. USO E COPERTURA DEL SUOLO

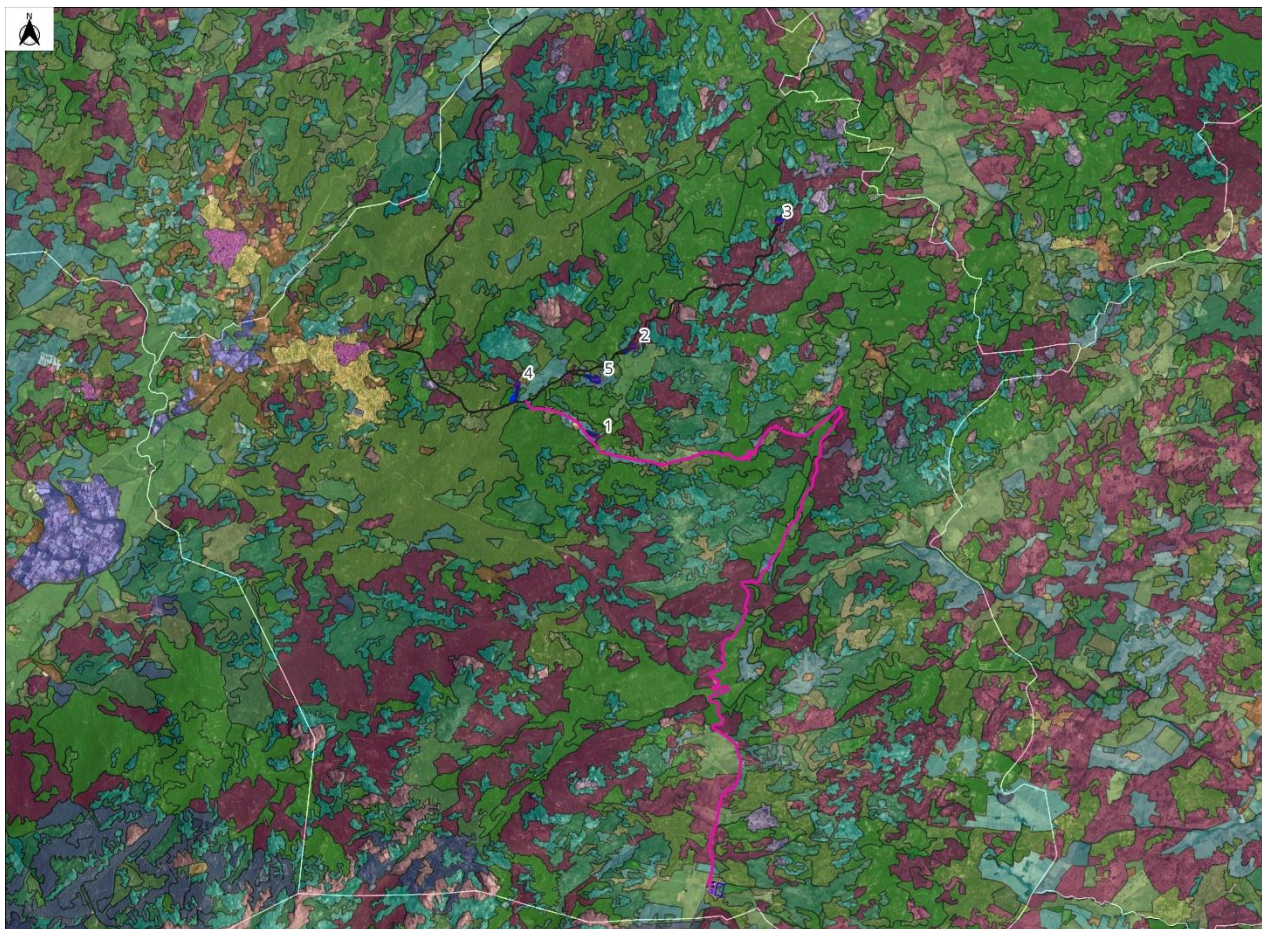
La classificazione della copertura e uso del suolo è stata effettuata utilizzando l'inventario elaborato dal progetto Corine Land Cover (CLC) 2012 – IV livello e con la carta di uso del suolo redatta dalla Regione Sardegna del 2008 che nelle sue categorie richiama le classi definite dal progetto CLC ma adattate al contesto sardo a una scala di 1:25.000. I codici di uso del suolo riportati in seguito fanno riferimento a quelli definiti dalla Regione Sardegna ([Carte dell'uso del suolo - Sardegna Geoportale](#)).

Dalla sovrapposizione dei tematismi citati si osserva che le opere in progetto ricadono nelle seguenti classi di copertura/uso di suolo con le seguenti caratteristiche (Fonte: [Carte dell'uso del suolo - Sardegna Geoportale](#), doc. *Chiavi di interpretazione*):

- Area a pascolo naturale (cod. 3.2.1): Aree foraggere localizzate nelle zone meno produttive talvolta con affioramenti rocciosi non convertibili a seminativo. Sono spesso situate in zone accidentate e/o montane. Possono essere presenti anche limiti di particella (siepi, muri, recinti) intesi a circoscriverne e localizzarne l'uso.
- Aree a vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione (cod.3.2.4.1): Vegetazione arbustiva o erbacea con alberi sparsi. Formazioni che possono derivare dalla degradazione della foresta o da rinnovazione della stessa per ricolonizzazione di aree non forestali o in adiacenza ad aree forestali. Si distinguono da 3.2.2. per le situazioni particolari di localizzazione (ad es. ex terreni agricoli con confini particellari o terrazzamenti) o in relazione a parametri temporali-culturali-ambientali particolari (ad esempio aree percorse da incendio o soggette a danni di varia natura e origine).
- Aree con vegetazione rada >5% E <40% (Cod. 3.3.3): Affioramenti con copertura vegetale > 5 % e < 40%. Comprende le steppe xerofile, le steppe alofile e le aree calanchive con parziale copertura vegetale.
- Area estrattiva (cod. 1.3.1): estrazione di materiali inerti a cielo aperto, anche in alveo (cave di sabbia, ghiaia e di pietra) o di altri materiali (miniere a cielo aperto). Sono qui compresi gli edifici e le installazioni industriali associate, oltre a superfici pertinenti a cave o miniere abbandonate e non recuperate.
- Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti (cod. 2.4.3): Le colture agrarie occupano più del 25% e meno del 75% della superficie totale dell'elemento cartografato.
- Aree ricreative e sportive (cod. 1.4.2.1): Aree utilizzate per campeggi, attività sportive, parchi di divertimento ecc. con gli impianti e le strutture di servizio annesse.
- Boschi di latifoglie (cod. 3.1.1.1.): Formazioni vegetali, costituite principalmente da alberi, ma anche da cespugli e arbusti, nelle quali dominano le specie forestali latifoglie. La superficie a latifoglie deve costituire almeno il 75% della componente arborea

forestale, altrimenti è da classificare bosco misto di conifere e latifoglie (3.1.3). Sono compresi in tale classe anche le formazioni boschive di ripa e gli uliveti abbandonati ricolonizzati da vegetazione naturale in una fase avanzata di evoluzione a bosco. Sono comprese anche le sugherete miste con altre latifoglie, qualora non possano essere classificate come boschi puri di sughera di cui alla classe 2.2.4.3.

- Colture temporanee associate ad altre colture permanenti (cod. 2.4.1.3): posso rientrare in questa categoria pascoli e seminativi arborati con copertura della sughera dal 5 al 25%.
- Tessuto agro-residenziale sparso e fabbricati rurali a carattere tipicamente agricolo o rurale (cod. 1.1.2.2): Superfici occupate da costruzioni rurali, fabbricati agricoli e loro pertinenze – stalle, magazzini, caseifici, cantine viticole, frantoi, ecc- che formano zone insediative disperse negli spazi seminaturali o agricoli. Gli edifici, la viabilità e le superfici coperte artificialmente coprono meno del 30% e più del 10% della superficie totale dell'unità cartografata.
- Gariga (cod. 3.2.3.2): Associazioni cespugliose basse e discontinue su substrato calcareo o siliceo. Sono spesso composte da lavanda, cisti, timo, rosmarino ecc. Può comprendere alberi isolati.
- Macchia mediterranea (cod. 3.2.3.1): Associazioni vegetali dense composte da numerose specie arbustive, ma anche arboree in prevalenza a foglia persistente, in ambiente mediterraneo.
- Pareti rocciose e falesie (cod. 3.3.2): Presenza di sporadica vegetazione litofila.
- Prati artificiali (cod. 2.1.1.2): Colture foraggere ove si può riconoscere una sorta di avvicendamento con i seminativi e una certa produttività, sono sempre potenzialmente riconvertiti a seminativo, possono essere riconoscibili muretti o manufatti.
- Seminativi in aree non irrigue (cod. 2.1.1.1): sono da considerare perimetri non irrigui quelli dove non siano individuabili per fotointerpretazione canali o strutture di pompaggio. Vi sono inclusi i seminativi semplici, compresi gli impianti per la produzione di piante medicinali, aromatiche e culinarie.
- Sistemi colturali e particellari complessi (cod. 2.4.2): Mosaico di appezzamenti singolarmente non cartografabili con varie colture temporanee, prati stabili e colture permanenti occupanti ciascuno meno del 50% della superficie dell'elemento cartografato.
- Sugherete (cod. 3.1.1.2.2): popolamenti puri di querce da sughera con copertura >25% con evidenti cure colturali.
- Vigneti (cod. 2.2.1): Superfici piantate a vite, comprese particelle a coltura mista di olivo e vite, con prevalenza della vite.



Legenda



Viabilità

Piazzole

Cavidotto

Scavi

Riporti

Usi\_suolo\_2008

ARBORICOLTURA CON ESSENZE FORESTALI DI CONIFERE

AREE A PASCOLO NATURALE

AREE A RICOLONIZZAZIONE ARTIFICIALE

AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE

AREE AGROFORESTALI

AREE CON VEGETAZIONE RADA >5% E <40%

AREE ESTRATTIVE

AREE PREVAL. OCCUP. DA COLT. AGRARIE CON PRES. DI SPAZI NATURALI IMPOR.

AREE RICREATIVE E SPORTIVE

BACINI ARTIFICIALI

BOSCHI MISTI DI CONIFERE E LATIFOGIE

BOSCO DI CONIFERE

BOSCO DI LATIFOGIE

CESPUGLIETI ED ARBUSTETI

CIMITERI

COLTURE TEMPOR. ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMAN.

DISCARICHE

FABBRICATI RURALI

FORMAZIONI DI RIPA NON ARBOREE

FRUTTETI E FRUTTI MINORI

GARIGA

INS. IND., ART. E COMM. E SPAZI ANNESSI

INSEDIAMENTO DI GRANDI IMPIANTI DI SERVIZI

MACCHIA MEDITERRANEA

OLIVETI

PARETI ROCCIOSE E FALESIE

PRATI ARTIFICIALI

SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE

SISTEMI CULTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI

SUGHERETE

TESSUTO RESIDENZIALE COMPATTO E DENSO

TESSUTO RESIDENZIALE RADO

TESSUTO RESIDENZIALE RADO E NUCLEIFORME

VIGNETI



SSE

Scala 1: 60.000



Figura 16 – Inquadramento dell'uso e copertura di suolo dell'opera in progetto da carta di uso del suolo regione Sardegna 2008.



#### 5.4.4. FLORA E VEGETAZIONE

La caratterizzazione di tale componente è stata effettuata attraverso la consultazione di letteratura specifica e in larga parte sulla descrizione del Piano Forestale Ambientale della regione Sardegna.

Dal punto di vista biogeografico il distretto Coghinas-Limbara ricade interamente all'interno del distretto siliceo del sottosettore costiero e collinare fatta eccezione per il massiccio del Limbara che fa parte del distretto del Limbara e di Monti del Marghine del sottosettore delle montagne silicee (Arrigoni, 1983). La vegetazione è rappresentata in massima parte da boschi sempreverdi a dominanza di sughera e, secondariamente, di leccio.

Dalle analisi condotte dall'analisi del materiale bibliografico, dall'interpretazione delle carte tematiche, delle immagini satellitari, nonché dalle caratteristiche morfologiche e climatiche, la vegetazione dell'area ricade prevalentemente nelle serie di vegetazione n.19, 20 descritte dal PFAR; qui di seguito si riportano le caratteristiche nel dettaglio:

- serie n. 16 *Galio scabri-Quercetum ilicis*: Si sviluppa a quote comprese tra i 400 e gli 800 m s.l.m. è presente la serie sardo-corsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio la cui testa di serie è la lecceta dell'associazione *Galio scabri-Quercetum ilicis* nella subass. *clematidetosum cirrhosae*. Si tratta di un mesobosco a leccio con *Erica arborea*, *Arbutus unedo* ed *Hedera helix*. Ben rappresentate le lianose, come *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens* e *Clematis cirrhosa*. Lo strato erbaceo, paucispecifico, è dominato da *Cyclamen repandum* e *Galium scabrum*. Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da formazioni alto-arbustive a corbezzolo ed erica arborea dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*, da garighe a dominanza di *Cistus monspeliensis*, da praterie della classe *Artemisietea* e da pratelli terofitici della classe *Tuberarietea guttatae*. La presenza di questa serie è particolarmente rappresentativa alle falde del Monte Limbara e dei Monti di Aggius.
- serie n. 18 *Saniculo europaeae-Quercetum ilicis*: Salendo al di sopra degli 800 m s.l.m., sempre limitatamente al massiccio del Limbara e a Punta Salici (911 s.l.m.), sono presenti formazioni nettamente più mesofile riferibili alla serie sarda, calcifuga, meso-supratemperata in variante submediterranea, del leccio. La testa di serie è un mesobosco dominato nello strato arboreo da *Quercus ilex* ed *Ilex aquifolium*. Lo strato arbustivo è caratterizzato da *Erica arborea*, *Rubus ulmifolius*, *Crataegus monogyna*, *Cytisus villosus* e talvolta *Genista desoleana*. Lo strato erbaceo vede la presenza di *Cyclamen repandum*, *Galium scabrum*, *Sanicula europaea*, *Luzula forsteri*, *Polystichum setiferum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Viola*

*alba* subsp. *dehnhardtii*, *Asplenium onopteris*, *Pteridium aquilinum*, *Rubia peregrina* ed *Hedera helix*. Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da ericeti d'altitudine ad *Erica arborea* con *Erica scoparia*, *Cytisus villosus* e *Crataegus monogyna*, da garighe secondarie riferibili all'associazione *Violo limbarae* -*Genistetum salzmännii* e da comunità erbacee della classe *Poetea bulbosae* e della classe *Tuberarietea guttatae*.

- serie n. 19 *Galio scabri-Quercetum suberis*: La serie sarda termo-mesomediterranea della sughera si rinviene in genere a quote comprese tra i 200 e i 500 m s.l.m. costituisce una fascia pressoché continua a contatto nel suo limite inferiore con le formazioni della serie termo-mesomediterranea, del leccio (rif. serie n.13: *Prasio majoris-Quercetum ilicis*). Si può rinvenire però anche su superfici di estensione limitata con basse pendenze, su saboulon granitici, come ad esempio nelle isole di La Maddalena e Santo Stefano. La testa di serie è rappresentata da mesoboschi a *Quercus suber* con *Q. ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis*, *Lonicera implexa*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*(*Galio scabri-Quercetum suberis* subass. *quercetosum suberis*). Lo strato erbaceo è caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum*, *Ruscus aculeatus*. Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da formazioni alto-arbustive a corbezzolo ed erica arborea dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*, da garighe a dominanza di *Cistus monspeliensis* e *C. salviifolius*, da praterie delle classi *Artemisietea* e *Poetea bulbosae* e da pratelli terofitici della classe *Tuberarietea guttatae*;
- serie n. 20 *Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*: Nel piano fitoclimatico mesomediterraneo superiore umido la serie termo-mesomediterranea della sughera viene sostituita dalla serie sarda centro-occidentale edafo-mesofila, mesomediterranea, della sughera. La testa di serie è rappresentata da un mesobosco dominato da *Quercus suber* con querce caducifoglie ed *Hedera helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea* e *Cytisus villosus*. In questo distretto forestale sono diffusi gli aspetti più mesofili dell'associazione, che si localizzano a quote superiori ai 400 m s.l.m. e sono riferibili alla subass. *oenanthesum pimpinelloidis*. Nel sottobosco sono presenti *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsteri* ed *Oenanthe pimpinelloides*. Le tappe di sostituzione sono rappresentate da formazioni arbustive ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Cytisus villosus*, da garighe a *Cistus monspeliensis*, da praterie perenni a *Dactylis hispanica* e da comunità erbacee delle classi *Tuberarietea guttatae*, *Stellarietea* e *Poetea bulbosae*;
- Nelle zone di fondovalle e lungo i corsi d'acqua oligotrofici, in situazioni non

planiziali, si sviluppano alcuni aspetti del geosigmeto sardo-corso edafoigrofilo, calcifugo (rif. serie n. 27: Nerio oleandri-Salicion purpureae, Rubio ulmifolii-Nerion oleandri, Hyperico hircini-Alnenion glutinosae). Le formazioni arboree sono rappresentate da boscaglie a galleria costituite da Salix sp. pl., Rubus sp. pl. ed altre fanerofite cespitose quali Vitex agnus-castus.

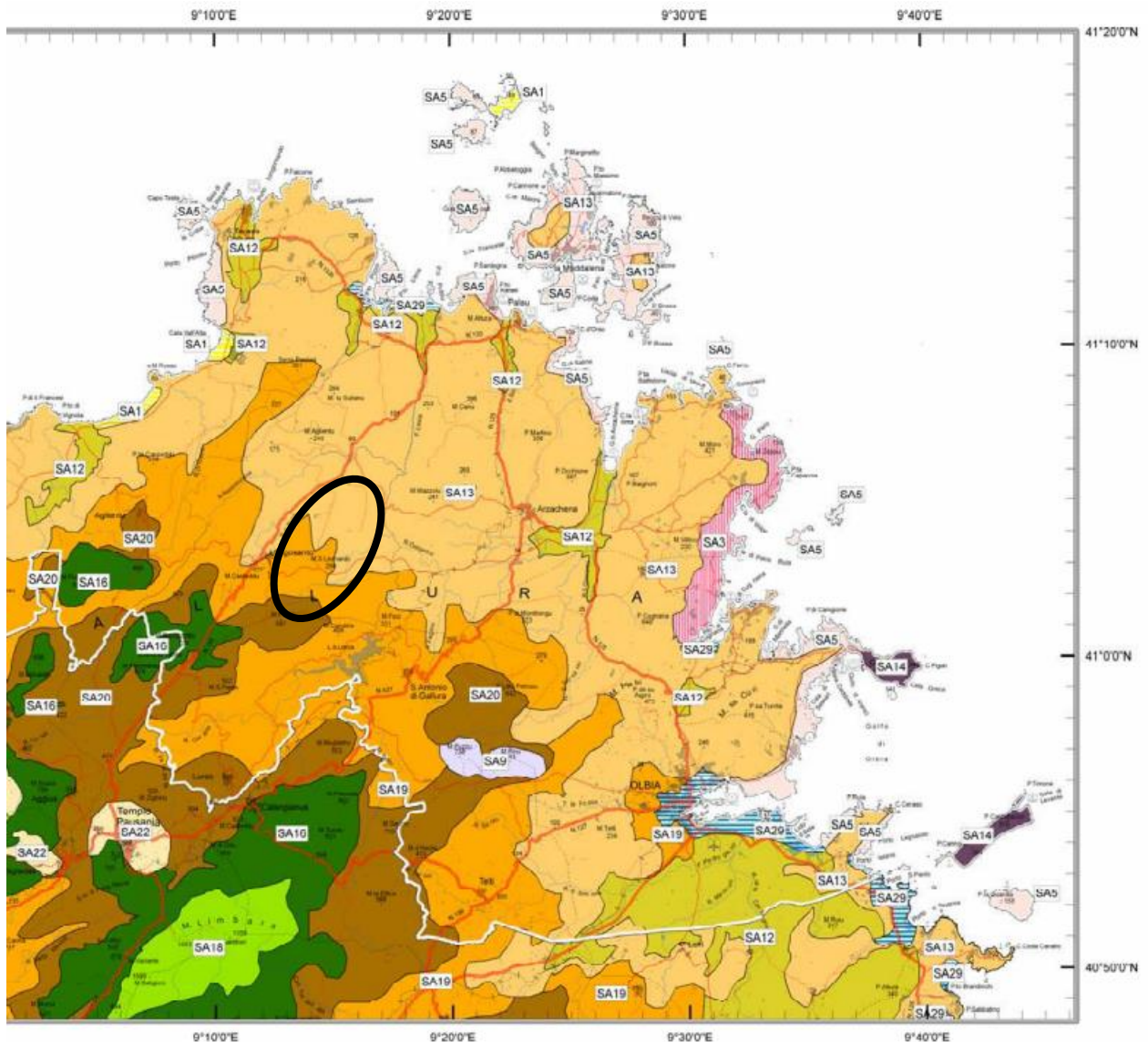
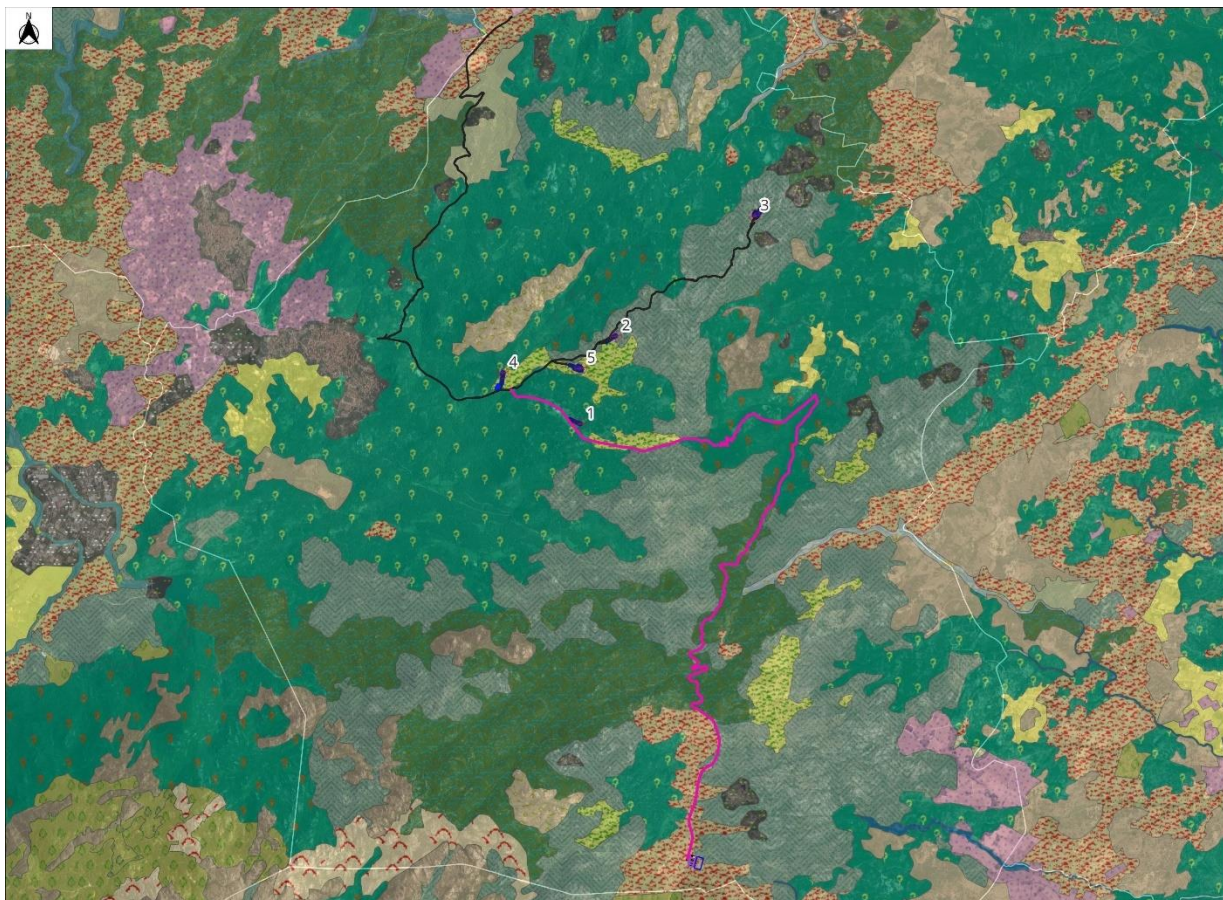


Figura 17: Stralcio della Tav.3 Carta delle serie di vegetazione allegata alla scheda descrittiva del distretto Coghinas - Limbara del PFAR. Il cerchio nero circonda l'area di impianto.

**5.5. DESCRIZIONE SU HABITAT, FLORA E FAUNA DI INTERESSE COMUNITARIO POTENZIALMENTE PRESENTI NELLE AREE DI INTERVENTO O LIMITROFE, NON APPARTENENTI ALLA RETE NATURA 2000**

L'area d'intervento come precedentemente menzionato si trova all'esterno della ZSC Monte Limbara, nonostante ciò si è proceduto comunque alla caratterizzazione degli habitat in cui si svilupperà il progetto equiparandoli a quelli dell'allegato I della direttiva Habitat 92/43/CEE; tale operazione è stata effettuata consultando la carta della Natura Ispra che grazie alla consultazione del Web-GIS ([http://cartanatura.isprambiente.it/Database/Habitat\\_IdPoly.php?h=SAR9424#](http://cartanatura.isprambiente.it/Database/Habitat_IdPoly.php?h=SAR9424#)) consente di consultare, per ogni ecotopo censito, schede specifiche con informazioni di flora, fauna e sulle pressioni a cui è esposto. In supporto di tale strumento è stato consultato anche il manuale italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE per allineare le osservazioni effettuate in fase di sopralluogo, durante il quale, come illustrato nei capitoli precedenti, non è stato possibile accedere direttamente a tutte le posizioni delle WTG in quanto situate spesso in aree private e delimitate da recinzioni perimetrali. Partendo dalle posizioni delle WTG la ricerca degli habitat è stata condotta in un buffer di 500m, mentre per le opere lineari come il cavidotto e la viabilità il buffer considerato è di 200m, i quali in presenza di peculiari condizioni ecologiche, quali a esempio fasce ecotonali, è stato ampliato in modo tale da ricomprendere all'interno dell'analisi tutte le informazioni necessarie al fine di svolgere una corretta valutazione del potenziale impatto dell'opera sulle comunità presenti in loco.



Legenda



Viabilità

Piazzole

Cavidotto

Scavi\_fondere

Riporti\_fondere

Carta Natura ISPRA

31.75-Brughiere oromediterranee a arbusti spinosi della Sardegna e dell'Appennino settentrionale

32.11-Matorral a querce sempreverdi

32.211-Macchia bassa a olivastro e lentisco

32.3-Garighe e macchie mesomediterranee silicicole

34.81-Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)

35.3-Praterie mediterranee a terofite acidofile

44.63-Boschi ripariali a Fraxinus angustifolia

44.81-Boscaglie ripariali a tamerici, oleandri e agnocasti

45.21-Sugherete

45.317-Leccete sarde

53.1-Canneti a Phragmites australis e altre elofite

62.11-Rupi carbonatiche mediterranee

62.24-Rupi silicatiche montane della Sardegna

82.3-Culture estensive

83.11-Oliveti

83.15-Frutteti

83.21-Vigneti

83.31-Piantagioni di conifere

83.325-Altre piantagioni di latifoglie

84.6-Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa)

86.1-Città, centri abitati

86.3-Siti industriali attivi

86.41-Cave



SSE

Scala 1: 60.000



Figura 18: Sovrapposizione del layout con la Carta della Natura ISPRA Regione Sardegna.

Qui di seguito si riportano gli habitat interferiti:

- 32.3 - Garighe e macchie mesomediterranee silicicole, riconducibile a stadi di degrado o di ricostruzione degli habitat RN2000 9330 Foreste di *Quercus suber* e 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*;  
Si tratta di formazioni arbustive mesomediterranee che si sviluppano su suoli silicicoli. Sono stadi di degradazione o di ricostruzioni legati ai boschi del Quercion ilicis. La distinzione fra queste macchie mesomediterranee e alcuni matorral è difficile e si basa solo sulla struttura. Anche sulla base dell'articolazione interna del 32.3, si individua un continuum di strutture con le stesse specie dominante difficili da dividere e da cartografare in modo indipendente. Anche sulla base della posizione sindinamica di queste formazioni si ritiene opportuno tenerle aggregate ad un livello gerarchico alto. Le sottocategorie quindi si basano sulla struttura (macchie alte e basse) e sulla specie dominante. Le diverse macchie possono essere dominate da varie specie di ericacee, cistaceae, labiate e composite.
- 32.11 Matorral di Querce sempreverdi, riconducibile agli habitat RN2000 9330 Foreste di *Quercus suber* e 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*;  
Si tratta di formazioni in cui numerosi individui arborei di querce sempreverdi si sviluppano al di sopra di una folta macchia mediterranea. Si sviluppano nell'area di gravitazione delle leccete e di querceti meso-supramediterranei. Le sottocategorie si basano sulla specie arborea dominante, sul substrato (formazioni acidofile e basofile) e in un caso sulla struttura (differenziando i cedui densi di querce).
- 32.211 - Macchia bassa a olivastro e lentisco, si tratta di formazioni ad alti e bassi arbusti dominati da sclerofille fra cui *Olea europea/sylvestris* e *Pistacia lentiscus*. Si sviluppano nelle fasce più calde dell'area mediterranea. Vengono qui incluse anche i lentisceti puri (32.214 formazioni a lentisco).
- 34.81 - Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale), Si tratta di formazioni subantropiche a terofite mediterranee che formano stadi pionieri spesso molto estesi su suoli ricchi in nutrienti influenzati da passate pratiche colturali o pascolo intensivo. Sono ricche in specie dei generi *Bromus*, *Triticum* sp.pl. e *Vulpia* sp.pl.. Si tratta di formazioni ruderali più che di prati pascoli.
- 35.3 - Praterie mediterranee a terofite acidofile. Si tratta di praterelli effimeri acidofili e di suoli poveri, dominati da specie annuali a ciclo invernale

primaverile. Sono ben diffusi nei territori mediterranei su suoli a forte disseccamento estivo, di tipo sabbioso e argilloso.

- 45.317 - Lecce sarde, riconducibile all'habitat RN2000 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*;
- 45.21 – Sugherete, riconducibile all'habitat RN2000 9330 Foreste di *Quercus suber*; Sono inclusi i boschi (anche se gestiti per la raccolta del sughero) dominati da *Quercus suber*, presenti nell'Italia centro-tirrenica, con grande sviluppo in Sardegna. Sono suddivisi in tre categorie: sugherete sarde (45.213), sugherete dell'Italia centrale (45.214) e sugherete dell'Italia meridionale (45.215).
- 62.11 - Rupi carbonatiche mediterranee, riconducibile all'habitat RN2000 8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica; Si tratta della vegetazione rupicola su differenti substrati che si sviluppa nell'ambito del piano mediterraneo fino alla quota collinare (che sale progredendo verso sud). Pur essendo inclusa sotto il gruppo delle rupi basiche, sono inclusi anche tipi acidofili. Queste rupi sono limitate al piano mediterraneo dell'Italia meridionale e della Sicilia. Vengono riferite anche a questa categoria le rupi estremamente xeriche dominate da piccole felci quali *Cheilanthes maderensis* e *Asplenium obovatum*. Sono incluse due sottocategorie, ma anche tutte le rimanenti rupi di questo ordine.
- 62.24 - Rupi silicatiche montane della Sardegna, riconducibile all'habitat RN 2000 8220: Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica; Si tratta delle formazioni rupestre acidofile dei monti della Sardegna con *Potentilla crassinervia*.
- 82.3 - Colture estensive, Si tratta di aree agricole tradizionali con sistemi di seminativo occupati specialmente da cereali autunno-vernini a basso impatto e quindi con una flora compagna spesso a rischio. Si possono riferire qui anche i sistemi molto frammentati con piccoli lembi di siepi, boschetti, prati stabili etc.;
- 83.21 – Vigneti, Sono incluse tutte le situazioni dominate dalla coltura della vite, da quelle più intensivi (83.212) ai lembi di viticoltura tradizionale;
- 86.41 – Cave, L'interpretazione di questa categoria è leggermente differente rispetto a quella descritta nel Corine Biotopes: si comprendono qui solo le cave attive o recentemente abbandonate. Nel caso di cave in cui si possono notare processi di ricolonizzazione avanzati, con presenza di specie spontanee, o che possono rappresentare rifugio per alcune specie animali, è meglio considerare un'attribuzione alla corrispondente categoria di rupi e ghiaioni, acque ferme, greti ecc.;
- 83.31 - Piantagioni di conifere, Si tratta di ambienti gestiti in cui il disturbo antropico è piuttosto evidente. Spesso il sottobosco è quasi assente.

Qui di seguito si riportano le specie potenzialmente presenti negli ecotipi investigati della Carta Natura coinvolti dal progetto in esame.

**Tabella 13: Specie potenzialmente presenti nei ecotipi interessati dal progetto.**

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Alaudidae	Allodola	Alauda arvensis	
Accipitridae	Aquila del Bonelli	Hieraetus fasciatus	CR
Accipitridae	Aquila reale	Aquila chrysaetos	VU
Laniidae	Averla capirossa pop.tosco-sarda	Lanius senator badius	VU
Laniidae	Averla piccola	Lanius collurio	
Sylviidae	Beccamoschino	Cisticola jundicis	
Colubridae	Biacco	Coluber viridiflavus	
Alaudidae	Calandra	Melanocorypha calandra	LR
Motacillidae	Calandro	Anthus campestris	
Suidae	Cinghiale	Sus scrofa	
Turdidae	Codirossone	Monticola saxatilis	LR
Crocidae	Crocida rossiccia	Crocida russula	
Turdidae	Culbianco	Oenanthe oenanthe	



Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Discoglossidae	Discoglossino sardo	Discoglossus sardus	LR
Mustelidae	Donnola	Mustela nivalis	
Fringuellidae	Fanello	Carduelis cannabina	
Otididae	Gallina prataiola	Tetrax tetrax	EN
Falconidae	Gheppio	Falco tinnunculus	
Scincidae	Gongilo	Chalcides ocellatus	
Falconidae	Grillaio	Falco naumanni	LR
Meropidae	Gruccione	Merops apiaster	
Leporidae	Lepre sarda	Lepus capensis	VU
Falconidae	Lodolaio	Falco subbuteo	VU
Lacertidae	Lucertola campestre	Podarcis sicula	
Lacertidae	Lucertola di Bedriaga	Archaeolacerta bedriagae	VU
Scincidae	Luscengola	Chalcides chalcides	
Sylviidae	Magnanina sarda	Sylvia sarda	LR
Crocidae	Mustiolo	Suncus etruscus	
Passeridae	Passera lagia	Petronia petronia	

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Falconidae	Pellegrino	Falco peregrinus	VU
Phasianidae	Pernice sarda	Alectoris barbara	VU
Accipitridae	Poiana pop. sarda	Buteo buteo arrigonii	VU
Phasianidae	Quaglia	Coturnix coturnix	LR
Hirundinidae	Rondine	Hirundo rustica	
Bufo	Rospo smeraldino	Bufo viridis	
Turdidae	Saltimpalo	Oenanthe torquata	
Sylviidae	Sterpazzolina	Sylvia cantillans	
Emberizidae	Strillozzo	Miliaria calandra	
Caprimulgidae	Succiacapre	Caprimulgus europaeus	LR
Muridae	Topo selvatico	Apodemus sylvaticus	
Alaudidae	Tottavilla	Lullula arborea	
Salamandridae	Tritone sardo (Euprocto sardo)	Euproctus platycephalus	EN
Upupidae	Upupa	Upupa epops	
Canidae	Volpe comune	Vulpes vulpes	
Emberizidae	Zigolo nero	Emberiza cirius	

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Lacertidae	Algiroide di Fitzinger	Algyroides fitzingeri	VU
Strigidae	Assiolo	Otus scops	LR
Accipitridae	Astore pop. sarda	Accipiter gentilis arrigonii	EN
Sylviidae	Capinera	Sylvia atricapilla	
Fringuillidae	Cardellino	Carduelis carduelis	
Paridae	Cinciallegra	Parus major	
Paridae	Cinciarella	Parus caeruleus	
Strigidae	Civetta	Athene noctua	
Columbidae	Colombaccio	Columba palumbus	
Leporidae	Coniglio selvatico	Oryctolagus cuniculus huxleyi	EN
Corvidae	Cornacchia	Corvus corone	
Cuculidae	Cuculo	Cuculus canorus	
Sylviidae	Fioraccino	Regulus ignicapillus	
Fringuillidae	Fringuello	Fringilla coelebs	
Gekkonidae	Geco verrucoso	Hemidactylus turcicus	
Corvidae	Ghiandaia	Garrulus glandarius	

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Lacertidae	Lucertola tirrenica	Podarcis tiliguerta	
Sylvidae	Magnanina	Sylvia undata	
Turdidae	Merlo	Turdus merula	
Vespertilionidae	Nottola di Leisler	Nyctalus leisleri	VU
Sylvidae	Occhiocotto	Sylvia melanopogon	
Vespertilionidae	Orecchione bruno (Orecchione comune)	Plecotus auritus	LR
Passeridae	Passera mattugia	Passer montanus	
Musciacapidae	Pigliamosche	Muscicapa striata	
Vespertilionidae	Pipistrello di Savi	Hypsugo savii	LR
Vespertilionidae	Pipistrello nano	Pipistrellus pipistrellus	LR
Gliridae	Quercino sardo	Eliomys quercinus sardus	EN
Muridae	Ratto nero	Rattus rattus	
Erinaceidae	Riccio europeo	Erinaceus europaeus	
Rhinolophidae	Rinolofo (Ferro di cavallo) euriale	Rhinolophus euryale	VU

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Rhinolophidae	Rinolofo (Ferro di cavallo) maggiore	Rhinolophus ferrumequinum	VU
Rhinolophidae	Rinolofo (Ferro di cavallo) minore	Rhinolophus hipposideros	EN
Rhinolophidae	Rinolofo di Mehely	Rhinolophus mehelyi	VU
Troglodytidae	Scricciolo	Troglodytes troglodytes	
Accipitridae	Sparviere pop. sarda	Accipiter nisus wolterstorffi	VU
Sylviidae	Sterpazzolina di Sardegna	Sylvia conspicillata	
Testudinidae	Testuggine comune	Testudo hermanni	EN
Testudinidae	Testuggine greca	Testudo graeca	VU
Picidae	Torcicollo	Jynx torquilla	
Columbidae	Tortora	Streptotelia turtur	
Turdidae	Usignolo	Luscinia megarhynchos	
Fringuellidae	Venturone	Serinus citrinella	LR
Fringuellidae	Verdone	Carduelis chloris	
Fringuellidae	Verzellino	Serinus serinus	

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Vespertilionidae	Vespertilio maggiore	Myotis myotis	VU
Vespertilionidae	Vespertilio mustacchino	Myotis mystacinus	VU
Vespertilionidae	Vespertilio smarginato	Myotis emarginatus	VU
Alaudidae	Calandrella	Calandrella brachydactyla	
Mustelidae	Martora	Martes martes	LR
Burhinidae	Occhione	Burhinus oedicephalus	EN
Turdidae	Pettirosso	Erithacus rubecula	
Columbidae	Piccione selvatico	Columba livia	VU
Fringuillidae	Frosone	Coccothraustes coccothraustes	LR
Felidae	Gatto selvatico	Felis silvestris	VU
Gliridae	Ghiro	Glis glis	
Gliridae	Ghiro di Sardegna	Glis glis melonii	VU
Vespertilionidae	Serotino comune	Eptesicus serotinus	LR
Gekkonidae	Tarantolino	Phyllodactylus europaeus	LR
Hirundinidae	Balestruccio	Delichon urbica	

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Corvidae	Corvo imperiale	Corvus corax	LR
Miniopteridae	Miniottero di Schreiber	Miniopterus schreibersii	LR
Molossidae	Molosso di Cestoni	Tadarida teniotis	LR
Turdidae	Passero solitario	Monticola solitarius	
Hirundinidae	Rondine montana	Ptyonoprogne rupestris	
Apodidae	Rondone	Apus apus	
Gekkonidae	Tarantola muraiola	Tarentola mauritanica	
Testudinidae	Testuggine marginata	Testudo marginata	

## 6. ANALISI DELLA POTENZIALE INCIDENZA AMBIENTALE DEL PROGETTO SUI SITI NATURA 2000 E SULLE AREE DI INTERVENTO O LIMITROFE, NON APPARTENENTI ALLA RETE NATURA 2000

Per l'individuazione e la determinazione delle interferenze e degli effetti sulle specie potenzialmente coinvolte dall'opera è stata strutturata una matrice d'interferenza unendo le azioni previste dal progetto alle componenti biotiche potenzialmente esposte. Nella tabella le specie volatili sono state attenzionate maggiormente in quanto quelle più esposte a possibili interferenze con l'impianto in progetto. In una fase successiva gli effetti individuati saranno valutati se come potenzialmente impattanti o meno sulle specie presenti.

Fase	Causa	Tipologie d'interferenza	Bersagli			Descrizione dell'Impatto	Effetti	
			1. Avifauna					2. Chiroteri
			A Migratori	B Nidificanti	C Svernanti			
A. Cantiere	1.Occupazione habitat	a. Alterazione habitat		X	X	X	Perdita siti trofici, di nidificazione e rifugio	Decremento/s comparsa popolazione locale
	2.Attività mezzi meccanici	b. Rumore		X	X		Allontanamento dai siti trofici e di nidificazione	Decremento/s comparsa popolazione locale
		c. Presenza antropica			X	X		Allontanamento dai siti trofici e di nidificazione
B. Esercizio	1.Rotore/elementi mobili	a. Ostacolo	X	X	X	X	Collisioni	Morte di esemplari
		b. Rumore		X	X		Allontanamento dai siti trofici e di nidificazione	Decremento/s comparsa popolazione locale



Fase	Causa	Tipologie d'interferenza	Bersagli			Descrizione dell'Impatto	Effetti	
			1. Avifauna		2. Chiroteri			
			A Migratori	B Nidificanti	C Svernanti			
		c. Barriera	X			X	Perdita del corridoio migratorio	Isolamento delle popolazioni
		d.Vortici d'aria				X	Barotraumi	Morte di esemplari
	2.Torre/ elementi statico	a. sottrazione di habitat		X	X	X	Perdita di habitat trofico e di nidificazione	Decremento/s comparsa
		b. Frammentazione degli habitat		X	X	X	Perdita di habitat trofico e di nidificazione	Decremento/s comparsa
	3. Illuminazione	a. Luminosità notturna	X	X	X	X	Attrazione nel raggio d'azione delle pale	Morte di esemplari

Dall'analisi si evince che le azioni del progetto potrebbero determinare sulla fauna locale i seguenti effetti:

- Mortalità – le attività previste nella fase di cantiere, soprattutto per l'avifauna che nidifica a livello del suolo come le specie della famiglia delle Alaudidae, e quelle che caratterizzano la fase di esercizio, comportano una certa mortalità diretta di individui appartenenti alle specie a rischio.

La presenza di elementi rotanti come quelli delle pale potrebbero causare degli impatti con l'avifauna e i chiroteri causandone la morte; quest'ultimi sono esposti anche a effetti di barotraumi, ovvero l'emorragia interna che segue il rapido cambio di pressione dell'aria nei pressi delle pale in movimento, indicato in precedenza come una delle cause

principali di mortalità (Baerwald et al. 2008), sembra avere invece una casistica piuttosto trascurabile (il 6% dei cadaveri rilevati in un impianto eolico, Rollins et al. 2012);

- Sottrazione/Occupazione habitat di riproduzione e alimentazione – la fase di cantiere e quella di esercizio comportano la sottrazione temporanea o permanente di superfici che una data specie utilizza per finalità riproduttive o trofiche. L'effetto di questa variabile cambia enormemente da specie a specie. Le specie terrestri sono coinvolte maggiormente durante la fase di cantiere, dove l'occupazione degli habitat potrebbe causare la morte per le specie poco vagili o che utilizzano gli strati superficiali del terreno come rifugio. Nella fase di esercizio le occupazioni di habitat si tradurranno in sottrazioni solo per le aree delle piazzole definitive dove verranno installate le WTG. In termini di estensioni queste saranno minori delle occupazioni che si hanno in fase di cantiere. D'analisi svolta sulla componente vegetale si desume che gli habitat interferiti sono perlopiù volti all'agricoltura e all'attività di pascolo, nonché ex aree di cava. Anche se non si tratta di habitat prettamente naturali, sub-naturali o seminaturali, essi rappresentano comunque potenziali aree di rifugio e/o di alimentazione per molte specie con nicchie ecologiche adattabili, o in alcuni casi adattate a tali ambienti, per cui la sottrazione/occupazione potrebbe limitare l'accesso alle risorse per queste specie. Questa classe di azioni potrebbe anche generare dei fenomeni di frammentazione degli ecosistemi che potrebbero limitare la mobilità degli individui e delle popolazioni;
- Allontanamento – in risposta agli stimoli ottici e acustici generati durante la fase di cantiere e di esercizio, una specie tende ad abbandonare temporaneamente o definitivamente una data area del proprio home range.

In relazione all'ubicazione e alle modalità operative della proposta progettuale, si evidenzia che non è prevista l'insorgenza di alcuna tipologia d'incidenza a carico degli habitat e delle specie floristiche della ZSC. Le opere previste sul territorio sono ubicate a distanza tale da non generare nessun tipo di interazione diretta e/o indiretta sia nella fase di cantiere sia nella fase di esercizio. Inoltre, si segnala che l'unico habitat prioritario presente nella ZSC, non è riscontrato nell'area di progetto e di conseguenza non ci saranno sottrazione in termini di areali.

La dispersione polveri, non è da ritenersi tale per cui possano verificarsi effetti negativi sulle specie vegetali (es: deposizione su superficie fogliare con conseguente inibizione della fotosintesi clorofilliana) presenti nella ZSC, infatti, seppur una parte dell'opera risulta perimetrale ai siti della Rete Natura 2000, le misure di mitigazione, consistenti in attività di abbattimento delle polveri, tramite bagnatura dei mezzi e delle superfici di lavorazioni, saranno tali da non prevedere l'immissione significativa in atmosfera e la ricaduta delle stesse all'interno del sito di interesse. Gli habitat dell'area di impianto, come descritto precedentemente, saranno esposti

ad azioni di sottrazione e occupazione per la realizzazione dell'opera e anche in questo caso non ci saranno alterazioni alle attività fotosintetiche da parte di polveri o di altre sostanze dannose.

## 7. VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE

### 7.1. INCIDENZE SUGLI HABITAT DELLA ZSC E MONTE LIMBARA E DEL SITO DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

Come discusso nei paragrafi precedenti l'opera oggetto di analisi non andrà a inficiare in maniera diretta sugli habitat della ZSC Monte Limbara essendo posizionata all'esterno del perimetro del sito della Rete Natura 2000. Per la verifica della presenza di Habitat comunitari prioritari nell'area dell'opera il layout è stato sovrapposto con la Carta della natura ISPRA della Regione Sardegna e si è effettuata una stima di occupazione di areali.

Si riportano le tabelle riassuntive con le superfici degli habitat coinvolti secondo Carta Natura ISPRA:

**Tabella 14: Superfici delle classi della carta natura interferite per la realizzazione delle piazzole.**

Classe Carta Natura	Area (ha)
32.3-Garighe e macchie mesomediterranee silicicole	1,646864
35.3-Praterie mediterranee a terofite acidofile	2,23217
45.21-Sugherete	0,751796
Totale	4,63083

**Tabella 15: Superfici delle classi della carta natura interferite per la realizzazione degli adeguamenti della viabilità.**

Classe Carta Natura	Area (ha)
32.11-Matorral a querce sempreverdi	0,2982926
32.211-Macchia bassa a olivastro e lentisco	0,6299355
32.3-Garighe e macchie mesomediterranee silicicole	0,9788854
34.81-Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	0,2153622
35.3-Praterie mediterranee a terofite acidofile	0,0814901
45.21-Sugherete	2,0251922
83.21-Vigneti	0,0113794
86.41-Cave	0,0049724
Totale	4,2455098

**Tabella 16: Superfici delle classi della carta natura interferite per la realizzazione della nuova viabilità.**

Classe Carta Natura	Area (ha)
32.3-Garighe e macchie mesomediterranee silicicole	0,3332178
35.3-Praterie mediterranee a terofite acidofile	0,4452104
45.21-Sugherete	0,2747202
Totale	1,0531484

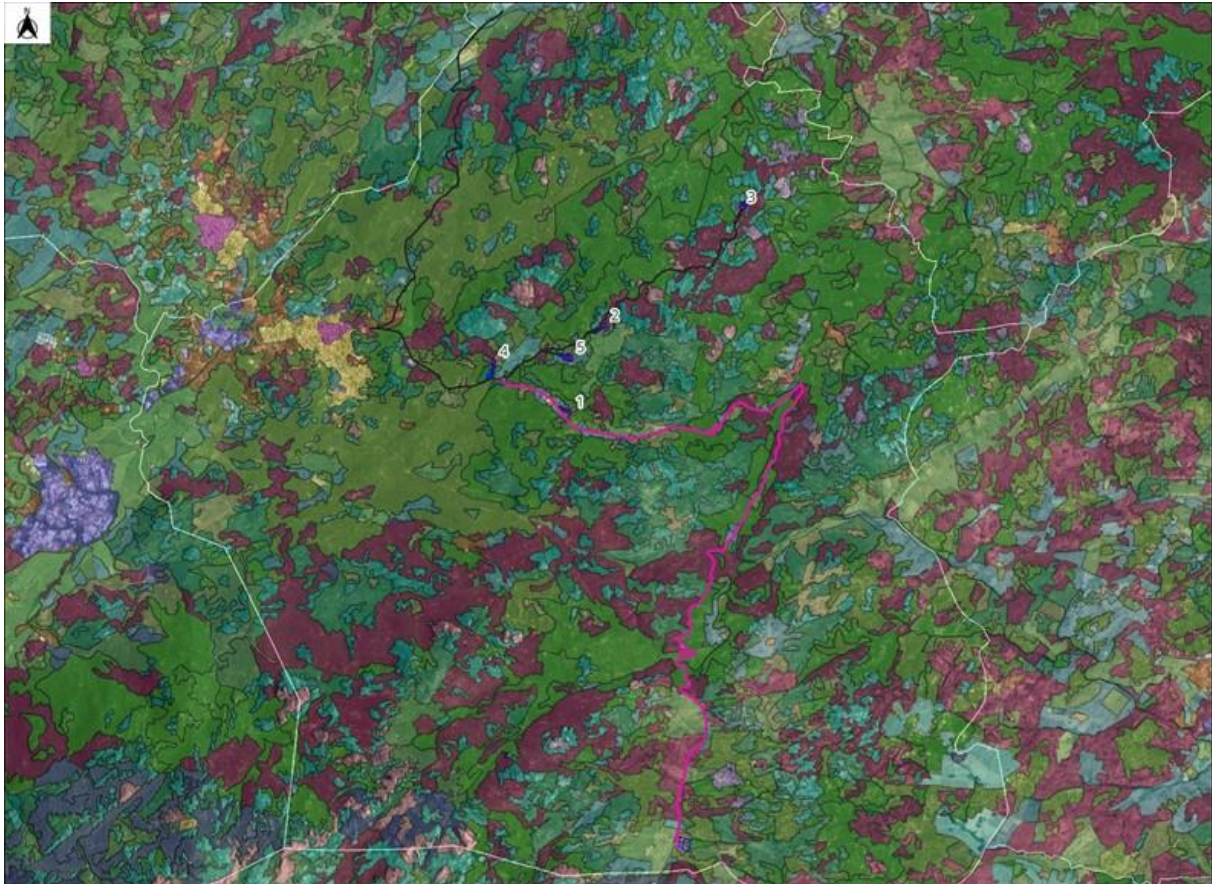
**Tabella 17: Superfici delle classi della carta natura interferite per la realizzazione della nuova SSE.**

Classe Carta Natura	Area (ha)
34.81-Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	1,459015

**Tabella 18: Superfici complessive delle classi della carta natura coinvolte da tutte le opere.**

Classe Carta Natura	Area (ha)
32.11-Matorral a querce sempreverdi	0,2982926
32.211-Macchia bassa a olivastro e lentisco	0,6299355
32.3-Garighe e macchie mesomediterranee silicicole	2,9589669
34.81-Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	1,6743771
35.3-Praterie mediterranee a terofite acidofile	2,7588709
45.21-Sugherete	3,0517086
83.21-Vigneti	0,0113794
86.41-Cave	0,0049724
Totale	11,39

Le valutazioni effettuate da questa sovrapposizione sono state verificate sia in fase di sopralluogo, lì dove era possibile accedere, sia da ortofoto e da altre carte tematiche; in particolare è stata ampiamente utilizzata la carta dell'uso del suolo regionale del 2008 che fornisce un grado di dettaglio maggiore avendo una scala di 1:25.000 rispetto all'1:50.000 della Carta Natura. La prima osservazione che si evidenzia è che la Carta della Natura definisce come sughereta l'area della WTG 1 mentre come si osserva da ortofoto e dalla carta del uso del suolo Regione Sardegna la zona è in realtà un prato artificiale utilizzato prevalentemente come pascolo. Anche i siti delle WTG 2,4 e 5 risultano essere prevalentemente aree di pascolo; le opere accessorie per la realizzazione delle piazzole, come la viabilità di nuova realizzazione della WTG5 intersecano un piccolo nucleo di sughere. La WTG 3 da carta natura risulta essere su garighe e macchie mesomediterranee silicicole, anche in questo caso, consultando la carta dell'uso del suolo, si evince che tale copertura è solo parziale per una porzione della piazzola mentre il restante si sviluppa su un'ex area di cava.



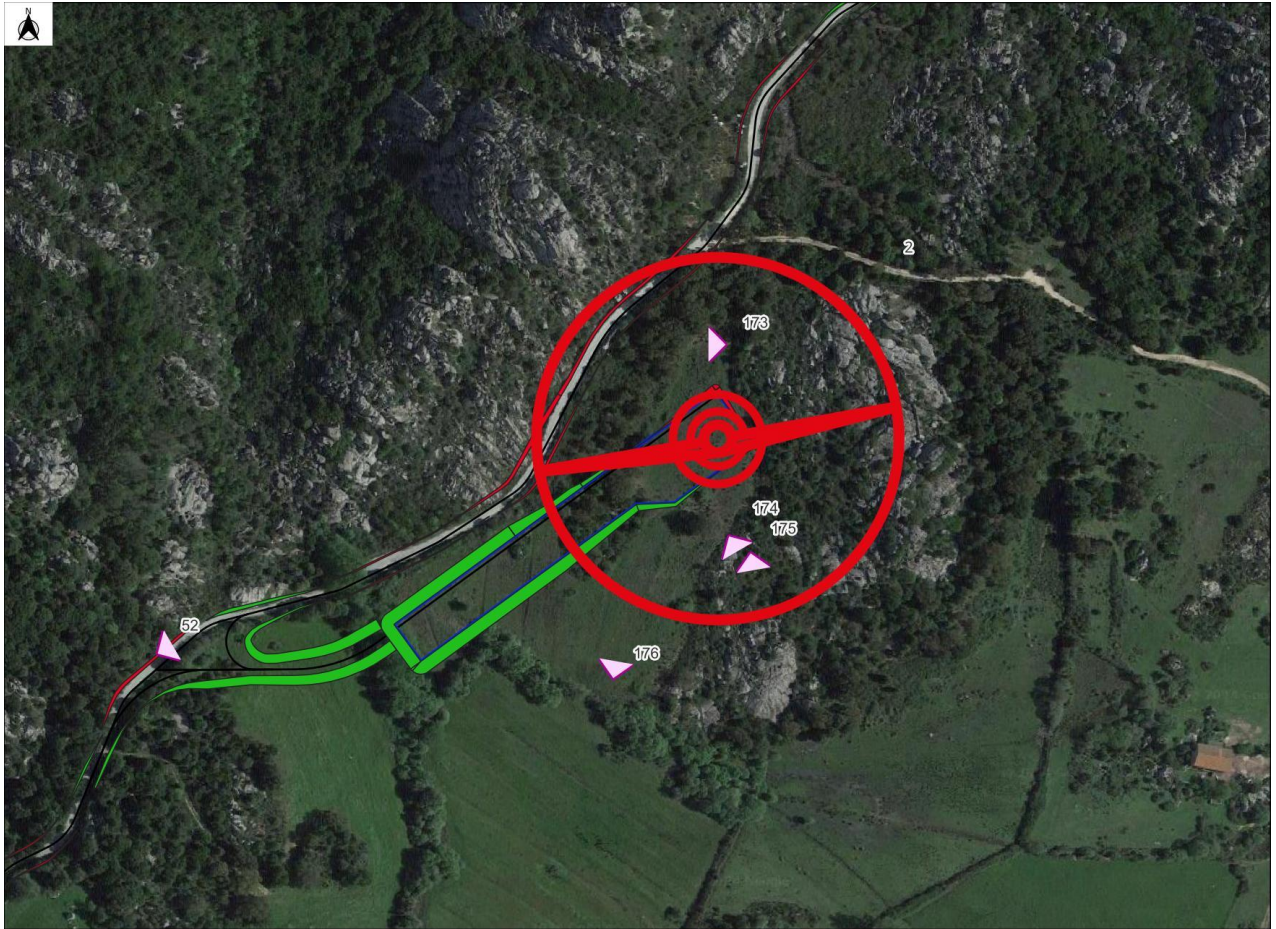
Legenda









Figura 19: Sovrapposizione del layout con carta uso suolo Regione Sardegna 2008.

Da quest'ulteriore sovrapposizione si definiscono le aree coinvolte dell'opera come segue:

- La WTG 1 e le opere connesse ricadono in area classificata come prati artificiali dalla carta uso del suolo 2008. Dall'analisi delle immagini satellitari disponibili la zona presenta tracce di passate lavorazioni meccaniche e segni di passaggio di veicoli agricoli. La vegetazione è quella tipica delle aree di pascolo con prevalenza di *Poaceae* e altre terofite. Sono presenti individui arborei e arbustivi sporadici tra i quali *Quercus sp.* e *Arbutus unedo*.
- La WTG2 e le opere connesse ricadono in un'area classificata come seminativi in aree non irrigue dalla carta uso del suolo 2008. La WTG 2 è posizionata in un'area pianeggiante sul lato destro della carreggiata di via Sigara procedendo verso nord. La piazzola è delimita a ovest da roccia affiorante sulla quale si sviluppa vegetazione litofila e quella di classica macchia mediterranea; troviamo *Juniperus, sp, Cystus sp. Erica arborea, Arbutus unedo, Myrtus communis, Rhamnus alaternus, Lavandula stoechas, Ilatro sp.*, tale formazione non sarà coinvolta dall'opera. La piazzola si sviluppa invece su una vegetazione tipicamente di prateria/steppa riconducibile a un fruticeto, con un individuo di *Quercus suber* al centro dell'opera e, nel lato nord, dove la vegetazione si sovrappone a quella di mantello verso il nucleo di sughere, si ritrova presenza di *Rubus ulmifolia*. Il tratto di nuova viabilità verso la WTG 2 attraversa un filare di *Quercus sp.* e una striscia di vegetazione adiacente a un piccolo rivolo d'acqua. La porzione più a sud della piazzola è caratterizzata dalla presenza di sottili canali e da un piccolo stagno che non saranno intaccati dall'opera.



Legenda

- |   |   |
|---|---|
|  WTG       |  Scavi           |
|  Viabilità |  Riporti         |
|  Piazzole  |  Coni di ripresa |

Scala 1: 2.000

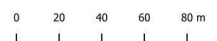
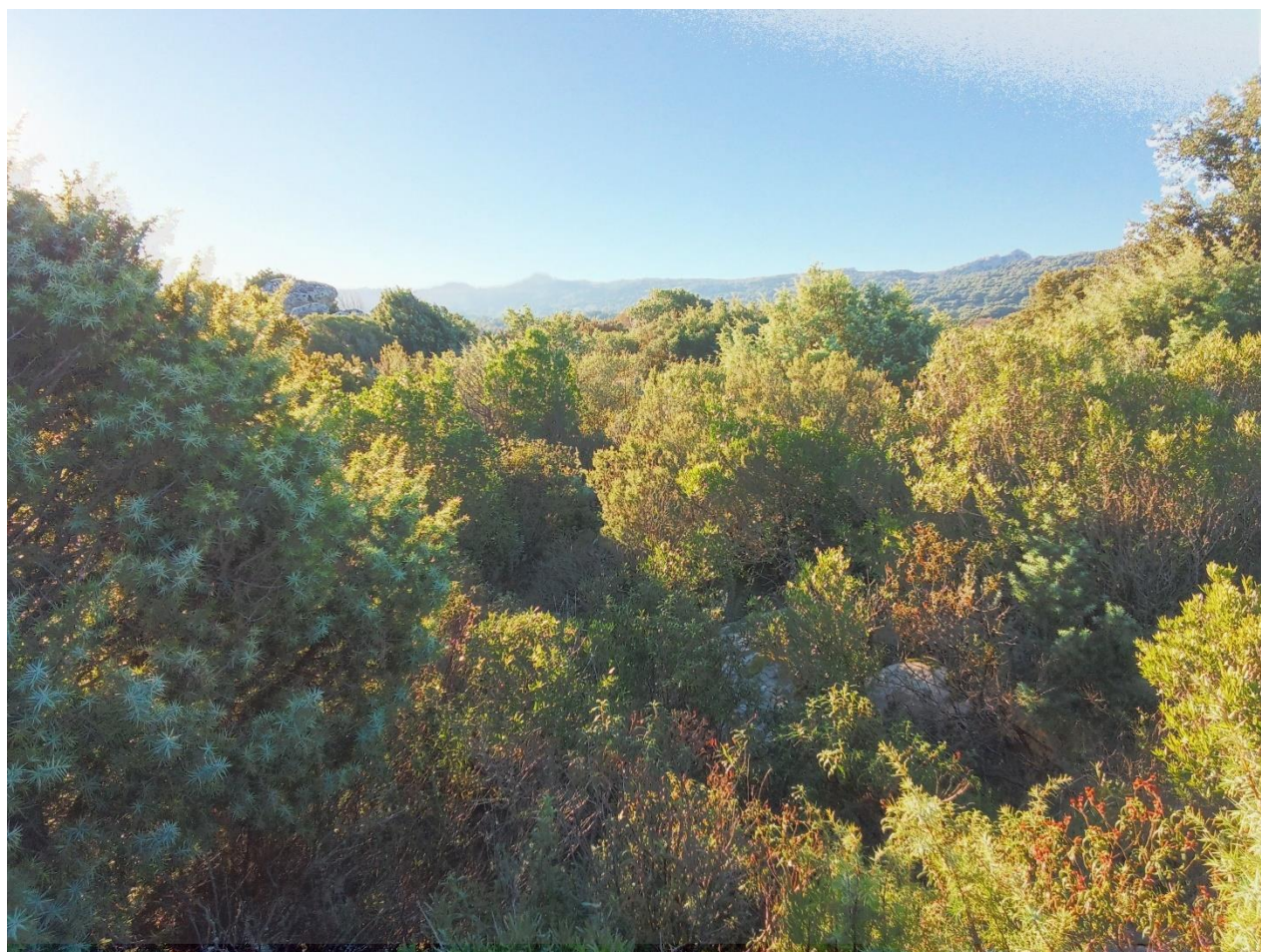


Figura 20: Posizione coni di ripresa 52,173-176.



*Figura 21: Vista verso centro WTG 2 e piazzola cono di ripresa 176.*





*Figura 22: Vegetazione su formazione rocciosa che non sarà coinvolta dall'opera cono di ripresa 175.*



*Figura 23: A destra del cartello stradale verrà realizzato l'accesso di nuova viabilità verso la piazzola della WTG2 cono di ripresa 52.*



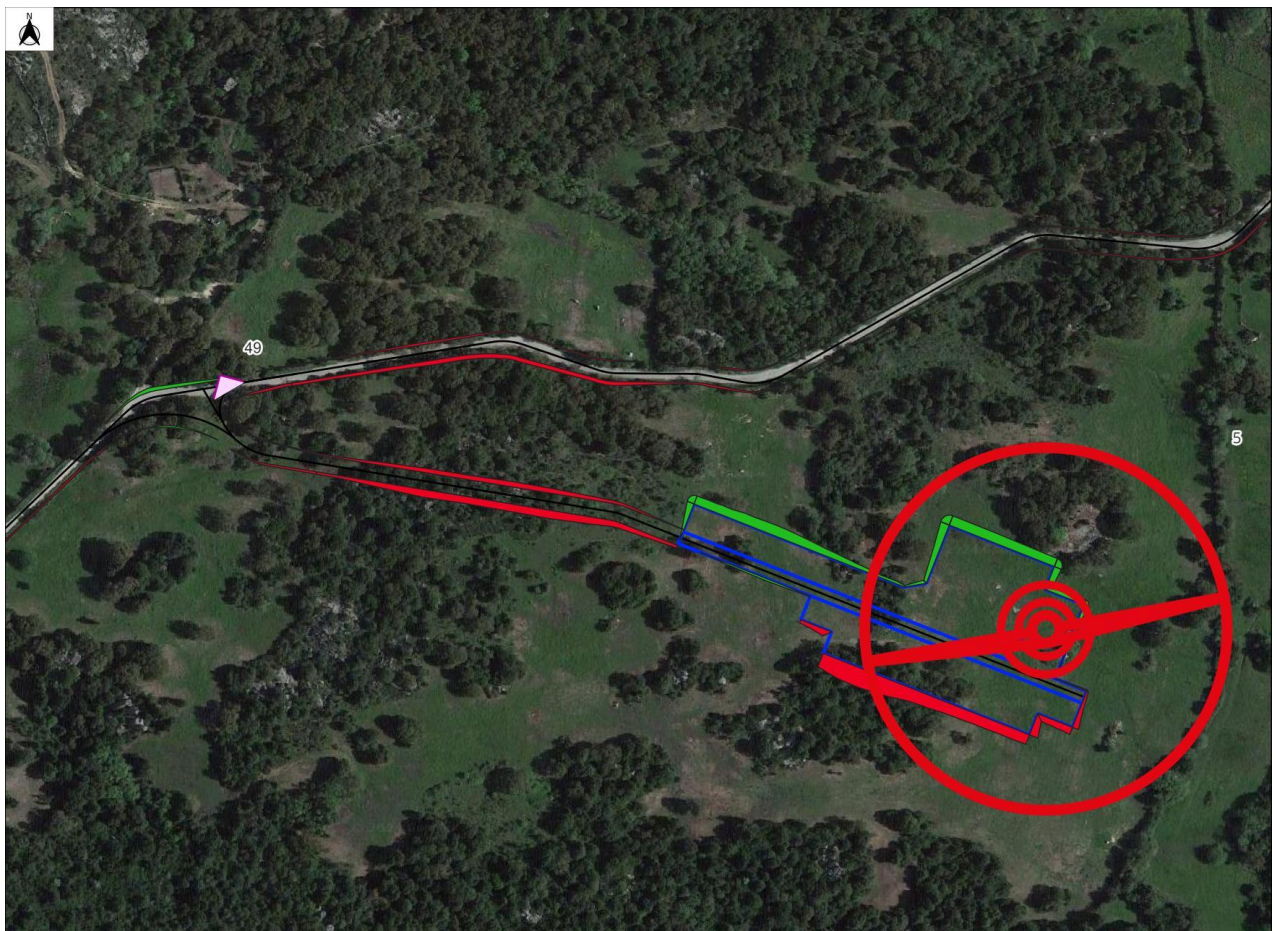
*Figura 24: Cono di ripresa 173.*



Figura 25: cono di ripresa 174.

- La WTG 3 e le opere connesse ricadono in una area che precedentemente era utilizzata per attività estrattive di granito. La piazzola si sviluppa quasi interamente dell'area di cava tranne che per un piccolo tratto dove interferisce con una macchia poco fitta, a prevalenza di *Cystus sp*, formatosi su roccia affiorante. La viabilità verso la WTG si dirama da via Sigara e procede in un breve tratto di macchia e di vegetazione rada su roccia affiorante.
- La WTG 4 e le opere connesse ricadono in aree con un lieve dislivello classificate come aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti e prati artificiali, adiacente al bivio di via Sigara con la strada che conduce alla WTG1. Le caratteristiche dell'area sono sovrapponibili a quelle descritte per la WTG1.
- L'area di stoccaggio ricade in area classificata come aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti dalla carta di uso del suolo 2008. La zona di stoccaggio delle pale, situata a valle della WTG 4 e con la quale condivide la viabilità d'accesso, è caratterizzata dalla presenza sporadica di individui *Quercus sp*.
- La WTG 5 e le opere connesse ricadono in aree classificate come colture temporanee associate a permanenti, prati artificiali e un breve tratto di viabilità attraversa un'area classificata come sughereta. L'area è vocata al pascolo di bestiame e la vegetazione

della piazzola permanente presenta caratteristiche sovrapponibili con quella della WTG2.



## Legenda

- |  |           |  |                 |
|--|-----------|--|-----------------|
|  | WTG       |  | Scavi           |
|  | Viabilità |  | Riporti         |
|  | Piazzole  |  | Coni di ripresa |

Scala 1: 2.000

0 20 40 60 80 m

Figura 26: Posizione cono di ripresa 49.



*Figura 27: Ingresso viabilità verso WTG5 (cono di ripresa 49).*

- La sottostazione elettrica di nuova realizzazione e la SSE sono ubicate su un'area adibita a pascolo naturale, secondo carta uso suolo regionale, e in aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti delimitata da muretti a secco e da filo spinato. Per le aree limitrofe, dalla disposizione geometrica osservabile da ortofoto, è possibile ipotizzare che esse siano state oggetto di interventi selvicolturali.



Legenda

- Futura SE
- Scavi
- Riporti
- Cavidotto

► Coni di ripresa



SSE

Scala 1: 2.000

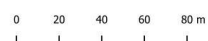


Figura 28: Posizione cono di ripresa 1.



Figura 29: Vista cono di ripresa 1 dalla SS 138 verso la SSE.

In alcuni tratti gli adeguamenti della viabilità potrebbero interferire con la vegetazione arborea presente ai bordi della strada, in questa fase gli interventi si concentreranno quindi sugli individui singoli che già si trovano margini della viabilità e non sulle intere formazioni.

Alla luce della nuova classificazione delle aree si riportano in formato tabellare le superfici coinvolte dalle opere in progetto:

**Tabella 19: Superfici delle tipologie di vegetazione coinvolte divise per opera.**

Opera	Uso/Copertura di copertura	Area coinvolta [m <sup>2</sup> ]
Area stoccaggio	Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	3715,65
	Sugherete	126,106



Opera	Uso/Copertura di copertura	Area coinvolta [m <sup>2</sup> ]
WTG 1	Prati artificiali	6589,815
WTG 2	Aree con vegetazione rada >5% e <40%	141,361
	Macchia mediterranea	0,267
	Seminativi in aree non irrigue	6037,24
WTG 3	Aree con vegetazione rada >5% e <40%	2874,787
	Aree estrattive	10852,562
	Macchia mediterranea	264,082
WTG 4	Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	2028,708
	Prati artificiali	2893,094
WTG 5	Prati artificiali	10549,959
	Sugherete	234,671
nuova viabilità 1	Sistemi colturali e particellari complessi	795,174
nuova viabilità 2	Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	730,665
	Sugherete	252,428
nuova viabilità 3	Fabbricati rurali	4,092
	Prati artificiali	601,005
nuova viabilità 4	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti	838,453
	Prati artificiali	703,513
	Sugherete	1831,57
	Bosco di latifoglie	660,201

Opera	Uso/Copertura di copertura	Area coinvolta [m <sup>2</sup> ]
nuova viabilità 5	Seminativi in aree non irrigue	1718,249
nuova viabilità 6	Aree con vegetazione rada >5% e <40%	39,718
	Macchia mediterranea	1705,774
nuova viabilità 7	Bosco di latifoglie	605,473
	Prati artificiali	45,17
AREA SSE - BESS	Aree a pascolo naturale	14527,31
	Sugherete	62,84

**Tabella 20: Estensioni complessive degli adeguamenti lungo la viabilità esistente raggruppate per uso del suolo.**

Uso/Copertura di copertura	Area coinvolta [m <sup>2</sup> ]
Aree a pascolo naturale	627,223
Aree a ricolonizzazione naturale	809,311
Aree con vegetazione rada >5% e <40%	3380,768
Aree estrattive	89,777
Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	291,708
Aree ricreative e sportive	133,438
Bosco di latifoglie	8688,833
Colture temporanee associate ad altre colture permanenti	497,322
Fabbricati rurali	396,014
Gariga	3572,008
Macchia mediterranea	10633,033
Pareti rocciose e falesie	539,379

Uso/Copertura di copertura	Area coinvolta [m <sup>2</sup> ]
Prati artificiali	4113,563
Seminativi in aree non irrigue	650,671
Sistemi colturali e particellari complessi	1654,954
Sugherete	6119,218
Vigneti	257,87
<b>Totale</b>	<b>4,6308302</b>

Tabella 21: Estensioni complessive degli adeguamenti della nuova viabilità raggruppate per uso del suolo.

Uso/Copertura di copertura	Area coinvolta [m <sup>2</sup> ]
Aree con vegetazione rada >5% e <40%	0,0039718
Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	0,0730665
Bosco di latifoglie	0,1265674
Colture temporanee associate ad altre colture permanenti	0,0838453
Fabbricati rurali	0,0004092
Macchia mediterranea	0,1705774
prati artificiali	0,1349688
Seminativi in aree non irrigue	0,1718249
Sistemi colturali e particellari complessi	0,0795174
Sugherete	0,2083998
<b>Totale</b>	<b>1,054</b>

**Tabella 22: Estensioni complessive dell'opera raggruppate per uso del suolo.**

Uso/Copertura	Area (ha)
Aree a pascolo naturale	1,5154532
Aree a ricolonizzazione naturale	0,0809311
Aree con vegetazione rada >5% e <40%	0,6436634
Aree estrattive	1,0942339
Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	0,6766731
Aree ricreative e sportive	0,0133438
Bosco di latifoglie	0,9954507
Colture temporanee associate ad altre colture permanenti	0,1335775
Fabbricati rurali	0,0400106
Gariga	0,3572008
Macchia mediterranea	1,2603156
Pareti rocciose e falesie	0,0539379
Prati artificiali	2,5496119
Seminativi in aree non irrigue	0,840616
Sistemi colturali e particellari complessi	0,2450128
Sugherete	0,8626833
Vigneti	0,025787
<b>Totale</b>	<b>11,39</b>

Per le aree riportate in tabella bisogna specificare che non tutte sono aree naturali, semi-naturali o sub naturali, bensì la maggior parte di esse sono associate a utilizzi antropici. Per aree a indirizzo naturale sono state considerate quelle classificate come, Aree a pascolo naturale, Aree a ricolonizzazione naturale, Aree con vegetazione rada >5% e <40%, Bosco di latifoglie, Gariga, Macchia mediterranea, Sugherete, la cui somma delle estensioni, considerando tutte le opere in progetto, ammonta a circa 5,7 ettari. Queste superfici sono distribuite perlopiù ai margini della careggiata per gli adattamenti della viabilità d'accesso al sito e non sono dirette su formazioni forestali vere e proprie ma solo su individui ai margini delle strade. Per le interferenze con le WTG e opere accessorie, l'accesso alla WTG 5 interferirà per una striscia di circa centro metri con una area classificata come sughereta mentre nella realizzazione della WTG3 parte della piazzola ricade in area di macchia o a essa assimilabile. Queste interferenze dovranno essere verificate con rilievi puntuali in quanto la sugherata è circoscritta e delimitata da aree volte al pascolo e per tale ragione la sua struttura potrebbe essere alterata così come l'area della WTG3 che, essendo limitrofa a un'area di cava, potrebbe già trovarsi in uno stato di degrado. Disturbi e utilizzi antropici sono riscontrabili anche nell'area della SSE che, come si osserva da ortofoto, sembra essere stata oggetto di impianti. La vegetazione coinvolta quindi, in termini di habitat, è riconducibile quindi perlopiù a praterie e a stati intermedi o di degrado delle sugherete circostanti, in particolare gariga e macchia, l'habitat 9330 Foreste a *Quercus suber* potrebbe essere intaccato solo per la realizzazione della viabilità per la WTG5, come detto, solo su singoli individui.

**Data la natura, l'estensione e la tipologia di interventi previsti su vegetazione e habitat è possibile affermare che l'incidenza su questa matrice è da ritenersi nulla** in quanto le opere non causeranno alterazioni significative alle formazioni e agli habitat menzionati, essendo localizzate prevalentemente lungo i loro margini; inoltre, la maggioranza delle aree in cui sorgeranno le piazzole delle WTG sono ubicate in zone agricole e in ex aree di cava.

## 7.2. CRITERI DI CLASSIFICAZIONE IUCN

Per l'individuazione delle specie maggiormente minacciate è stata utilizzata La Lista Rossa dell'Unione Internazionale per la conservazione della natura (IUCN) la quale rappresenta un indicatore affidabile della salute della biodiversità a livello mondiale e nazionale. Le Liste Rosse forniscono, per ogni specie valutata, informazioni e previsioni sull'areale, sulle dimensioni della popolazione, sull'habitat e l'ecologia, sull'uso e/o il commercio, sulle minacce e le azioni di conservazione che contribuiranno a informare le necessarie decisioni di conservazione. Esse rappresentano uno strumento raffinato, autorevole e dinamico di valutazione, grazie al coinvolgimento e al supporto degli esperti e ai periodici aggiornamenti delle valutazioni, che vengono realizzate per ogni specie.

Le categorie di rischio sono 11, da Estinto (EX, Extinct), applicata alle specie per le quali si ha la definitiva certezza che anche l'ultimo individuo sia deceduto, fino alla categoria Minor Preoccupazione (LC, Least Concern), adottata per le specie che non rischiano l'estinzione nel breve o medio termine. A scala delle singole nazioni, una specie può essere Estinta nella Regione (RE – Regionally Extinct), nel caso in cui al di fuori della nazione siano ancora presenti popolazioni vitali.

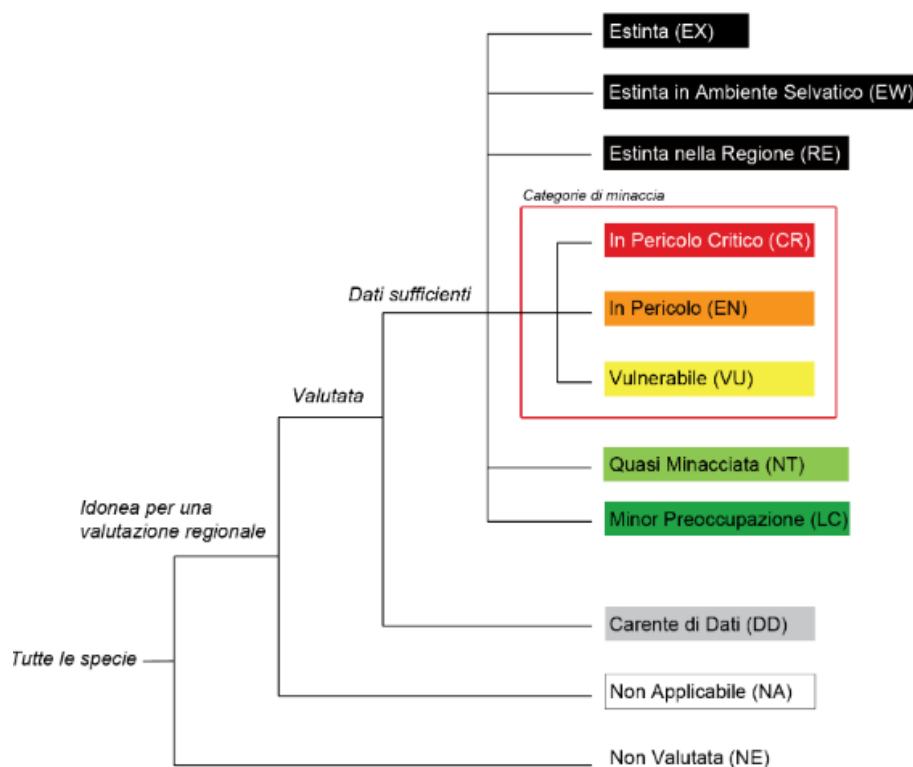


Figura 30: Categorie e Criteri di estinzione basati sulle Red List IUCN.

Le 3 categorie di minaccia per le quali è opportuno che siano intraprese attività di conservazione sono: In Pericolo Critico (CR, Critically Endangered) In Pericolo (EN, Endangered) e Vulnerabile (VU, Vulnerable) attribuite alle varie specie in funzione della probabilità di estinzione valutata dagli esperti applicando i criteri previsti. Queste specie rappresentano delle priorità di conservazione, perché senza interventi specifici mirati a neutralizzare le minacce nei loro confronti e in alcuni casi a incrementare le loro popolazioni, la loro estinzione è una prospettiva concreta. A queste si aggiunge la categoria LR/cd, ovvero, "Specie conservazione dipendete", che indica quelle specie che sono al centro di un programma di conservazione specie-specifico il quale, se cessasse, porterebbe la specie in una delle categorie di minaccia nell'arco di cinque anni. Questa categoria faceva parte delle categorie e criteri IUCN del 1994 e attualmente persiste nella lista Rossa IUCN per quei taxa che sono stati valutati prima del 2001 di cui non sono stati rivalutati i criteri di estinzione. Oltre a questi criteri sono state prese in esame le caratteristiche ecologiche ed etologiche delle specie e se presenti o meno negli habitat interferiti dal progetto; tale valutazione è stata svolta anche sulle specie che presentano livelli di rischio estinzione più bassi di quelli della categoria di minaccia in modo tale da non tralasciare nessun dettaglio nella valutazione.

### 7.3. COMPONENTE FAUNISTICA

Come appurato nel capitolo 6 il progetto potrebbe interferire con le comunità biotiche con le seguenti conseguenze:

- Mortalità – le attività previste nella fase di cantiere e quelle che caratterizzano la fase di esercizio, potrebbero comportare una certa mortalità diretta di individui appartenenti alla specie a rischio;
- Sottrazione/occupazione habitat di riproduzione – la fase di cantiere e quella di esercizio comportano l'occupazione temporanea o permanente di superfici che una data specie utilizza per finalità riproduttive;
- Sottrazione/occupazione habitat di alimentazione – la fase di cantiere e quella di esercizio comportano l'occupazione temporanea o permanente di superfici che una data specie utilizza per finalità trofiche;
- Allontanamento – in risposta agli stimoli ottici e acustici generati durante la fase di cantiere e di esercizio, una specie tende ad abbandonare temporaneamente o definitivamente una data area del proprio home range;

Per ognuna delle tipologie d'incidenze di cui sopra è specificata l'entità dell'incidenza secondo la terminologia indicata a pag. 65 delle linee guida Nazionali VINCA a cui è stata attribuita una scala cromatica come qui di seguito:

Incidenza Nulla (N) o (N <sup>+</sup> )	Nulla – non si genera alcuna interferenza sull'integrità del sito o della specie. In questa categoria vengono ricomprese anche le azioni che portano un miglioramento agli habitat e alle specie presenti, in questo caso al simbolo N sarà affiancato un più (N <sup>+</sup> )
Incidenza Bassa (B)	Non significativa – genera lievi interferenze temporanee o che non incidono sull'integrità del sito o sulle specie, e non ne compromettono la resilienza o la presenza
Incidenza Media (M)	Significativa, mitigabile
Incidenza Alta (A)	Significativa, non mitigabile

La definizione qualitativa dell'incidenza passa anche attraverso la durata e la scala spaziale sulla quale agirà; pertanto, per la determinazione del livello di impatto si terrà conto se esso sia di tipo *permanente (P)* o *temporaneo (T)* e, o a *scala ampia (A)* o *locale (L)*. In parallelo il livello d'incidenza sarà determinato anche dal livello di conservazione della specie, infatti a parità di azione, una specie a rischio dovrà essere attenzionata maggiormente a causa della fragilità in cui versa la sua popolazione. Per far ciò si intersecano in una matrice i dati dello stato di conservazione con la significativa degli impatti come da tabella seguente:

Sigla IUCN	Fragilità					
CR	5	/	N	M	A	A
EN	4	/	N	B	M	A
VU	3	/	N	B	B	M
NT	2	/	N	N	B	B
LC	1	/	N	N	N	N
Livello incidenza		/	1	2	3	4
	Impatto non presente		Nulla (N/N <sup>+</sup> )	T/L	T/A e P/L	P/A



Come di evince dalla tabella sovrastante le specie classificate come LC, ovvero minor preoccupazione, risultano essere maggiormente resilienti alle alterazioni esterne. Nel prossimo paragrafo queste specie, per chiarezza e facilità di consultazione dell'elaborato non saranno riportate per intero ma, dopo opportune valutazioni ecologiche, saranno riportate solo quelle che, al netto della classe IUCN, risultano meritevoli di approfondimenti.

### 7.3.1. COMPONENTE FAUNISTICA DELL'AREA DI INTERVENTO

Di seguito si riporta la tabella di valutazione dell'incidenza delle specie faunistiche presenti all'interno dell'area di intervento riportate dalla Carta natura ISPRA divisa per classi. Per le valutazioni sull'esistenza e il livello di incidenza sulle specie, si è tenuto conto, oltre che della natura, della tipologia della fase delle opere in progetto, degli habitat e caratteristiche ecologiche delle stesse e la potenziale tendenza agli spostamenti. Le classi IUCN sono state riverificate e dove necessario aggiornate rispetto a quelle estrapolate dal webGIS Carta Natura ISPRA con quelle riportate nella lista delle Rosse Nazionali consultabili alla pagina web <https://www.mase.gov.it/pagina/liste-rosse-nazionali#2>. La tabella è strutturata secondo una legenda cromatica affiancata dalle sigle della significativa dell'impatto e per le specie volatili viene riportato anche se migratoria o sedentaria, nello specifico troviamo che:

Descrizione della cella	Significato del cromatismo e della sigla d'incidenza
Celle con le informazioni della specie in <b>azzurro</b>	La cella indica specie con un'ecologia <b>sedentaria</b>
Celle con le informazioni della specie in <b>rosa</b>	La cella indica specie con un'ecologia <b>migratrice</b>
Celle con il simbolo <b>"/</b> e di colore verde	La cella indica che quel determinato effetto <b>non è presente</b> sulla specie descritta
Celle con il simbolo <b>"N"</b> o <b>"N<sup>+</sup>"</b> e di colore verde	La cella indica che quel determinato effetto ha significatività nulla se <b>"N"</b> o positiva se <b>"N<sup>+</sup>"</b> sulla specie descritta
Celle con il simbolo <b>"B"</b> e di colore giallo	La cella indica che quel determinato effetto ha significatività <b>Bassa</b> sulla specie descritta
Celle con il simbolo <b>"M"</b> e di colore arancione	La cella indica che quel determinato effetto ha significatività <b>Media</b> sulla specie descritta
Celle con il simbolo <b>"A"</b> e di colore rosso	La cella indica che quel determinato effetto ha significatività <b>Alta</b> sulla specie descritta

Tabella 23: Legenda tabella di valutazione.

Alla luce delle considerazioni ecologiche, dalla consultazione delle Liste Rosse nazionale e dei dati di letteratura si valuta la significatività degli effetti del progetto sulle seguenti specie:

SPECIE			INCIDENZA F.C.				INCIDENZA F.E.			
Nome scientifico	Nome comune	Categ.I UCN	Mort alità	Occ. Habitat ripr.	Occ. Habit at alim.	All	Mort alità	Sott. Habit at ripr.	Sott. Habit at alim.	All.
<b>UCCELLI</b>										
Aquila fasciata	Aquila del Bonelli	EN	/	/	B	B	M	/	/	M
Accipiter gentilis arrigonii	Astore pop. sarda	EN	/	/	B	B	M	/	/	M
Tetrax tetrax	Gallina prataiola	EN	B	B	B	B	/	/	/	/
Lanius senator badius	Averla capirosa pop.tosco-sarda	EN	/	B	B	B	M	/	/	M
Jynx torquilla	Torcicollo	EN	/	B	B	B	M	/	/	M
Saxicola torquatus	Saltimpalo	EN	/	B	B	B	M	/	/	M
Aquila chrysaetos	Aquila reale	NT	/	/	N	/	B	/	/	B
Cuculus canorus	Cuculo	NT	/	/	N	N	B	/	/	B
Carduelis cannabina	Fanello	NT	/	N	N	N	B	/	/	B
Carduelis carduelis	Cardellino	NT	/	/	N	N	B	/	/	B

SPECIE			INCIDENZA F.C.				INCIDENZA F.E.			
Nome scientifico	Nome comune	Categ.I UCN	Mortalità	Occ. Habitat ripr.	Occ. Habitat at alim.	All	Mortalità	Sott. Habitat ripr.	Sott. Habitat at alim.	All.
Hirundo rustica	Rondine	NT	/	/	/	/	B	/	/	/
Delichon urbica	Balestruccio	NT	/	/	/	/	B	/	/	/
Passer montanus	Passera mattugia	NT	/	/	/	N	B	/	/	B
Monticola solitarius	Passero solitario	NT	/	/	/	/	B	/	/	B
Melanocorypha calandra	Calandra	VU	B	B	B	B	B	/	/	B
Alauda arvensis	Allodola	VU	B	B	B	B	B	/	/	B
Carduelis chloris	Verdone	VU	/	B	B	B	B	/	/	B
Lanius collurio	Averla piccola	VU	/	B	B	B	B	/	/	B
Anthus campestris	Calandro	VU	B	B	B	B	B	/	/	B
<b>Mammiferi</b>										
Eliomys quercinus sardus	Quercino sardo	NT	/	/	/	N	/	/	/	/
Rhinolophus hipposideros	Rinolofo (Ferro di cavallo) minore	EN	/	/	B	/	M	/	/	M

SPECIE			INCIDENZA F.C.				INCIDENZA F.E.			
Nome scientifico	Nome comune	Categ.I UCN	Mortalità	Occ. Habitat ripr.	Occ. Habitat at alim.	All	Mortalità	Sott. Habitat ripr.	Sott. Habitat at alim.	All.
Rhinolophus mehelyi	Rinolofo di Mehely	EN	/	/	B	/	M	/	/	M
Eptesicus serotinus	Serotino comune	NT	/	/	/	/	B	/	/	B
Plecotus auritus	Orecchione bruno (Orecchione comune)	NT	/	/	N	/	B	/	/	B
Nyctalus leisleri	Nottola di Leisler	NT	/	/	/	/	B	/	/	B
Myotis emarginatus	Vespertilio smarginato	NT	/	/	N	/	B	/	/	B
Miniopterus schreibersii	Miniottero di Schreiber	VU	/	/	B	/	B	/	/	B
Rhinolophus euryale	Rinolofo (Ferro di cavallo) euriale	VU	/	/	B	/	B	/	/	B
Rhinolophus ferrumequinum	Rinolofo (Ferro di cavallo) maggiore	VU	/	/	B	/	B	/	/	B
Myotis myotis	Vespertilio maggiore	VU	/	/	B	/	B	/	/	/
Myotis mystacinus	Vespertilio mustacchino	VU	/	/	B	/	B	/	/	B
<b>Rettili</b>										

SPECIE			INCIDENZA F.C.				INCIDENZA F.E.			
Nome scientifico	Nome comune	Categ.I UCN	Mortalità	Occ. Habitat ripr.	Occ. Habitat alim.	All	Mortalità	Sott. Habitat ripr.	Sott. Habitat alim.	All.
Testudo hermanni	Testuggine comune	EN	B	B	B	B	/	/	/	/
Archaeolacerta bedriagae	Lucertola di Bedriaga	NT	N	N	N	N	/	/	/	/
Testudo hermanni	Testuggine comune	EN	B	B	B	B	/	/	/	/
Testudo marginata	Testuggine marginata	NT	N	N	N	N	/	/	/	/
Podarcis tiliguerta	Lucertola tirrenica	NT	N	N	N	N	/	/	/	/
Testudo marginata	Testuggine marginata	NT	N	N	N	N	/	/	/	/
<b>Anfibi</b>										
Euproctos platycephalus	Tritone sardo (Euproctos sardo)	EN	B	B	B	B	/	/	/	/
Discoglossus sardus	Discoglossos sardo	VU	B	/	/	B	/	/	/	/

Dalla valutazione emerge che per alcune specie delle classi degli anfibi, dei rettili e dei mammiferi ci potrebbe essere un'incidenza bassa solo nella fase di cantiere, tale da non alterare le popolazioni eventualmente presenti in loco.

Su alcune specie di avifauna e chiroterofauna si riscontra una potenziale incidenza significativa dettata dalla fase di esercizio dell'opera. Per queste specie si effettueranno degli approfondimenti ecologici nei successivi paragrafi con lo scopo di definire in maniera specifica le caratteristiche ecologiche e quindi di impostare delle adeguate misure di mitigazione volte alla riduzione della soglia di significatività. Inoltre, bisogna sottolineare che le specie investigate





SPECIE			INCIDENZA F.C.				INCIDENZA F.E.			
Nome scientifico	Nome comune	Categ.IUC N	Mortalità	Occ. Habitat ripr.	Occ. Habitat alim.	All	Mortalità	Sott. Habitat ripr.	Sott. Habitat alim.	All.
<b>UCCELLI</b>										
Alectoris barbara	Pernice sarda	DD								
Anthus campestris	Calandro	VU	/	/	/	/	B	/	B	/
Aquila chrysaetos	Aquila reale	NT	/	/	/	/	B	/	B	/
Circus aeruginosus	Falco di palude	VU	/	/	/	/	B	/	B	/
Circus cyaneus	Albanella reale	NA								
Circus pygargus	Albanella minore	VU	/	/	/	/	B	/	B	/
Coracias garrulus	Ghiandaia marina	LC	/	/	/	/	/	/	/	/
Falco eleonora	Falco della Regina	VU	/	/	/	/	/	/	/	/
Falco peregrinus	Falco pellegrino	LC	/	/	/	/	N	/	N	/
Lanius collurio	Averla piccola	VU	/	/	/	/	B	/	B	/
Lullula arborea	Tottavilla	LC	/	/	/	/	N	/	N	/
Pernis apivorus	Falco pecchiaiolo	LC	/	/	/	/	N	/	N	N





SPECIE			INCIDENZA F.C.				INCIDENZA F.E.			
Nome scientifico	Nome comune	Categ.IUCN	Mortalità	Occ. Habitat ripr.	Occ. Habitat alim.	All	Mortalità	Sott. Habitat ripr.	Sott. Habitat alim.	All.
<b>Pesci</b>										
Salmo trutta macrostigma	Trota atlantica	NA	/	/	/	/	/	/	/	/

Per quanto si evince dalle valutazioni in tabella, sono evidentemente da escludersi possibili incidenze negative a carico degli invertebrati, dei pesci, degli anfibi e dei rettili; ciò in ragione del fatto che l'ubicazione dell'impianto eolico e la tipologia dello stesso, non comportano nessuna interazione diretta e indiretta con le specie appartenenti alle classi menzionate presenti nella ZSC.

Per quanto riguarda le classi degli uccelli e dei chiroteri, le uniche incidenze potenziali sono riferibili alla sola mortalità per collisione poiché tutte le altre tipologie d'incidenza, in ragione della localizzazione dell'area di intervento progettuale rispetto agli habitat di nidificazione delle specie all'interno dei siti comunitari, non possono manifestarsi per assenza d'interazione diretta.

Per alcune specie di avifauna, in particolare per quelle classificate dalle IUCN come vulnerabili (VU), in pericolo (EN) e in pericolo critico (CR), viene specificata la durata dell'incidenza in relazione alle abitudini ecologiche delle stesse specie. Di seguito verrà riportata una breve descrizione di tali specie, motivando l'entità dell'incidenza specifica assegnata.

A seguito dell'analisi condotta sulle specie di avifauna e chiroterofauna, si riscontra una potenziale incidenza significativa sulle componenti in questione. Tuttavia, bisogna sottolineare che l'effettiva sussistenza dell'impatto, potrà essere confermata ed eventualmente quantificata, solamente a seguito di campagne di monitoraggio ante, durante e post operam, per come previsto dal Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) allegato al progetto.

### 7.3.3. DESCRIZIONE ECOLOGIA DELLE SPECIE

Dalla fase di valutazione si evince che la quasi totalità delle specie potenzialmente coinvolte dall'opera sono o esposte a un'incidenza nulla o non subiranno un'incidenza significativa, sia per quel che concerne le specie della ZSC Monte Limbara, sia per quelle riportate dalla Carta della natura ISPRA; per quest'ultime si rammenta che le specie citate sono potenzialmente presenti e l'effettiva esistenza dovrà essere appurata in fase di monitoraggio ambientale così come dovrà essere confermato l'utilizzo delle aree d'impianto da parte delle specie vagili che dal sito Rete Natura 2000 potrebbero spostarsi verso il parco eolico.

Per le specie per cui la matrice d'incidenza ha restituito un valore di significatività si approfondiranno le caratteristiche ecologiche al fine di definire la sussistenza della pressione e in una fase successiva saranno, ove necessario, impostate delle misure di mitigazione volte a far scendere la soglia d'incidenza sotto i valori di significatività.

Qui di seguito si riportano le caratteristiche ecologiche delle specie investigate:

*Aquila fasciata*: nidifica in ambienti mediterranei aperti e diversificati a circa 100-600 m s.l.m. (Brichetti & Fracasso 2003). Adulti sedentari ma da giovani e immaturi capaci di spostamenti dispersivi anche a notevole distanza dai siti riproduttivi (Brichetti & Fracasso 2003). Sedentaria e nidificante in Sicilia, scarsa presenza in Sardegna, rara o irregolare in Calabria. Soffre del disturbo antropico nei siti di nidificazione, bracconaggio e bocconi avvelenati. La stagione riproduttiva è annunciata in gennaio-febbraio dai voli nuziali. Il nido di rami secchi intrecciati e tappezzato di foglie e altro materiale viene predisposto su una cengia o nella grotta di una parete rocciosa. Nell'anno compie una sola covata e la deposizione delle uova ha luogo tra fine gennaio e metà aprile. In genere vengono deposte 2 uova che sono incubate quasi esclusivamente dalla femmina per circa 40 giorni. I pulcini sono nidicoli e vengono allevati dalla madre. I giovani sono atti al volo all'età di circa 2 mesi, ma rimangono con i genitori per qualche altra settimana.

*Accipiter gentilis arrigonii*: nidifica in boschi maturi di varia natura e composizione, in particolare di conifere (Brichetti & Fracasso 2003). Sedentaria e nidificante sulle Alpi, Appennini e Sardegna. Assente in Sicilia. È minacciato dalla frammentazione dell'habitat e uccisioni illegali (Brichetti & Fracasso 2003). Si riproduce generalmente tra febbraio e marzo che sono dedicati al corteggiamento con voli di coppia straordinari. Nidifica principalmente sugli alberi. Il nido viene costruito con rametti oppure utilizza vecchi nidi abbandonati da altri uccelli. La femmina tra aprile e maggio depone 2-4 uova nell'arco di qualche giorno. L'incubazione dura circa 5 settimane, i piccoli restano sul nido 5-6 settimane, abbandonandolo in piena estate.

*Lanius senator badius*: specie migratrice ed ecotonale, tipica di ambienti mediterranei aperti, cespugliati o con alberi sparsi. In Sicilia nidifica tipicamente nei mandorleti con presenza di

arbusti (possibilmente rosacee). Presente lungo tutta la Penisola italiana, Sicilia e Sardegna. Presenza più discontinua procedendo verso Nord (Boitani et al. 2002). Le cause del declino di questa specie sono ancora poco conosciute. In Sicilia la popolazione ha una produttività tra le più basse in Europa ( $n^{\circ}$  di juv. involati/ $n^{\circ}$  nidificazioni = 2,32, Salvo 2004) ma l'habitat preferenziale di nidificazione non sembra aver subito modificazioni sostanziali. La diminuzione di questa specie probabilmente va inquadrata in una problematica più ampia che interessa tutti i Laniidi transahariani, che in Europa sono in netta diminuzione (Massa B. pers. comm.). Per cacciare, utilizza posatoi ad altezza da terra non troppo elevata, da cui si lancia per catturare gli insetti, a volte anche al volo. A causa delle peculiari abitudini alimentari, la specie predilige ambienti semi-aperti, in zone pianeggianti o in moderata pendenza, con presenza di alberi di buona altezza ma distanti, oppure vecchi frutteti e boschi radi, utilizzati per il pascolo del bestiame. La fase di nidificazione inizia a maggio per concludersi a giugno: in genere le coppie portano a termine una sola covata l'anno.

*Jynx torquilla*: frequenta un'ampia varietà di ambienti: boschi, terreni coltivati, zone ad alberi sparsi, vigneti e anche parchi e giardini urbani. Nidifica fino agli 800 m s.l.m. (Boitani et al. 2002). Trattandosi di un migratore trans-sahariano, le cause del declino possono essere ricondotte anche ai quartieri di svernamento o alla fase di migrazione. Si tratta inoltre di una specie legata agli ambienti agricoli la cui forte trasformazione, in particolare la riduzione dei piccoli ambienti boschivi, ha avuto forti ripercussioni sul suo stato di conservazione. Presente in tutta Italia, Sicilia e Sardegna. Non sono segnalate minacce specifiche. È molto comune in Italia, dove arriva in primavera e se ne riparte in autunno: migratore, durante gli spostamenti raggiunge l'Africa, il Sudan e l'India dove sverna; in Europa non nidifica invece né nella Spagna meridionale né in Grecia. A differenza degli altri picchi, il Torcicollo cerca il cibo sul terreno e la sua alimentazione è strettamente insettivora.

*Saxicola torquatus*: nidifica in ambienti aperti naturali o coltivati a prati o cereali. Specie parzialmente sedentaria, migratrice e nidificante in tutta la penisola, Sicilia e Sardegna. Perdita di habitat per meccanizzazione e intensivizzazione agricola. La sua residenza invernale è l'Europa meridionale e Occidentale. In Europa centrale e orientale il saltimpalo è presente da marzo a novembre. Vive su superfici aperte con vegetazione arbustiva, per esempio in brughiere, praterie alte, incolti, prati, campi coltivati. Nel periodo di cova da marzo ad agosto vengono deposte due covate. Il nido viene costruito al suolo con erba, fili di paglia, licheni e radici, solitamente nascosto bene alla base di un cespuglio. Le femmine depongono dalle cinque alle sei uova. La femmina cova da sola per un paio di settimane circa e i piccoli restano nel nido per una quindicina di giorni, dopodiché ne escono, ma non sapendo ancora volare saltellano nei dintorni ricevendo il cibo dal padre per 20 giorni circa. Dopo circa una settimana dall'abbandono del primo nido la femmina ne costruisce un secondo vicino all'altro e depone

una seconda covata. Il Saltimpalo si nutre di insetti, ragni e vermi catturati spesso sul terreno.

*Rhinolophus hipposideros*: specie parzialmente sedentaria, migratrice e nidificante in tutta la penisola, Sicilia e Sardegna. Nidifica in ambienti aperti naturali o coltivati a prati o cereali. È minacciato dalla perdita di ambienti di alimentazione per intensificazione dell'agricoltura e uso di pesticidi e minaccia ai siti ipogei e perdita di rifugi estivi in edifici. Probabilmente soffre come le specie congeneri della scomparsa di habitat per deforestazione nelle aree planiziali del nord. Danno alla luce un piccolo alla volta nella seconda metà di giugno. Il nascituro apre gli occhi dopo 10 giorni di vita, è in grado di volare dopo un mese ed è completamente indipendente dopo altre 2 settimane. Gli accoppiamenti avvengono in autunno e più raramente in inverno. Entrambi i sessi diventano maturi dopo 1-2 anni di vita. L'aspettativa di vita massima è di 21 anni. Esce al tramonto e caccia con volo abile, abbastanza veloce, con movimenti alari quasi frullanti, usualmente a bassa quota (fino a circa 5 m); aree di foraggiamento in boschi aperti, parchi, boscaglie e cespuglieti; le prede vengono catturate anche direttamente sul terreno o sui rami. Si nutre di vari tipi di Artropodi, principalmente di Ditteri (tipule, zanzare, moscerini), Lepidotteri (piccole falene, ecc.), Neurotteri e Tricotteri, raramente di Coleotteri e ragni.

*Rhinolophus mehelyi*: boschi, arbusteti e steppe mediterranee (European Mammal Assessment Workshop, Illmitz, Luglio 2006). Può spingersi fino a 1900 m di quota, ma per lo più non supera i 1000 m. Rifugi estivi e invernali in cavità sotterranee naturali, situate in aree calcaree prossime all'acqua (Lanza 2012). In Italia la specie è nota per la Sardegna in 9 colonie e per la Sicilia con segnalazioni sporadiche (Mucedda et al. 2004). Distribuzione mappata in Ckmap (Ruffo & Stock 2005). In Sardegna utilizza in ambienti di grotta a facile accesso, quindi facilmente soggette a minaccia. È una specie forestale (foraggia in ambienti forestali, non in macchia mediterranea) quindi è minacciata anche dagli incendi (M. Mucedda com. pers.). Entra in ibernazione in inverno durante il quale si sposta nei ricoveri verso le entrate, mentre in estate le femmine formano vivai. Danno alla luce un piccolo alla volta a maggio o giugno. Le femmine raggiungono la maturità sessuale a tre anni, i maschi a due. L'aspettativa di vita è fino a 12 anni. Lascia i rifugi al crepuscolo serale. Vola lentamente e con destrezza, alternando brevi tratti a volo planato; senza sforzo può decollare dal suolo e ciò fa pensare che possa cacciare anche sul terreno.

#### **7.4. EFFETTO CUMULO E ULTERIORI CONSIDERAZIONI AI SENSI DELL'ALLEGATO G DEL DPR 357/1997 S.M.I.**

Impatti cumulativi con altri parchi eolici: Per la fase di esercizio, è potenzialmente prevedibile un cumulo sugli impatti di uccelli con le pale dell'impianto in progetto e di quelli esistenti, ma tale considerazione non può ad oggi essere ritenuta esaustiva, in quanto solo a seguito di campagne di monitoraggio, gli effetti cumulati potranno essere accertati ed eventualmente quantificati. Gli impianti più prossimi sono distanti dal sito proposto rispettivamente:

- 25 km direzione sud ad Alà dei Sardi;
- 25 Km direzione sud-ovest a Tula;
- 16 km direzione ovest a Bortigiadas.

Utilizzo di risorse naturali: Non verranno utilizzate risorse naturali reperite all'interno dei Siti Natura 2000; si assisterà, sempre all'esterno dei siti Natura 2000, all'occupazione temporanea di suolo per la realizzazione delle piattaforme e, in fase di cantiere, alla movimentazione di suolo (scavi e riporti, realizzazione di scarpate e/o rimodellamenti morfologici delle aree di piattaforma). La trasformazione sarà di carattere temporaneo corrispondente alle fasi di realizzazione e funzionamento dell'opera, le uniche trasformazioni a maggiore durata saranno l'occupazione delle torri e le strade bianche eventualmente di nuova realizzazione, che garantiscono l'accesso alle torri stesse per eventuali manutenzioni. Non verrà prelevata acqua da corpi idrici presenti nei siti Natura 2000; inoltre è da precisare che l'acqua verrà utilizzata per la realizzazione degli impasti cementizi e per attività di contenimento delle polveri quali lavaggi grossolani da materiale terrigeno su uomini e pneumatici dei mezzi.

Produzione e smaltimento rifiuti: Non è prevista produzione di rifiuti all'interno dei Siti Natura 2000. I rifiuti saranno prodotti in fase di cantiere e nel corso delle attività manutentive in fase di esercizio, ma nelle sole aree di intervento. In fase di cantiere – che avrà durata limitata - i rifiuti prodotti saranno di tipo non pericoloso e in quantità contenute. Non risulta possibile a priori una stima quantitativa esatta dei rifiuti, trattandosi di una tipologia influenzata da molteplici fattori (esigenze tecnologiche, grado di pulizia delle apparecchiature, fattori ambientali ecc.), ma sulla base dell'esperienza relativa a simili impianti si può comunque prevedere che i quantitativi siano pressoché nulli.

I rifiuti saranno temporaneamente stoccati in un'area per il deposito temporaneo, appositamente allestita all'interno delle aree di intervento e smaltiti secondo normativa vigente.

Durante la fase di esercizio dell'impianto si produrranno esclusivamente rifiuti generati da attività di manutenzione, che saranno recuperati o smaltiti in idonei impianti di recupero/smaltimento.

Inquinamento e disturbo ambientale: Non è prevista produzione di inquinanti e disturbo ambientale all'interno dei Siti Natura 2000.

#### **8. CONSIDERAZIONI ECOLOGICHE, INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DELLE EVENTUALI MISURE DI MITIGAZIONE**

Dalle valutazioni effettuate risulta meritevole di approfondimento la situazione ecologica dell'*Aquila fasciata* (Aquila di Bonelli o S'Abilastru come viene diffusamente chiamata in sardo) per la quale si specifica che nell'ultimo aggiornamento del formulario standard della ZSC Monte Limbara, datato dicembre 2022, la specie non è riportata nella lista di quelle tutelate dall'articolo 4 della 2009/147/CE e allegato II della 92/43/CE presenti nel sito e, inoltre, non è menzionata dalle misure di conservazione della ZSC che ai punti 2 e 3 prescrivono, con priorità alta, il monitoraggio di alcune rapaci. L'approfondimento scaturisce dalla consultazione dell'elenco delle specie potenzialmente presenti negli ecotipi della Carta Natura ISPRA utilizzata per valutare l'area di studio esterna alla RN2000. L'Aquila di Bonelli, in Sardegna, è stata oggetto di un progetto di reintroduzione denominato *AQUILA a-LIFE* che si è sviluppato tra il 2017 e 2022 e per il quale sono disponibili i dati di monitoraggio per i vari anni di operato (<https://www.aquila-a-life.org/index.php/es/avances/acciones/monitorizacion>). A ora sono presenti 12 esemplari, una percentuale in linea con quella attesa, a fronte dei 32 rilasci, perché è noto un tasso di mortalità molto alto quando si tenta una reintroduzione (<https://www.sardegnaforeste.it/notizia/aquila-di-bonelli-riassunto-dei-risultati-layman%E2%80%99s-report>).

Dati i risultati del monitoraggio svolto dal 2017 al 2022 la causa principale di mortalità è legata all'elettrocuzione, ovvero, la morte dettata da una scarica accidentale di corrente elettrica. L'Aquila di Bonelli risulta particolarmente esposta al pericolo di folgorazione a causa dell'abitudine, diversamente da altre grandi aquile, di posarsi anche nelle parti più interne di alcuni tipi di tralicci, in cui il rischio è più alto.



Figura 31: Schema del comportamento dell'Aquila di Bonelli nell'utilizzo dei tralicci rispetto ad altri tipi di rapaci (Fonte: [https://www.sardegnaforeste.it/sites/default/files/AQUILA%20a-LIFE%20Informe%20Layman%20ITALIANO 0.pdf](https://www.sardegnaforeste.it/sites/default/files/AQUILA%20a-LIFE%20Informe%20Layman%20ITALIANO%200.pdf)).

L'elettrocuzione rappresenta il 40% delle morti di esemplari di Aquila di Bonelli, mentre, le perdite per collisione ammontano solo al 2%.

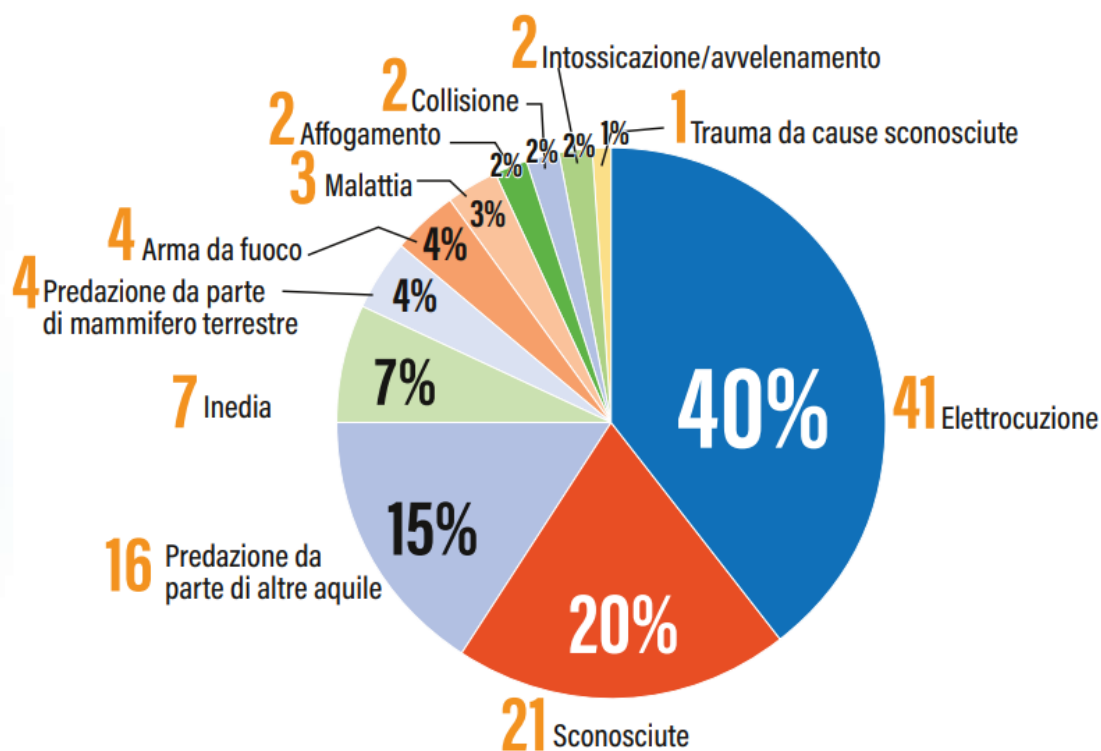


Figura 32: Cause e percentuali di mortalità dell'Aquila fasciata.



Da questi dati si evince che gli effetti determinati dal progetto, come appurato nella tabella del capitolo 6, non risultano essere particolarmente impattati sulla specie in esame, infatti, l'attrazione e i possibili appoggi determinati dai tralicci non sono presenti nelle strutture delle torri degli areogeneratori che saranno costituiti da elementi tubolari; gli unici fattori di interferenza sono rappresentanti dalle pale rotanti dell'aerogeneratore che potrebbero generare delle collisioni, fenomeno che come detto incide in maniera marginale sui decessi dell'*Aquila fasciata*. Altro indizio positivo sullo stato di salute della popolazione dell'*Aquila fasciata* è dato dalla classe IUCN 2021 sulla quale si è svolta la valutazione, infatti, l'Aquila di Bonelli è stata "declassata" da specie CR (Pericolo critico) a EN (Pericolo) rispetto alla lista rossa nazionale del 2012.

Per l'interferenza con *Accipiter gentilis arrigonii* (Astore sardo) la minaccia maggiore deriva dalla frammentazione degli habitat di riproduzione e di alimentazione; il progetto, come detto, non prevede il posizionamento delle WTG in ambienti boschivi nei quali la specie svolge la maggior parte delle funzioni biologiche e le opere lineari, quali cavidotto e adeguamenti della viabilità, saranno svolti su tratti di strada esistenti. In queste condizioni la vicinanza della sede stradale è già di per sé un deterrente alla possibile nidificazione della specie che prediligerà aree più interne delle formazioni boschive in cui sono presenti gli individui arborei più grandi e maturi.

Le altre tre specie che in fase di valutazione erano risultate meritevoli di attenzione sono *Lanius senator badius* (averla capirossa), *Saxicola torquatus* (saltimpalo) e *Jynx torquilla* e (torcicollo). Le specie sono migratrici e tornano in Sardegna per nidificare. Tutte e tre sono legate a habitat prettamente boschivi o di macchia fitta che non verranno intaccati in maniera diretta dal progetto. Anche in questo caso le interferenze maggiori potrebbero essere dettate dalle fonti di rumore della fase di cantiere in quanto tutte e tre le specie, insettivore, negli ambienti di riproduzione sono solite cacciare prede al livello del suolo e per tale ragione eventuali impatti con le pale sono da ritenersi fenomeni stocastici.

Per quel che concerne i chiroteri le due specie attenzionate sono il *Rhinolophus hipposideros* (Ferro di cavallo minore) e il *Rhinolopus mehelyi* (*Rhinolophus mehelyi*). Anche per loro non ci saranno sottrazioni e occupazioni di habitat riproduttivi, inoltre, dalla letteratura è possibile analizzare dati riguardo i comportamenti di volo. Il *R. hipposideros* durante la caccia si aggira ad altezze intorno ai 5 m mentre il *R. mehelyi* usa cacciare ad altezza del suolo dal quale può decollare senza sforzi, inoltre frequenta quasi esclusivamente ambienti forestali e non i prati aperti in cui saranno installate le WTG. Queste caratteristiche lasciano pensare che gli impatti con le pale nelle aree di alimentazione saranno limitati a episodi straordinari in quanto l'altezza minima della pala dal suolo è di 25 m, ben 20 metri più in alto dei voli delle specie citate che è pari a circa 5 m.

### 8.1. MISURE DI MITIGAZIONE

Al fine di migliorare l'inserimento ambientale del progetto nell'area individuata e di abbassare, per le specie attenzionate, il livello di significatività si propongono una serie di accorgimenti e di misure di mitigazione. In primo luogo, in fase di progettazione le WTG sono state posizionate in modo tale da non creare un effetto barriera evitando di posizzarle lungo i crinali delle aree montuose circostanti, tali aree rappresentano i percorsi preferenziali per le specie migratrici durante i loro spostamenti. Queste azioni rientrano nel processo di micro-siting tramite il quale singole turbine sono posizionate in aree idonee per un'utilizzazione a basso rischio ambientale, inoltre, un numero contenuto di turbine di grandi dimensioni, distanziate tra loro, è preferibile rispetto a un numero considerevole di turbine di piccole dimensioni tra loro molto vicine (May, 2017). Altro accorgimento che potrà essere introdotto è l'utilizzo di segnalatori luminosi e acustici per la segnalazione delle WTG. I segnali visivi e acustici sono stati testati come modalità per mettere in guardia gli uccelli riguardo alla presenza di turbine o per scacciarli. Le misure prese comprendono la verniciatura delle pale del rotore per renderle più visibili, l'utilizzo di luci intermittenti per dissuadere gli uccelli migratori notturni, e l'installazione di dissuasori acustici, tra cui allarmi, chiamate di soccorso e infrasuoni a bassa frequenza. Per quel riguarda i segnalatori acustici esistono in commercio dei prodotti specifici, sviluppati ad hoc per le turbine eoliche, sia per l'avifauna che per i chiroterteri. Le azioni di questo tipo per la chiroterrofauna hanno dimostrato che la trasmissione di ultrasuoni a banda larga può ridurre gli incidenti mortali ai pipistrelli dissuadendoli dall'avvicinarsi alle fonti sonore (Arnett et al. 2013). La loro funzionalità si basa sul presupposto che i dispositivi acustici ad ultrasuoni "inceppino" l'ecolocazione dei pipistrelli o rendano lo spazio aereo intorno alla turbina acusticamente disagiata, allontanando quindi i pipistrelli dalle pale rotanti e potenzialmente pericolose delle turbine. I dispositivi acustici ad ultrasuoni emettono un rumore acuto ad alta frequenza che si sovrappone ai segnali utilizzati dai pipistrelli per navigare e catturare le loro prede. Altri esempi di questi dispositivi sono in grado attraverso dei software di controllare il funzionamento, e quindi la rotazione, delle pale degli aereogeneratori e di fornire report utili al monitoraggio dei volatili.

L'adozione delle misure di mitigazione è da valutare anche a seguito di un'attenta e opportuna fase di monitoraggio in quando, essendo il progetto ubicato fuori dalla RN2000, esiste la possibilità che tali specie non frequentino effettivamente le aree di progetto. A seguito del monitoraggio inoltre è possibile definire anche una calendarizzazione precisa delle opere, strutturando le attività in maniera tale da non interferire con periodi fenologici critici, inoltre, l'utilizzo di tali attrezzature darebbe anche un supporto alle attività di monitoraggio prevista dalla misura 3 degli obiettivi di conservazione che prescrive il monitoraggio biennale delle coppie nidificanti di *Aquila chrysaetos* (Aquila reale), in siti contigui o ricadenti in una medesima area geografica.

## 8.2. VERIFICA DELL'INCIDENZA A SEGUITO DELL'APPLICAZIONE DI MISURE DI MITIGAZIONE

A seguito delle considerazioni ecologiche specie/specifiche e delle misure di mitigazione prescritte, come indicato dalle linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VincA), si esprime una nuova valutazione complessiva sulle specie esaminate che presentavano livelli d'incidenza significativa. Nella tabella di valutazione post mitigazione sono riportati i nomi delle specie, quelle di interesse comunitario saranno evidenziate in grassetto, una breve descrizione della tipologia dell'interferenza, gli effetti a cui è esposta e per i quali è stata effettuata la valutazione nel capitolo 6, e in fine la descrizione delle misure di mitigazione con la nuova valutazione alla luce delle stesse.

Specie esaminata	Descrizione sintetica di tipologia di interferenza	Descrizione di eventuali effetti cumulativi generati da altri P/P//A	Significatività dell'incidenza	Descrizione eventuale mitigazione adottata e considerazioni ecologiche	Significatività dell'incidenza dopo l'attuazione delle misure di mitigazione
<b>Aquila fasciata</b>	Mortalità/allontanamento da siti trofici	Altri impianti eolici	M	Micro-siting/ segnalatori luminosi e acustici/ calendarizzazione delle attività in periodi di minor disturbo	B
<b>Accipiter gentilis arrigonii</b>	Mortalità/allontanamento da siti trofici	Altri impianti eolici	M	Micro-siting/ segnalatori luminosi e acustici/ calendarizzazione delle attività in periodi di minor disturbo	B
<b>Lanius senator badius</b>	Mortalità/allontanamento da siti trofici	Altri impianti eolici	M	Micro-siting/ segnalatori luminosi e acustici/ calendarizzazione	B

				delle attività in periodi di minor disturbo	
<b><i>Jynx torquilla</i></b>	Mortalità/allontanamento da siti trofici	Altri impianti eolici	M	Micro-siting/ segnalatori luminosi e acustici/ calendarizzazione delle attività in periodi di minor disturbo	B
<b><i>Saxicola torquatus</i></b>	Mortalità/allontanamento da siti trofici	Altri impianti eolici	M	Micro-siting/ segnalatori luminosi e acustici/ calendarizzazione delle attività in periodi di minor disturbo	B
<b><i>Rhinolophus hipposideros</i></b>	Mortalità/allontanamento da siti trofici	Altri impianti eolici	M	Micro-siting/ segnalatori luminosi e acustici/ calendarizzazione delle attività in periodi di minor disturbo	B
<b><i>Rhinolophus mehelyi</i></b>	Mortalità/allontanamento da siti trofici	Altri impianti eolici	M	Micro-siting/ segnalatori luminosi e acustici/ calendarizzazione delle attività in periodi di minor disturbo	B

## 9. CONCLUSIONE DELLO STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE

Il presente Studio di Incidenza Ambientale, riguardante il progetto di realizzazione di un impianto eolico in Sardegna in provincia di Sassari, nel territorio comunale di Calangianus è stato redatto in conformità a quanto disposto dalle “Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VincA) – 2019” e, secondo quanto previsto dalle Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale – ISPRA, 28/2020 SNPA.

Ai fini di verificare l’eventuale sussistenza di incidenza significativa sui siti appartenenti alla Rete Natura 2000 ed individuare se del caso le specifiche misure di mitigazione, si è provveduto a verificare le caratteristiche dei siti presenti nelle aree circostanti l’intervento, identificati attraverso considerazioni ecologiche, quali la vicinanza e connessione al sito dell’opera, ricadenti in un raggio di 5 km (per come previsto dalle Norme Tecniche – ISPRA, 28/2020); tale analisi ha portato ad attenzionare la ZSC ITB011109 “Monte Limbara”. Il sito preso in considerazione interferisce all’opera solo nella parte perimetralmente, lungo la SS 138, dove sarà fatto passare il cavidotto fino alla SSE di nuova realizzazione, anch’essa esterna al sito; considerando gli aereogeneratori, invece, la WTG più prossima alla ZSC è la 1 posizionata a circa 1,7 km. Per il sito individuato si è provveduto a identificare le principali caratteristiche in base al Formulario Standard Natura 2000 e alle relative misure di conservazione, mentre, per le aree di realizzazione del progetto, la presenza di Habitat di interesse comunitario attraverso la consultazione e l’interpretazione degli ecotipi di Carta Natura ISPRA, delle classi di uso del suolo della Carta Uso Suolo 2008 della Regione Sardegna e dei dati figli delle attività di sopralluogo.

Attraverso un’analisi desktop foto interpretativa, e in parte da dati dei sopralluoghi in campo, si è provveduto a verificare che nelle aree prossime al sito di intervento non vi fosse la presenza di associazioni vegetali, habitat e specie faunistiche direttamente connesse a quelle riscontrabili all’interno dei siti Natura 2000, al fine di garantire che gli interventi di progetto non inficiassero sulle connessioni ecologiche esistenti in area vasta e sulla funzionalità ecologica generale del territorio. Come precedentemente esposto nella presente trattazione, l’apertura di nuove strade di cantiere per la lunghezza strettamente necessaria a collegare le piazzole di installazione delle WTG con le strade esistenti e la realizzazione dei cavidotti interrati di collegamento non rappresentano, per le modalità realizzative, dimensionamento e localizzazione, un ostacolo significativo agli spostamenti della fauna terrestre.

Essendo l’opera posizionata all’esterno del sito Natura 2000 non sono state riscontrate interferenze con gli habitat della ZSC Monte Limbara; l’unica opera che interseca i confini del sito, ovvero il cavidotto, per una lunghezza di circa 500 m, è ubicata lungo la sede strada della SS 138 e per tale ragione non genererà nessuno danno agli habitat.

Si rileva che l'impatto indiretto generato sul Sito Natura 2000, è legato esclusivamente alla fase di esercizio, in relazione al potenziale rischio di collisione con le pale degli aerogeneratori per avifauna e la chiroterofauna; sono da escludersi, quindi, possibili incidenze negative a carico degli invertebrati, dei pesci, degli anfibi e dei rettili.

Non è previsto alcun utilizzo di risorse naturali e non verranno prodotti rifiuti all'interno della ZPS "Monte Limbara". Non sarà prodotto nessun agente inquinante che possa interessare direttamente gli habitat e le specie vegetali presenti all'interno dei Siti Comunitari. Non è prevista interferenza con specie floristiche di interesse comunitario né con alcuna specie faunistica ricompresa all'interno degli habitat presenti nel sito.

Dalle verifiche effettuate, è emerso che i siti dove sorgeranno le WTG in progetto, gli adeguamenti alla viabilità, la nuova viabilità e la SSE, sono caratterizzati da vegetazione prevalentemente di pascolo e prato antropizzato, costituita da specie pioniere e invasive appartenenti alla famiglia di asteracee, graminacee e poaceae; di conseguenza gli ambienti non sono da ritenersi idonei ad ospitare habitat e/o specie di interesse comunitario, così come le interferenze con i singoli individui arborei non determineranno alterazione, in termini di stabilità e maturità, delle disturbo alle formazioni boschive presenti.

L'analisi delle specie potenzialmente presenti nei siti interessati dalle opere in progetto è stata effettuata consultando gli elenchi dei vertebrati associati a ogni ecotipo della Carta della Natura Ispra, tale scelta è stata effettuata in modo tale da non tralasciare nessun aspetto biotico nella presente valutazione, preferendo quindi un approccio conservativo e su scala più ampia nella valutazione delle interferenze.

Sulla base delle valutazioni effettuate in merito alla fauna presente all'interno e all'esterno dei confini della ZSC sono state individuate delle misure di mitigazione specifiche e mirate, al fine di abbastare il livello di incidenza al di sotto dei valori di significatività; va precisato che delle specie per le quali sono stati registrati valori di attenzione più significative solo il *Rhinolophus hipposideros* è presente nel sito della Rete Natura 2000 attenzionato, le altre, come detto sono state valutate sulla base dei dati della Carta Natura Ispra e non presenti nel formulario standard del sito il quale è stato aggiornato nel dicembre del 2023.

**E' possibile affermare che a seguito delle analisi condotte su tutte le componenti del sito, e nella fattispecie sulle specie di avifauna e chiroterri, considerando la vicinanza degli aerogeneratori alla ZSC (l'aerogeneratore più prossimo dista circa 1,7 Km), seppur le pale eoliche siano collocate all'esterno dei siti e tenuto conto che le specie volatili possano compiere piccoli o grandi spostamenti al di fuori dei siti, per attività di alimentazione e/o migrazione, e delle misure di mitigazione prescritte, l'incidenza risulta essere non significativa. Tuttavia, è doveroso sottolineare che l'effettiva sussistenza dell'impatto,**

**potrà essere confermata ed eventualmente quantificata, solamente a seguito di campagne di monitoraggio ante, durante e post operam, per come disposto dalla normativa vigente in materia e per come riportato nel Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) allegato al progetto.**

**A conclusione di tutto quanto esposto, lo Studio di Incidenza Ambientale ha accertato la non sussistenza di incidenza significativa sulle componenti Habitat, vegetazione e fauna del Sito Natura 2000 sottoposto a verifica.**

Il Tecnico

Agr. Dott. Stefano Carpenito



Il Tecnico

Ing. Leonardo Sblendido



## 10. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Manlio Brigaglia, Dizionario storico-geografico dei Comuni della Sardegna A-D, p. 44.

Mappa della Sardegna con accesso a tutte le informazioni geofisiche, su sardegnageoportale.it. URL consultato il 21 maggio 2017.

LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA (VInCA) DIRETTIVA 92/43/CEE "HABITAT" ART. 6, paragrafi 3 e 4, MATTM

Baerwald EF, D'Amours GH, Klug BJ, Barclay RMR (2008) Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18(16): 695-696

Standard Data Form Natura 2000

Rollins KE, Meyerholz DK, Johnson GD, Capparella AP, Loew SS (2012) A Forensic Investigation

Into the Etiology of Bat Mortality at a Wind Farm: Barotrauma or Traumatic Injury?

*Veterinary Pathology* 49(2): 362-371

LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELL'IMPATTO DEGLI IMPIANTI EOLICI SUI CHIROTTERI A cura di: F. Roscioni, M. Spada 2014

CONTENUTI DELLA RELAZIONE PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA DI PIANI E PROGETTI; Allegato G del DPR 357/97, modificato dal DPR 120/03.

DOSSIER SUL DEPAUPERAMENTO DEI SITI NATURA 2000 E SULLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA IN ITALIA; WWF Italia, LIPU Birdlife Italia, 2013.

ECOLOGIA DEL PAESAGGIO – UTET, Torino; Pignatti S., 1994

FLORA D'ITALIA – Edagricole, Bologna; Pignatti S. 1982

LA FAUNA IN ITALIA; MINELLI A., CHEMINI C., ARGANO R., RUFFO S., 2002. Touring Editore-Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

LA GESTIONE DEI SITI DELLA RETE NATURA 2000; Documento della Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea.



LIBRO ROSSO DEGLI HABITAT D'ITALIA; Petrella, Bulgarini, Cerfolli, Polito, Teofili; WWF Italia-ONLUS, 2005

GLI HABITAT IN CARTA DELLA NATURA, SCHEDE DESCRITTIVE, ISPRA

LISTA ROSSA DELLA FLORA ITALIANA: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare; Federparchi; IUCN

LISTA ROSSA IUCN DEI VERTEBRATI ITALIANI - Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare; Pirovano e Cocchi, 2008

LISTE ROSSE E BLU DELLA FLORA ITALIANA - ANPA, Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi; Pignatti S., Menegoni P.; Giacanelli V.

MANUALE PER LA GESTIONE DEI SITI NATURA 2000; Life Natura "Verifica della Rete Natura 2000 in Italia"; Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

METHODOLOGICAL GUIDANCE on the provision of the Article 6(3) and 6(4) of the "Habitats" Directive 92/43/ECC"; Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea

RACCOLTA DELLE NORME NAZIONALI E INTERNAZIONALI PER LA CONSERVAZIONE DELLA FAUNA SELVATICA E DEGLI HABITAT; Miniambiente, Istituto Nazionale Fauna Selvatica; Spagnesi M., Zambrotti L., 2001

RETE ECOLOGICA NAZIONALE; BOITANI L., CORSI F., FALCUCCI A., MAIORANO L., MARZETTI I., MASI M., MONTEMAGGIORI A., OTTAVIANI D., REGGIANI G., RONDININI C. 2002. Rete Ecologica Nazionale.

TUTELA DELLA FLORA SPONTANEA D'ITALIA - Anno III n°9; SILVAE, 2007

LA MIGRAZIONE DEGLI UCCELLI. UNA PANORAMICA ATTUALE. Berthold P., 2003

Proposta di Piano Faunistico Venatorio Provinciale approvato con delibera del Consiglio Provinciale n.8 del 5/02/2013 - Provincia di Nuoro.

EUROPEAN BIRDS OF CONSERVATION CONCERN: POPULATIONS, TRENDS AND NATIONAL RESPONSIBILITIES. Cambridge, UK: BirdLife BirdLif e International, 2017

CAPE BLANCO WIND FARM FEASIBILITY STUDY: FINAL REPORT. Bonneville Power Administration, 1987

RADARBEOBSACHTUNGEN ÜBER DEN FRÜHLINGSZUG IM SCHWEIZERISCHEN MITTELLAND. ORNITHOL. BEOB, 68: 89-158. Bruderer B., 1971

INDAGINE BIBLIOGRAFICA SULL'IMPATTO DEI PARCHI EOLICI SULL'AVIFAUNA. CENTRO ORNITOLOGICO TOSCANO: 1-36. Campedelli T., Tellini Florenzano G., 2002 (ined.)

GUIDA AI RAPACI D'EUROPA, NORD AFRICA E MEDIO ORIENTE. Franco Muzzio Editore: 1-387. Clark W.S., 2003.

DRAFT RECOMMENDATION ON MINIMISING ADVERSE EFFECTS OF WIND POWER GENERATION ON BIRDS. STRASBOURG, 22 September 2003. (T-PVS (2003) 11). Consiglio d'Europa, 2003

AVIAN MITIGATION PLAN: KENETECH MODEL WIND TURBINES, ALTAMONT PASS WRA, CALIFORNIA. PROCEEDINGS OF NATIONAL AVIAN- WIND POWER PLANNING MEETING III. May 1998, San Diego, California. Prepared Curry R. C. & Kerlinger P., 1998

AVIAN RISK, FATALITY, AND DISTURBANCE AT THE IDWGP WIND FARM, ALGONA, IOWA. Final Report submitted by University of Northern Iowa, Cedar Falls, IA.:1-21. Demastes J.W. & Trainer J.M., 2000

AVIAN AND BAT MORTALITY ASSOCIATED WITH THE VANSYCLE WIND PROJECT, UMATILLA COUNTY, OREGON: 1999 STUDY YEAR. TECHNICAL REPORT PREPARED BY WEST, INC. FOR UMATILLA COUNTY DEPARTMENT OF RESOURCE SERVICES AND DEVELOPMENT. Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Kronner K., 2000

AVIAN COLLISION WITH WIND TURBINES: A SUMMARY OF EXISTING STUDIES AND COMPARISONS TO OTHER SOURCES OF AVIAN COLLISION MORTALITY IN THE UNITED STATES. NATIONAL WIND COORDINATING COMMITTEE (NWCC) RESOURCE DOCUMENT, BY WESTERN ECOSYSTEM TECHNOLOGY INC., CHEYENNE, WYOMING Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Young jr D.P., Sernka K.J. & Good R.E., 2001

AVIAN ISSUES IN THE DEVELOPMENT OF WIND ENERGY IN WESTERN MINNESOTA. PROCEEDINGS OF NATIONAL AVIAN-WIND POWER PLANNING MEETING III. May 1998, San Diego, California. Prepared for the avian subcommittee of the National wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., and LGL Ltd., King City, Ontario:80-87. Hanowski J. M. & Hawrot R.Y., 1998

REDUCTION OF MOTION SMEAR TO REDUCE AVIAN COLLISION WITH WIND TURBINES. PROCEEDINGS OF NATIONAL AVIAN-WIND POWER PLANNING MEETING IV. May 16-17, 2000, Carmel, California. Hodos W., A. Potocki, T. Storm & M. Gaffney, 2000

SOME EVIDENCE OF CHANGES IN USE OF SPACE BY RAPTORS AS A RESULT OF THE CONSTRUCTION OF A WIND FARM. 4<sup>TH</sup> EURASIAN CONGRESS ON RAPTORS. Seville: 1-94.

Janss G., Lazo A., Baqués J.M., Ferrer M., 2001

AVIAN MONITORING STUDIES AT THE BUFFALO RIDGE, MINNESOTA WIND RESOURCE AREA: RESULTS OF A 4-YEAR STUDY. Final report for Northern States Power Company: 1-262. Johnson J.D., Erickson W.P., Strickland M.D., Shepherd M.F. & Shepherd D.A., 2000a

WILDLIFE MONITORING STUDIES. SEAWEST WINDPOWER PROJECT, CARBON COUNTY, WYOMING 1995-1999. Final Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management: 1-195. Johnson J.D., Young D.P. Jr., Erickson W.P., Derby C.E., Strickland M.D. & aGood R.E., 2000b

AVIAN AND BAT MORTALITY ASSOCIATED WITH THE INITIAL PHASE OF THE FOOTE CREEK RIM WINDPOWER PROJECT, CARBON COUNTY, Wyoming: November 3, 1998-October 31, 2000. Tech. Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management: 1-32. Johnson J.D., Young D.P. Jr., Erickson W.P., Strickland M.D., Good R.E. & Becker P., 2001

WINDFARMS AND BIRDS: ANALYSIS OF THE EFFECTS OF WINDFARMS ON BIRDS, AND GUIDANCE ON ENVIRONMENTAL ASSESSMENT CRITERIA AND SITE SELECTION ISSUES. BirdLife report. Langston R.H.W. & Pullan J.D., 2002

EFFECTS OF WIND TURBINES ON UPLAND NESTING BIRDS IN CONSERVATION RESERVE PROGRAM GRASSLANDS. Wilson Bull. 111(1): 100-104. Leddy K.L., Higgins K.F. & Naugle D.E., 1999

THE EFFECTS OF AERO-GENERATORS ON MOORLAND BIRD POPULATIONS IN THE ORKNEY ISLANDS, SCOTLAND. Bird Study 40: 140-143. Meek E.R., Ribbans J.B., Christer W.G. & Davy P.R., Higginson I., 1993

FLYING HEIGHTS FOR COMMON VULTURE (GYPS FULVUS) AT CAMPO GIBRALTAR, CÁDIZ (SPAIN) AND EFFICIENCY OF BIRD WATCHING IN ORDER TO DECREASE THE MORTALITY AT WIND PARKS. Mejias J.F., Iovino H.G., Lobon Garcia M.S., 2002 Atti del 4th Congresso Eurasiatico Rapaci. Settembre, 25-29, 2001. Siviglia

WIND TURBINE EFFECTS ON AVIAN ACTIVITY, HABITAT USE AND MORTALITY IN ALTAMONT PASS AND SOLANO COUNTY WIND RESOURCE AREA. California Energy Commission. Orloff S. & Flannery A., 1992

FLORA D'ITALIA. Ed agricole. Pignatti S. (2003).

AVIAN USE, FLIGHT BEHAVIOR AND MORTALITY ON BUFFALO RIDGE, MINNESOTA, WIND RESOURCE AREA. PROCEEDINGS OF NATIONAL AVIAN-WIND POWER PLANNING MEETING

III. MAY 1998, San Diego, California. Prepared for the avian subcommittee of the National wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., and LGL Ltd., King City, Ontario: 70-79. Strickland M.D., Johnson G.D., Erickson W.P., Sarappo S.A. & Halet R.M., 1998

AVIAN STUDIES AT WIND PLANTS LOCATED AT BUFFALO RIDGE, MINNESOTA AND VANSYCLE RIDGE, OREGON. PROCEEDINGS OF NATIONAL AVIAN-WIND POWER PLANNING MEETING IV. MAY 16-17, 2000, Carmel, California. Prepared for the avian subcommittee of the National wind Coordination Committee by RESOLVE , Inc., Washington, D.C., and LGL Ltd., King City. Strickland M.D., Jhonson G., Erickson W.P. & Kronner K., 1999

EXAMINING RELATIONSHIPS BETWEEN BIRD RISK BEHAVIORS AND FATALITIES AT THE ALTAMONT WIND RESOURCE AREA: A SECOND YEAR'S PROGRESS REPORT. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV. Carmel, California, 2000: 5-14. Thelander C.G. & Ruge L., 2001

NACHTELIJKE AANVARINGSKANSEN VOOR VOGELS IN DE SEPPROEFWINDCENTRALE TE OOSTERBIERUM (Fr.) (Nocturnal collision risks for and behavior of birds approaching a rotor in operation in the experimental wind park near Oosterbierum, Friesland, The Netherlands; riassunto in inglese). Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem. RIN-Rapport 90/17. Winkelman J.E., 1990a.

VERSTORING VAN VOGELS DOOR DE SEPPROEFWINDCENTRALE TE OOSTERBIERUM (FR.) TIJDENS BOUWFASE EN HALFOPERATIONELE SITUATIES, 1986-1989. (Disturbance of birds by the experimental wind park near Oosterbierum [Fr.] during building and partly operative situations, 1984-1989; riassunto in inglese). Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, The Netherlands. RIN-Rapport 90/9: 78-81. Winkelman, J. E. 1990b.ù

DE INVLOED VAN DE SEP-PROEFWINDCENTRALE TE OOSTERBIERUM (FR.) OP VOGELS, 3. AANVLIEGGEDRAG OVERDAG (The impact of the Sep Wind Park Near Oosterbierum [Fr.], The Netherlands, on birds, 3. Flight behavior during daylight; riassunto in inglese). DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem, The Netherlands. RIN-Rapport 92/4 : 65-69. Winkelman J.E., 1992a

DE INVLOED VAN DE SEP-PROEFWINDCENTRALE TE OOSTERBIERUM (FR.) OP VOGELS, 2. NACHTELIJKE AANVARINGSKANSEN (The impact of the Sep Wind Park near Oosterbierum [Fr.], The Netherlands, on birds, 2. Nocturnal collision risks; riassunto in inglese).. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem, the Netherlands. RIN-Rapport 92/3 : 118-120. Winkelman J.E., 1992.

Concas A. & Petretti F., 2002. Scelta dell'habitat da parte della Gallina prataiola Tetrax

tetrax in Sardegna. Alula 9: 63-73.

Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C., 2005. An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora. Palombi, Roma.r

S. Bovero, G. Sotgiu; C. Angelini; S. Doglio; E. Gazzaniga; A. A. Cunningham; T. W. J. Garner. Detection of Chytridiomycosis Caused by Batrachochytrium dendrobatidis in the Endangered Sardinian Newt (Euproctus platycephalus) in Southern Sardinia, Italy. J Wildl Dis (2008) 44 (3): 712–715. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-44.3.712>

Andrea Grill, Paolo Casula, Roberta Lecis & Steph Menken. Endemism in Sardinia. Phylogeography of Southern European Refugia pp 273–296

ALESSANDRO RUGGERO & GIACOMO CALVIA. PIANTE RARE E DI PARTICOLARE INTERESSE FITOGEOGRAFICO DEL MONTE LIMBARA E DEI TERRITORI LIMITROFI (SARDERGNA SETTENTRIONALE).

Erin F. Baerwald, Genevieve H. D'Amours, Brandon J. Klug, Robert M.R. Barclay (2008). Current Biology. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.06.029>.

K. E. Rollins, D. K. Meyerholz, and S. S. Loew. A Forensic Investigation Into the Etiology of Bat Mortality at a Wind Farm: Barotrauma or Traumatic Injury?. <https://doi.org/10.1177/0300985812436745>

Pierandrea Bricchetti, Giancarlo Fracasso .Rivista Italiana di Ornitologia - Research in Ornithology, 85 (1): 31-50, 2015.

European Mammal Assessment Workshop, Illmitz, Lugio 2006.

Marco Riccucci & Benedetto Lanza. 161–169, 2014 ISSN 1213-6123

Edward B. Arnett & Erin F. Baerwald. Impacts of Wind Energy Development on Bats: Implications for Conservation 2013. Bat Evolution, Ecology, and Conservation pp 435–456

#### **SITI WEB**

IUCN – Lista rossa delle specie italiana: [www.iucn.it](http://www.iucn.it)

LIPU-MATTM - Uccelli da proteggere: [www.uccellidaproteggere.it](http://www.uccellidaproteggere.it)

Regione Sardegna: [www.sardegna.it](http://www.sardegna.it)

Sardegna Ambiente: [www.sardegnaambiente.it](http://www.sardegnaambiente.it)

Carta                      Nataura                      ISPRA:                      [www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)  
[http://cartanatura.isprambiente.it/Database/Habitat\\_IdPoly.php?h=SAR9424#](http://cartanatura.isprambiente.it/Database/Habitat_IdPoly.php?h=SAR9424#))

Geoportale nazionale: <https://gn.mase.gov.it/portale/servizi-di-rete-ogc>

Carta                      uso                      suolo                      Sardegna:  
<https://www.sardegnageoportale.it/index.php?xsl=2420&s=40&v=9&c=14480&es=6603&na=1&n=100&esp=1&tb=14401>

<https://www.aquila-a-life.org/index.php/es/avances/acciones/monitorizacion>

<https://www.sardegnaforeste.it/notizia/aquila-di-bonelli-riassunto-dei-risultati-layman%E2%80%99s-report>