

# REGIONE SARDEGNA

Province di Oristano (OR) e Nuoro (NU)

COMUNE DI SUNI, SINDIA, SAGAMA E TINNURA



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.
2	EMISSIONE PER INTEGRAZIONI MIC	25/08/23	ROTONI M.	BELFIORE G.	LOMBARDO A.
1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	05/11/21	LOMBARDO A.	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	29/10/21	LOMBARDO A.	FURNO C.	NASTASI A.

Committente:

**Hergo Renewables S.p.A.**



Via Privata Maria Teresa, 8 – 20123 Milano (MI)  
P.IVA: 10416260965; R.E.A. n.2529663

Società di Progettazione:

*Ingegneria & Innovazione*



Via Jonica, 16 – Loc. Belvedere – 96100 Siracusa (SR) Tel. 0931.1663409  
Web: [www.antexgroup.it](http://www.antexgroup.it) e-mail: [info@antexgroup.it](mailto:info@antexgroup.it)

PROGETTO:

**PARCO EOLICO DI "SUNI"**

Progettista/Resp. Tecnico

Dott. Ing. Cesare Furno  
Ordine degli Ingegneri  
della Provincia di Catania  
n° 6130 sez. A

Elaborato:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (S.I.A.)  
(PRIMA PARTE)

Scala:

NA

Nome DIS/FILE:

C20021S05-VA-RT-01-02

Allegato:

1/1

F.to:

A4

Livello:

**DEFINITIVO**

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.  
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.  
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.





PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INDICE

1	PREMESSA .....	4
2	ITER AUTORIZZATIVO E RIFERIMENTI NORMATIVI .....	5
2.1	Iter autorizzativo .....	5
2.2	Riferimenti Normativi.....	6
2.3	Articolazione dello studio di impatto ambientale.....	10
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	12
3.1	Generalità.....	12
3.2	Dati del proponente.....	12
3.3	Contenuti richiesti dalla normativa .....	13
3.4	Inquadramento territoriale e ubicazione del progetto in riferimento alla tutela e ai vincoli presenti .....	13
3.5	Normativa di Pianificazione Energetica, Ambientale, Paesaggistica e Territoriale .....	24
3.5.1	Strategie energetiche dell'Unione Europea .....	24
3.5.2	Strategia Energetica Nazionale (S.E.N.) .....	28
3.5.3	Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (P.N.I.E.C.).....	31
3.5.4	Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo 2015-2030 (P.E.A.R.S.) .....	35
3.5.5	Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) Regione Sardegna .....	38
3.5.6	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) .....	48
3.5.7	Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.) – Regione Sardegna.....	57
3.5.8	Piano Faunistico Venatorio Regionale 2014 – Regione Sardegna .....	80
3.5.1	Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) della Regione Sardegna .....	84
3.5.2	Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti della Regione Sardegna .....	93
3.5.3	Piano Regionale di Qualità dell'Aria Ambiente – Regione Sardegna.....	97
3.5.4	Pianificazione Provinciale della Provincia di Oristano .....	101
3.5.5	Pianificazione Provinciale della Provincia di Nuoro.....	102
3.5.6	Piano Urbanistico Comunale del Comune di Suni .....	104
3.5.7	Piano Urbanistico Comunale del Comune di Sordia .....	106
3.5.8	Piano Urbanistico Comunale del Comune di Sagama.....	106
3.5.9	Piano Urbanistico Comunale del Comune di Tinnura.....	107
3.5.10	Piano Urbanistico Comunale del Comune di Macomer .....	108
3.5.11	Compatibilità con il D.Lgs. n.42/2004 .....	109
3.5.12	Vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/23) .....	115
3.5.13	Compatibilità con le Linee Guida di cui al DM 10 settembre 2010.....	116
3.5.14	Compatibilità con la D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020 .....	125
3.5.15	Rappresentazione fotografica dello stato dei luoghi .....	195



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.3

3.6	Descrizione delle caratteristiche fisiche del progetto .....	199
3.6.1	Motivazione dell'intervento .....	199
3.6.2	Fase di costruzione dell'impianto .....	199
3.6.3	Caratteristiche degli aerogeneratori previsti in progetto .....	216
3.6.4	Viabilità di accesso al sito .....	219
3.6.5	Viabilità interna al parco eolico .....	235
3.7	Descrizione della fase di funzionamento del progetto .....	254
3.8	Valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste .....	255
3.9	Descrizione della tecnica prescelta .....	258
4	DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE.....	263
4.1	Generalità.....	263
4.2	Alternative al progetto relative alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata .....	263
4.3	Alternativa Zero .....	265
4.4	Valutazioni alternative progettuali a seguito della richiesta di integrazioni MIC .....	267
5	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE.....	269
5.1	Generalità.....	269
5.2	Stato attuale (scenario di base).....	269
5.2.1	Clima.....	269
5.2.2	Qualità dell'aria.....	275
5.2.3	Ambiente idrico.....	276
5.2.4	Suolo e sottosuolo .....	279
5.2.5	Uso del suolo.....	283
5.2.6	Biodiversità .....	288
5.2.7	Caratterizzazione acustica del territorio .....	299
5.2.8	Campi elettromagnetici .....	299



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.4

## 1 PREMESSA

Su incarico di Infrastrutture S.p.a., ora Hergo Renewables S.p.a., la società Antex Group Srl ha redatto il progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto eolico nei comuni di Suni, Sindia Sagama e Tinnura, nelle provincie di Oristano e Nuoro.

In riscontro alla "Richiesta di integrazioni al SIA e alla documentazione di progetto" emessa dal MIC con nota "MIC\MIC\_SS-PNRR\23/09/2022\0003766-P\ [34.43.01/10.91.1/2021] del 23/09/2022, in riferimento al progetto "[ID\_VIP: 7803] SUNI, SAGAMA, TINNURA, (OR), SINDIA, MACOMER (NU). Progetto di un parco eolico denominato "Parco Eolico di Suni" costituito da 10 aerogeneratori con potenza unitaria pari a 6MW e potenza complessiva pari a 60 MW collegati alla nuova stazione utente posta nel comune di Macomer.", a seguito della nota della Direzione generale ABAP prot. n. 2158 del 03/08/2022, il progetto definitivo, presentato con istanza per l'avvio del procedimento "Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del l'art .23 del D.Lgs 152/2006, è stato integrato con i chiarimenti e la documentazione aggiuntiva richiesta.

Nello specifico, il progetto prevede l'installazione di n. 3 nuovi aerogeneratori nei terreni del Comune di Suni, n. 1 aerogeneratore nel territorio comunale di Sagama, n. 1 in quello di Tinnura e n. 5 nuovi aerogeneratori nei terreni del Comune di Sindia, con potenza unitaria di 6 MW, per una potenza complessiva di impianto di 60 MW.

Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel comune di Macomer in località Mura de Putzu, tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 30 kV.

La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 30 kV e la eleverà alla tensione di 150 kV.

Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV sull'ampliamento in GIS a 150kV, della stazione di Sindia.

Le attività di progettazione definitiva e di studio di impatto ambientale sono state sviluppate dalla società di ingegneria Antex Group Srl.

Antex Group Srl è una società che fornisce servizi globali di consulenza e management ad Aziende private ed Enti pubblici che intendono realizzare opere ed investimenti su scala nazionale ed internazionale.

È costituita da selezionati e qualificati professionisti uniti dalla comune esperienza professionale nell'ambito delle consulenze ingegneristiche, tecniche, ambientali e gestionali.

Sia Antex che Hergo Renewables pongono a fondamento delle attività e delle proprie iniziative, i principi della qualità, dell'ambiente e della sicurezza come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 nelle loro ultime edizioni.

Difatti, in un'ottica di sviluppo sostenibile proprio e per i propri clienti e fornitori, le Aziende citate posseggono un proprio Sistema di Gestione Integrato Qualità-Sicurezza-Ambiente.

Il presente elaborato è stato suddiviso in due parti al fine di rispettare le dimensioni dei documenti (30 MB) indicate nelle "Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. ".

## 2 ITER AUTORIZZATIVO E RIFERIMENTI NORMATIVI

### 2.1 Iter autorizzativo

La normativa vigente, ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., come modificato dal D.lgs. 104/17, prevede che gli impianti industriali per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento siano sottoposti alla procedura di **Valutazione di Impatto Ambientale di competenza nazionale**, per il quale il Ministero della Transizione Ecologica - MiTE (*istituito nel 2021 in sostituzione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - MATTM*) svolge il ruolo di soggetto competente in materia, qualora i suddetti impianti per la produzione di energia elettrica sulla terraferma presentino una potenza complessiva superiore ai 30 MW.

L'autorizzazione unica è rilasciata dal Servizio energia e economia verde ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003, per progetti volti alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale/parziale e riattivazione, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, nel rispetto della normativa vigente in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico e di quanto espressamente previsto dalla normativa regionale per le diverse tipologie di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili. Il proponente presenta la domanda per il rilascio dell'autorizzazione al Servizio energia ed economia verde allegando una copia cartacea e una su supporto digitale completa degli elaborati.



Entro 5 giorni lavorativi dalla presentazione della domanda di Autorizzazione unica l'amministrazione procedente effettua il controllo formale sulla documentazione presentata di cui all'articolo 7, secondo le Linee Guida per l'Autorizzazione Unica "Allegato A alla Delib.G.R. n. 3/25 del 23.01.2018". Fermo restando il rispetto dei termini di cui all'articolo 10 dell'All. "A" alla Delib.G.R. n. 3/25 del 23.01.2018, la Conferenza di Servizi viene convocata al proponente e a tutti gli Enti interessati indicati dal proponente nel corso della quale il proponente illustra il progetto e gli Enti convocati esprimono i propri pareri o assensi. Entro dieci giorni dalla conclusione del procedimento di autorizzazione, l'Amministrazione procedente comunica il provvedimento finale al proponente e a tutte le Amministrazioni interessate.

Nell'ambito di quanto definito dalla Deliberazione della Giunta Regionale, l'Autorità procedente, competente al rilascio dell'Autorizzazione Unica per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, è la Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato dell'Industria - Servizio Energia ed Economia Verde.

Ai sensi delle linee guida nazionali, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali partecipa al procedimento per l'autorizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel caso in cui siano localizzati in aree sottoposte a tutela ai sensi del D.Lgs. 22/01/2004, n. 42 e s.m.i. recante Codice dei beni culturali e del paesaggio.

#### **Provvedimento Unico in materia Ambientale**

Il Provvedimento Unico in materia ambientale (PUA), regolamentato dall'art.27 del D.Lgs.152/2006, ha la finalità di riunire in un unico provvedimento il provvedimento di VIA e il rilascio di ogni altra autorizzazione, intesa, parere,

	<b>PARCO EOLICO DI "SUNI"</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>(PRIMA PARTE)</b>	 <b>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">25/08/2023</td> <td style="width: 33%;">REV: 02</td> <td style="width: 33%;">Pag.6</td> </tr> </table>	25/08/2023	REV: 02	Pag.6
25/08/2023	REV: 02	Pag.6			

concerto, nulla osta, o atto di assenso in materia ambientale richiesto dalla normativa vigente per la realizzazione e l'esercizio di un progetto.

In particolare, nell'ambito del PUA può essere richiesto il rilascio dei seguenti titoli ambientali:

- Autorizzazione integrata ambientale ai sensi del Titolo III-bis della Parte II del D.Lgs.152/2006;
- Autorizzazione riguardante la disciplina degli scarichi nel sottosuolo e nelle acque sotterranee di cui all'articolo 104 del D.Lgs.152/2006;
- Autorizzazione riguardante la disciplina dell'immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte di cui all'articolo 109 del D.Lgs.152/2006;
- Autorizzazione paesaggistica di cui all'articolo 146 del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42;
- Autorizzazione culturale di cui all'articolo 21 del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42;
- Autorizzazione riguardante il vincolo idrogeologico di cui al Regio decreto 30 dicembre 1923, n. 3267 e al Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, n.616;
- Nulla osta di fattibilità di cui all'articolo 17, comma 2, del decreto legislativo 26 giugno 2015, n.105;
- Autorizzazione antisismica di cui all'articolo 94 del Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n.380.

E' facoltà del proponente richiedere, in fase di presentazione dell'istanza, ulteriori titoli ambientali necessari per la realizzazione e l'esercizio di un progetto.

Il PUA può essere richiesto per tutti i progetti sottoposti a procedura di VIA di competenza statale.

## 2.2 Riferimenti Normativi

### Studio di Impatto Ambientale

Dal punto di vista normativo, lo Studio di Impatto Ambientale, S.I.A., viene redatto ai sensi dell'art. 22 del D. Lgs. 152/2006, Norme in materia ambientale, come aggiornato e modificato dalla Legge 116/2014 e dal D. Lgs. 104/2017.

Di seguito quanto riportato dall'art. 22:

1. *Lo studio di impatto ambientale è predisposto dal proponente secondo le indicazioni e i contenuti di cui all'allegato VII alla parte seconda del presente decreto, sulla base del parere espresso dall'autorità competente a seguito della fase di consultazione sulla definizione dei contenuti di cui all'articolo 21, qualora attivata.*
2. *Sono a carico del proponente i costi per la redazione dello studio di impatto ambientale e di tutti i documenti elaborati nelle varie fasi del procedimento.*
3. *Lo studio di impatto ambientale contiene almeno le seguenti informazioni:*
  - a. *Una descrizione del progetto, comprendente informazioni relativi alla sua ubicazione e concezione,*



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.7

- alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;*
- b. una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;*
  - c. una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;*
  - d. una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;*
  - e. il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;*
  - f. qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.*
4. *Allo studio di impatto ambientale deve essere allegata una sintesi non tecnica delle informazioni di cui al comma 3, predisposta al fine di consentire un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione.*
5. *Per garantire la completezza e la qualità dello studio di impatto ambientale e degli altri elaborati necessari per l'espletamento della fase di valutazione, il proponente:*
- a. tiene conto delle conoscenze e dei metodi di valutazione disponibili derivanti da altre valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione europea, nazionale o regionale, anche al fine di evitare duplicazioni di valutazioni;*
  - b. ha facoltà di accedere ai dati e alle pertinenti informazioni disponibili presso le pubbliche amministrazioni, secondo quanto disposto dalle normative vigenti in materia;*
  - c. cura che la documentazione sia elaborata da esperti con competenze e professionalità specifiche nelle materie afferenti alla valutazione ambientale, e che l'esattezza complessiva della stessa sia attestata da professionisti iscritti agli albi professionali.*

I contenuti del SIA sono definiti dall'Allegato VII richiamato al comma 1 del citato art. 22. Di seguito quanto richiamato dall'Allegato:

➤ **ALLEGATO VII** – Contenuti dello Studio di impatto ambientale di cui all'articolo 22.

1. *Descrizione del progetto, comprese in particolare:*

- a. La descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;*
- b. una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*







PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.9

- b. *all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;*
- c. *all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive a allo smaltimento dei rifiuti;*
- d. *ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incendi o di calamità);*
- e. *al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto.*
- f. *All'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;*
- g. *Alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.*

*La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specifici all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.*

- 6. *La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.*
- 7. *Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.*
- 8. *La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.*
- 9. *Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del*



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.10

*Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.*

10. *Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.*

11. *Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.*

12. *Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenza, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.*

Per la redazione del presente Studio si è tenuto conto, altresì, dei seguenti documenti:

- “Codice dei Beni Culturali e Ambientali” di cui al D.Lgs. 42/2004 e ss.mm. e ii;
- “Linee Guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili” di cui al D.M. 10 Settembre 2010,
- Legge 11 agosto 2014, n. 116 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea. (14G00128) – La Legge ha modificato la disciplina in materia di valutazione di impatto ambientale introducendo alcuni emendamenti alle disposizioni di cui al Decreto legislativo 152/2006 parte II, Titolo III.
- Decreto Legislativo 16 giugno 2017, n. 104, citato in precedenza a modificazione del D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006.
- Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la Direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114.

### 2.3 Articolazione dello studio di impatto ambientale

Attesa la definizione dei contenuti dello SIA, richiamati dall’Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii, lo Studio sarà articolato secondo il seguente schema:

- Definizione e descrizione dell’opera e analisi delle motivazioni e delle coerenze;
- Analisi dello stato dell’ambiente (Scenario di Base)
- Analisi della compatibilità dell’opera;
- Mitigazioni e compensazioni ambientali.

Nello specifico:

- Descrizione del progetto;
- Descrizione delle Principali alternative;



- Descrizione dello stato dell'ambiente (Scenario di Base);
- Descrizione dei fattori di cui all'art.5 comma i lett.c del D.Lgs m.152/2006;
- Descrizione dei probabili impatti e compensazioni ambientali;
- Descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto;
- Descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto;
- Descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi;
- Descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione;
- Riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti;
- Elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale;
- Sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti.

Inoltre, lo studio prevede una Sintesi non Tecnica che ne riassume i contenuti con un linguaggio comprensibile per tutti i soggetti potenzialmente interessati.

Fondamentalmente lo SIA deve fornire gli elementi conoscitivi necessari all'individuazione delle relazioni tra le opere in progetto e gli atti di programmazione e pianificazione territoriale. Analizzare le caratteristiche delle opere in progetto, illustrando le motivazioni tecniche che hanno portato alle scelte progettuali adottate, alle alternative di intervento considerate e le misure, i provvedimenti e gli interventi che si ritiene opportuno adottare ai fini dell'inserimento dell'opera nell'ambiente.

Inoltre deve esaminare le tematiche ambientali e le loro reciproche interazioni in relazione alla tipologia e alle caratteristiche specifiche dell'opera, nonché al contesto ambientale nel quale si inserisce, con particolare attenzione agli elementi di sensibilità e di criticità ambientali preesistenti.

Per la definizione dell'area in cui indagare le diverse tematiche ambientali potenzialmente interferite dal progetto sono state considerate sia l'*area di progetto*, che comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi di progetto, sia l'*area vasta* che corrisponde a quella porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata. L'individuazione dell'area vasta è circoscritta al contesto territoriale individuato sulla base della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica. Per esempio, per quanto riguarda la componente paesaggio, ai sensi delle Linee Guida di cui all'Allegato 4 al D.M. 10/09/2010, verrà eseguita la ricognizione dei centri abitati e dei beni culturali e paesaggistici distanti in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore che, nel caso in oggetto, corrisponde ad un intorno di circa 10 km di raggio centrato sull'Area di Progetto.

	<b>PARCO EOLICO DI "SUNI"</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>(PRIMA PARTE)</b>	 <b>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">25/08/2023</td> <td style="width: 33%;">REV: 02</td> <td style="width: 33%;">Pag.12</td> </tr> </table>	25/08/2023	REV: 02	Pag.12
25/08/2023	REV: 02	Pag.12			

I capitoli del presente studio sono stati enumerati coerentemente con quanto indicato dai punti dell'Allegato VII. In maniera analoga, le informazioni contenute in ciascun capitolo sono organizzate in modo da cercare di fornire piena risposta a quanto richiesto dalla normativa.

### 3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

#### 3.1 Generalità



La società proponente, Hergo Renewables Spa., propone un progetto di un impianto eolico denominato "Suni" ricadente nei comuni di Suni, Sindia Sagama e Tinnura, nelle provincie di Oristano e Nuoro, che prevede l'installazione di n. 10 aerogeneratori con potenza unitaria di 6 MW, per una potenza complessiva di impianto di 60 MW, distribuiti con come segue: nel Comune di Suni n°3 aerogeneratori denominati SU02, SU03 e SU04, nel comune di Sindia n°5 aerogeneratori denominati SI06, SI07, SI08, SI09 e SI10, nel comune di Sagama n°1 aerogeneratore denominato SA05 e nel comune di Tinnura n°1 aerogeneratore denominato TI01.

Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel comune di Macomer, tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 33 kV. La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 33 kV e la eleverà alla tensione di 150 kV.

Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/150kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri - Selargius".

#### 3.2 Dati del proponente

Il soggetto proponente del progetto in esame è HERGO RENEWABLES S.p.A., con sede centrale Italiana in Via Privata Maria Teresa, 8 Milano. L'azienda fa parte del Gruppo Infrastrutture che da oltre 50 anni opera come investitore e consulente nello sviluppo e nella realizzazione di progetti, nazionali ed internazionali, nel settore dell'energia e dell'ambiente. La Società ha debuttato nel come produttore di energia elettrica indipendente integrato (IPP) nel mercato italiano. Dal 1994 si dedica alle energie rinnovabili, aprendo la strada allo sviluppo e all'operatività di infrastrutture in Europa, Latam e Asia. Il gruppo ha un track record significativo, avendo sviluppato oltre 15 GW di progetti di potenza, di cui 700 MW come principale sponsor e operatore nel settore delle energie rinnovabili, focalizzato su tecnologie eoliche e fotovoltaiche in Europa. Attraverso una società partecipata ha fornito servizi di Operation & Maintenance per oltre 200 MW e negli ultimi anni il Gruppo è entrato nel settore della produzione di biometano. E' stata la prima azienda non giapponese a vincere una gara pubblica in Giappone investendo oltre 10 milioni di euro nello sviluppo, parzialmente compensati dalle vendite dei progetti ed operano in Cile e in altri paesi attraverso Power Tree di cui detiene il 50% del capitale, il cui core business è la transizione energetica.

	<b>PARCO EOLICO DI "SUNI"</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>(PRIMA PARTE)</b>	 <b>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">25/08/2023</td> <td style="width: 33%;">REV: 02</td> <td style="width: 33%;">Pag.13</td> </tr> </table>	25/08/2023	REV: 02	Pag.13
25/08/2023	REV: 02	Pag.13			

### 3.3 Contenuti richiesti dalla normativa

Di seguito i contenuti richiesti dal punto 1 dell'Allegato VII:

*Descrizione del progetto comprese in particolare:*

- a) la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;*
- b) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché alle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
- c) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);*
- d) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
- e) la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.*

### 3.4 Inquadramento territoriale e ubicazione del progetto in riferimento alla tutela e ai vincoli presenti

Il progetto prevede l'ubicazione del parco eolico in agro nei Comuni di Suni, Sindia, Sagama e Tinnura, distante dai centri abitati più vicini oltre 2 km circa. L'area di impianto è circondata a nord dalla strada SS129bis, viabilità peraltro individuata per l'accesso al parco e attraversata dalla SP63.

Le caratteristiche geologiche di questa porzione di territorio sono prettamente di origine basaltica alcalinica. L'area è caratterizzata da un paesaggio più meno omogeneo, con poche forme geomorfologiche evidenti ed incisioni poco rilevanti, dovuti alla natura dei terreni attraversati.

Le quote relative all'impianto eolico variano dagli 371 m.s.l.m. ai 580 m.s.l.m. circa.

Le opere civili previste comprendono l'esecuzione di plinti di fondazione e realizzazione di piazzole di servizio per ognuno degli aerogeneratori, l'adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente nel sito e la realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto. Sono altresì previste, opere impiantistiche comprendenti l'installazione degli aerogeneratori e l'esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti interrati tra i singoli aerogeneratori e tra gli aerogeneratori e la sottostazione di consegna.

Per un maggiore dettaglio sono stati prodotti i seguenti elaborati grafici di progetto a corredo del presente Studio:

- C20021S05-PD-PL-01 – Inquadramento impianto eolico su Corografia
- C20021S05-PD-PL-02 – Inquadramento Impianto Eolico su IGM
- C20021S05-PD-PL-03 – Inquadramento Impianto eolico su CTR

- C20021S05-PD-PL-04 – Inquadramento Impianto Eolico su Ortofoto
- C20021S05-PD-PL-05 – Inquadramento Impianto eolico su Catastale

Di seguito si riportano gli stralci degli inquadramenti cartografici:



Figure 1 - Individuazione dell'Area di impianto

Di seguito, si riporta un'immagine su ortofoto con l'individuazione degli aerogeneratori, il percorso cavidotti interrati (indicato con il colore magenta) e l'ubicazione della Stazione utente.

### Ortofoto

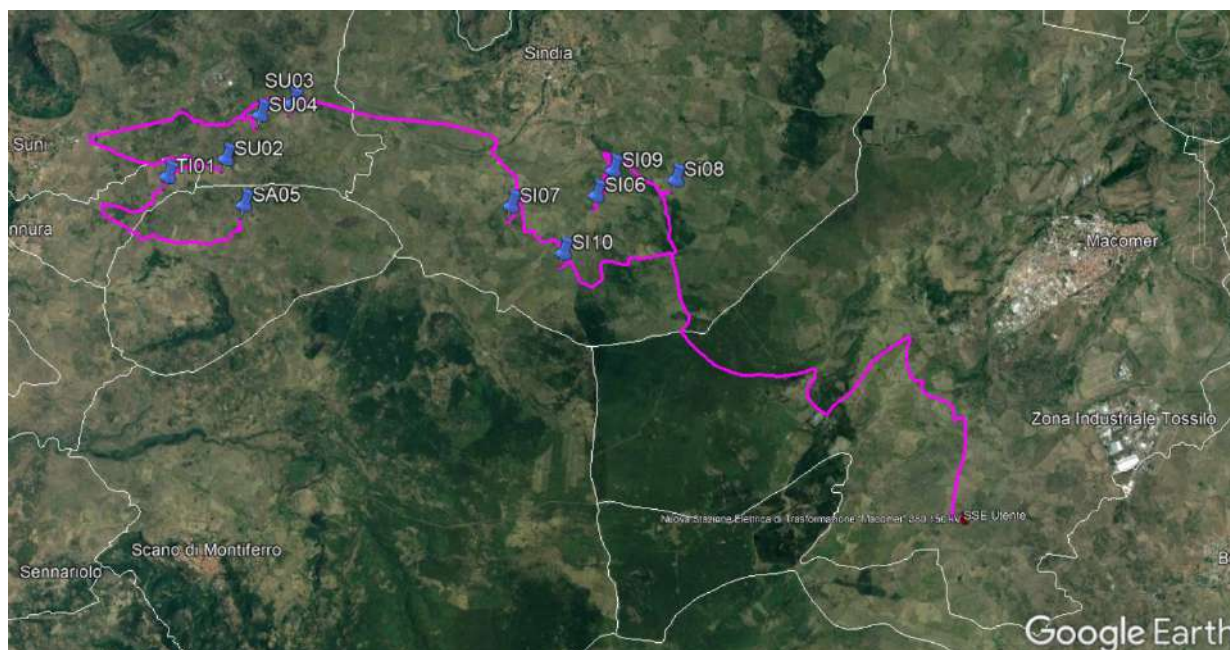


Fig. 2 - Individuazione del layout di impianto su Ortofoto

### Cartografia IGM

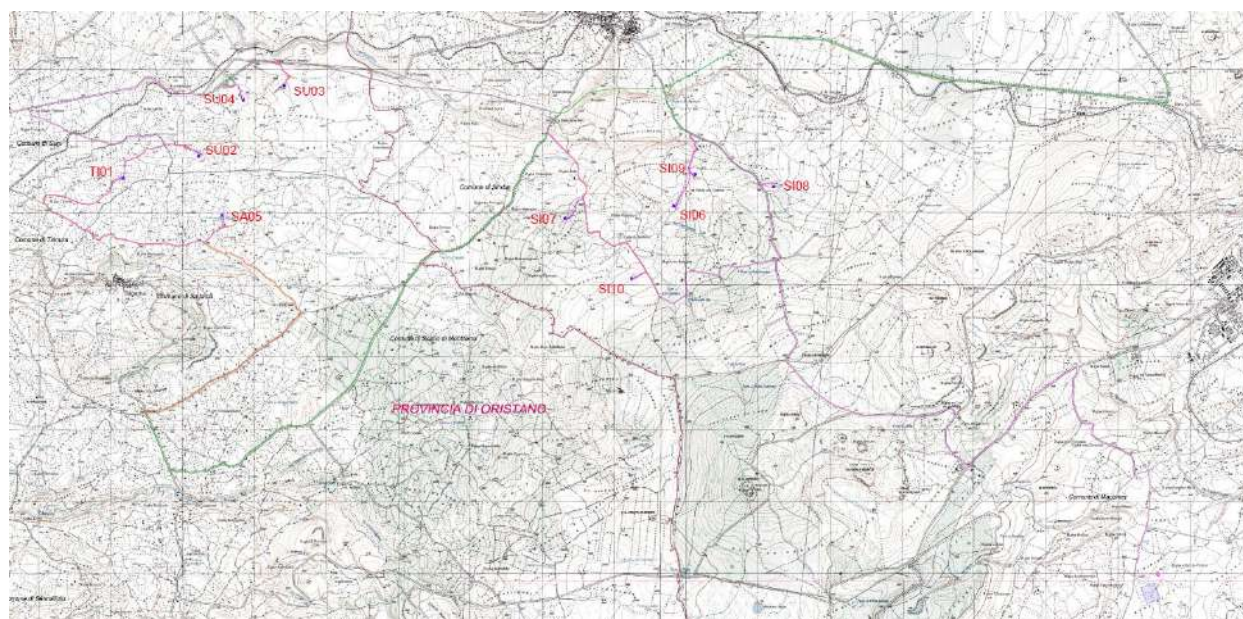


Fig. 3 Inquadramento impianto eolico su IGM

Il progetto si identifica all'interno delle seguenti cartografie:

- Fogli IGM in scala 1:25.000 di cui alle seguenti codifiche: N°497 II Bosa e N°498 III Macomer.

### Carta Tecnica Regionale

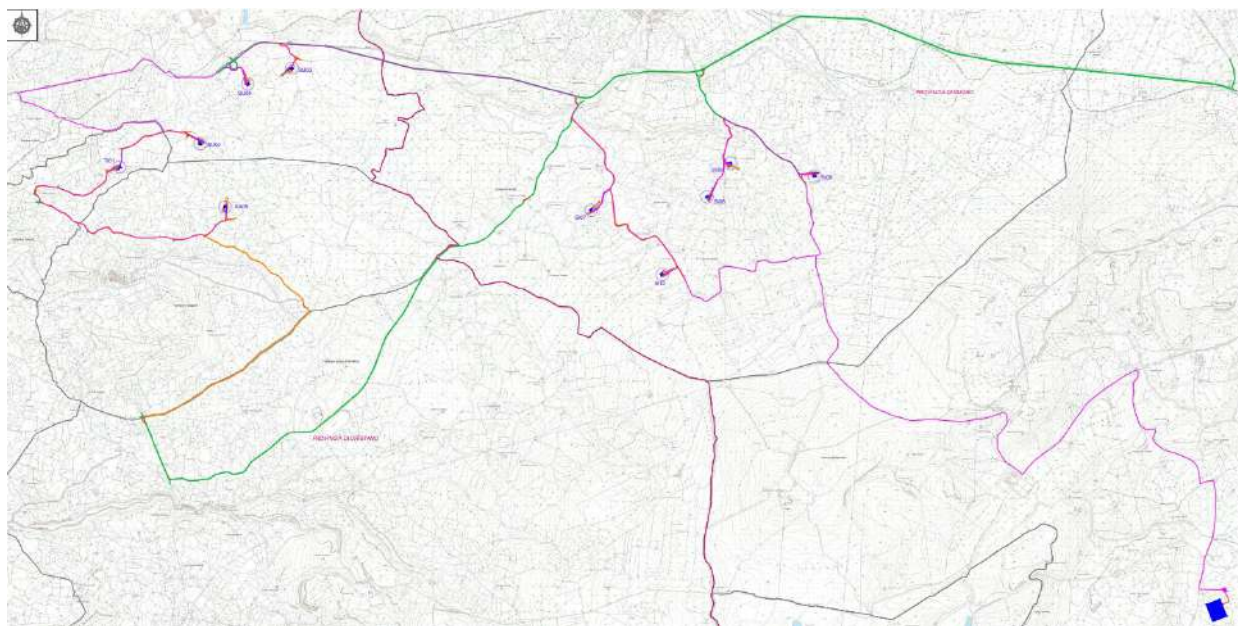






Fig. 4 Inquadramento impianto eolico su CTR

### Legenda

- Confini provinciali
- Confini comunali
-  Aerogeneratore: Fondazione, Piazzola definitiva, Sorvolo
-  Piazzola temporanea
- Cavidotto MT
- - - Ipotesi di cavidotto AT interrato di collegamento SSEU - SE TERNA
-  Sottostazione Elettrica Utente
-  Futura stazione elettrica TERNA
- Viabilità esistente
- Viabilità esistente da adeguare
- Adeguamenti temporanei alla viabilità
- Nuova viabilità

Il progetto si identifica all'interno delle seguenti cartografie:

CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche: 497110, 497120, 498090, 497150 e 497160.



A seguito della richiesta di integrazione da parte del MIC, è stata apportata una modifica alla viabilità temporanea nella zona ovest del complesso archeologico di Tres Bias (463006.7 E; 4457999.5 N), ricadente nel comune di Tinnura, al fine di mantenerci quanto più lontano possibile da tale bene archeologico. Pertanto è stato individuato un percorso alternativo, prevedendo l'allargamento della curva interamente sul lato opposto al complesso archeologico. Nella figura successiva si mostrano le modifiche apportate alla viabilità a seguito della richiesta da parte del MIC.

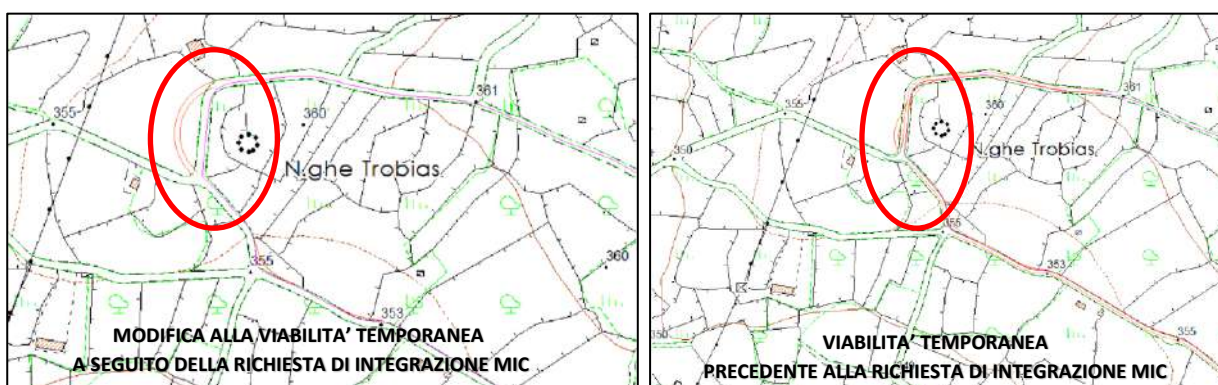


Figura 4a – Modifica alla viabilità in zona del Nuraghe Tres Bias a seguito della richiesta integrazioni MIC

### Inquadramento catastale

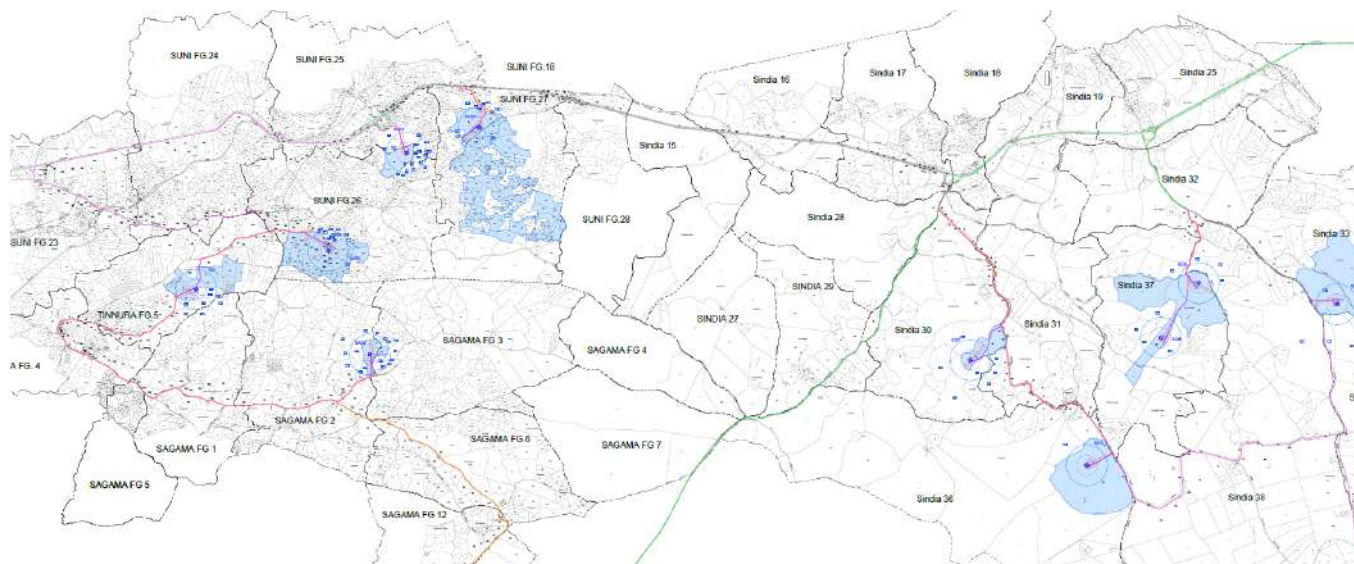
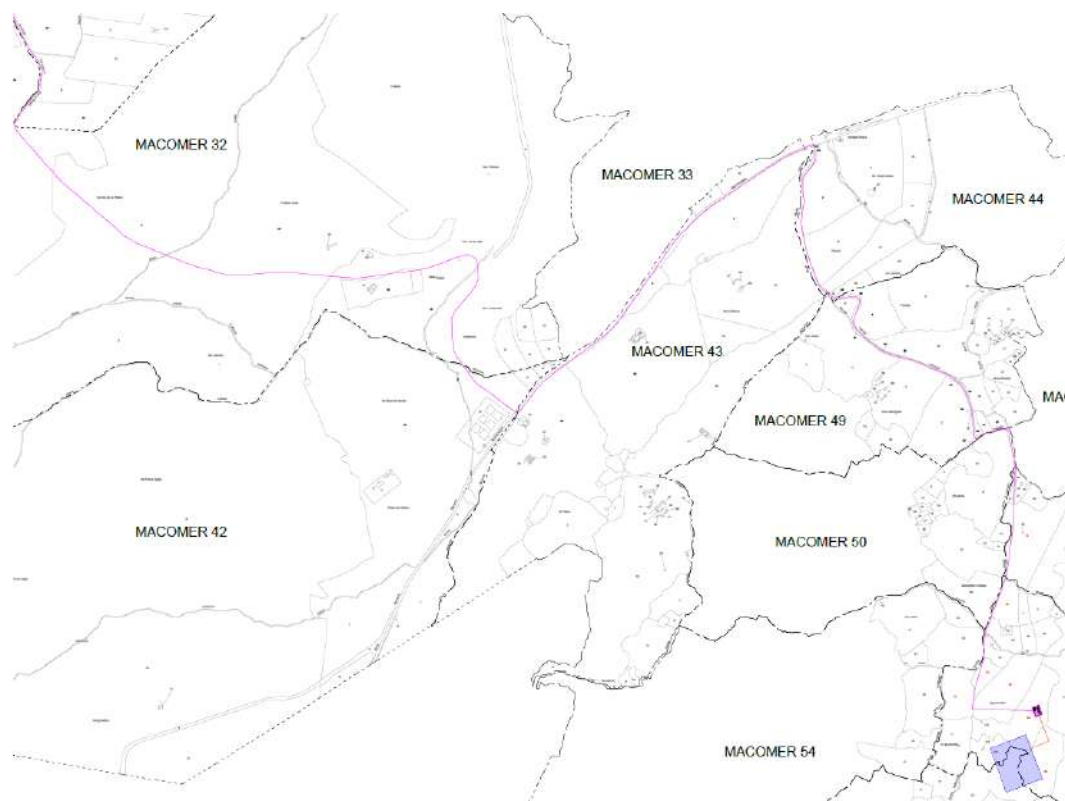


Figura 5a - Inquadramento impianto eolico su Mappe catastali – Area parco eolico



*Figura 5b - Inquadramento impianto eolico su Mappe catastali – Area Stazione Utente*

Fogli di mappa interessati dagli aerogeneratori e le loro componenti:

- Sagama F. 2 – 3;
- Tinnura F. 5;
- Suni F. 26 – 27;
- Sindia F. 30 – 36 – 37 – 33.

Fogli di mappa interessati dal cavidotto MT:

- Scano di Montiferro F. 10 – 2;
- Sagama F. 13 – 14 – 15 – 12 – 6 – 2 – 1 – 5;
- Tinnura F. 4 – 5;
- Suni F. 23 – 24 – 25 – 26 – 27 – 28;
- Sindia F. 15 – 16- 17 – 28 – 30 – 31 – 32 – 37 – 33 – 36 – 38 – 39 -41;
- Macomer F. 32 – 42 – 43 – 44 – 49 – 50 – 51 – 56.

Sottostazione:

- Macomer F. 56.

Gli aerogeneratori saranno identificati, rispettivamente, con le seguenti sigle: TI01, SU02, SU03, SU04, SA05, SI06, SI07, SI08, SI09 e SI10.

Di seguito si riportano le coordinate degli aerogeneratori nel sistema di riferimento UTM WGS84:

ID Aerogeneratori	Est	Nord	Comune (Provincia)
<b>TI01</b>	464099.87 m E	4458298.64 m N	<i>Tinnura (OR)</i>
<b>SU02</b>	465149.00 m E	4458606.00 m N	<i>Suni (OR)</i>
<b>SU03</b>	466344.00 m E	4459586.00 m N	<i>Suni (OR)</i>
<b>SU04</b>	465769.00 m E	4459382.00 m N	<i>Suni (OR)</i>
<b>SA05</b>	465475.00 m E	4457782.00 m N	<i>Sagama (OR)</i>
<b>SI06</b>	471750.00 m E	4457915.00 m N	<i>Sindia (NU)</i>
<b>SI07</b>	470239.00 m E	4457739.00 m N	<i>Sindia (NU)</i>
<b>SI08</b>	473148.00 m E	4458181.00 m N	<i>Sindia (NU)</i>
<b>SI09</b>	472053.00 m E	4458350.00 m N	<i>Sindia (NU)</i>
<b>SI10</b>	471164.00 m E	4456904.00 m N	<i>Sindia (NU)</i>

Gli aerogeneratori che saranno installati sono di tipo Vestas V162 – 6 MW con altezza al mozzo 125 m e altezza al tip 206 m, del tipo ad asse orizzontale con rotore tripala del diametro di 162 m, in grado di sviluppare fino a 6 MW di potenza nominale e 60 MW di potenza complessiva.

Le postazioni degli aerogeneratori sono costituite da piazzole collegate alla viabilità d'impianto.

I dispositivi elettrici di trasformazione BT/MT degli aerogeneratori saranno alloggiati all'interno delle navicelle. Pertanto, non sono previste costruzioni di cabine di macchina alla base delle torri eoliche. Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel comune di Macomer, tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 33 kV.

La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 33 kV e la eleverà alla tensione di 150 kV.

Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/150kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri - Selargius".

OPERE	Est	Nord	Comune (Provincia)
<b>SSE UTENTE</b>	478483.55 m E	4452797.83 m N	<i>Macomer (NU)</i>

Per quanto concerne il progetto vero e proprio, particolare attenzione sarà posta alla fase di cantiere, durante la quale la società relazionerà, almeno trimestralmente, sullo stato di avanzamento dei lavori. In fase di cantiere saranno adottati specifici accorgimenti necessari a ridurre al minimo gli impatti derivanti da polverosità, rumore ed emissioni in atmosfera. Inoltre, durante l'esecuzione dei lavori, le aree di cantiere saranno monitorate da uno specialista del settore, al fine di suggerire eventuali misure di mitigazione correlate alla presenza di emergenze botaniche localizzate.

I materiali di risulta provenienti dagli scavi, non riutilizzati nell'ambito dei lavori, saranno conferiti presso siti autorizzati al ricevimento di materiali non inquinati per un successivo riutilizzo e, ove ciò non dovesse essere possibile, smaltiti presso discariche autorizzate ai sensi delle norme vigenti, da individuare prima dell'affidamento dei lavori.

Le aree delle piazzole attorno alle macchine non sfruttate per la manutenzione ordinaria e/o il controllo degli aerogeneratori e le aree di cantiere, a montaggio ultimato, saranno ripristinate allo stato ante operam, eliminando dal sito qualsiasi tipo di rifiuto derivato da cantiere.

Si sfrutteranno al massimo le viabilità in essere le quali saranno semplicemente adeguate, laddove necessario, con ciò riducendo al minimo le alterazioni alla morfologia dei luoghi.

La fondazione stradale sarà realizzata con dalla sovrapposizione di uno strato di tout-venant e di uno strato di misto granulometrico stabilizzato, ad effetto auto-agglomerante e permeabile allo stesso tempo. In particolare, nella costruzione delle strade previste in progetto e nella sistemazione delle strade esistenti, non sarà posto in essere alcun artificio che impedisca lo scambio tra suolo e sottosuolo delle acque (nessuna impermeabilizzazione). Eventuali interventi di consolidamento per la realizzazione delle piste di progetto saranno tali da non influenzare il regime delle acque sotterranee.

Inoltre, si prevede esclusivamente l'impiego di acqua quale fluido di aiuto alla perforazione, per l'esecuzione delle eventuali perforazioni geognostiche, evitando quindi l'impiego di additivi di qualsiasi genere (bentonite, schiumogeni, etc.).

### Componenti degli aerogeneratori

Ogni impianto macchina è costituito essenzialmente da quattro componenti principali:

- **Fondazione:** La fondazione di tipo diretta sarà interamente costituita da calcestruzzo armato di forma tronco-conica con diametro alla base di 23,10 m e altezza totale di 4,30 m. Il suo volume totale ammonta a circa 890 mc con una quantità di armatura in acciaio di circa 134.000 kg;
- **Torre:** Il sostegno degli aerogeneratori è costituito da una torre tubolare di altezza pari a 125 m all'Hub. La struttura è realizzata in acciaio ed ha una forma tronco-conica rastremata verso l'alto. La torre è divisa in cinque tronchi di dimensioni differenti tra loro, prodotti in officina e trasportati singolarmente in cantiere dove verranno assemblati. Alla base della torre è posizionata un'apertura che consente l'accesso all'interno;  
Dalla base si può raggiungere la navicella, posizionata sulla sommità della torre, attraverso una scala interna dotata di idonei parapetti anticaduta o un ascensore di servizio.
- **Navicella:** La navicella è il corpo centrale dell'aerogeneratore, costituita da una struttura portante in acciaio e rivestita da un guscio in materiale composito (fibra di vetro in matrice epossidica), è vincolata alla testa della torre tramite un cuscinetto a strisciamento che le consente di ruotare sul suo asse di imbardata. In essa sono allocati il generatore elettrico e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo, In questo tipo di aerogeneratore, la navicella contiene anche il trasformatore BT/MT; pertanto, non viene prevista la realizzazione della cabina di macchina posta di norma alla base dell'aerogeneratore stesso, con grande vantaggio per l'impatto visivo e minore occupazione di territorio.



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.21

- **Rotore:** è costituito da tre pale e il mozzo: il rotore tripala, a passo variabile e di diametro massimo di 162,00 m, mentre le pale singolarmente, arrivano alla lunghezza di 79,35 m per ciascuna. Queste ultime sono fabbricate in materiale composito formato da fibre di vetro in matrice epossidica e fibre di carbonio rinforzate.

I cavi per il trasporto dell'energia prodotta saranno interrati lungo le strade sterrate all'interno del parco, le strade comunali esistenti fino al raggiungimento della sottostazione.

Per un maggior dettaglio è stato redatto l'elaborato progettuale di dettaglio denominato:

- C20021S05-PD-RT-14 *Disciplinare descrittivo elementi tecnici*

### Producibilità dell'impianto di progetto

Sul sito scelto per il progetto è stata condotta una approfondita analisi di producibilità. Con riferimento alla producibilità per l'impianto composto da n.10 turbine, si stima di raggiungere i 144,652 GWh/y P50. La risorsa eolica in sito è sostanzialmente concentrata lungo le due direzioni di provenienza, quasi allineate, di SudEst (scirocco) ed Ovest/NordOvest (ponente/maestrale) dai cui settori viene allineata una percentuale pari al 69% della qualità di energia complessivamente estraibile in sito, ripartita rispettivamente in misura del 42% e 28%. La dislocazione ottimale delle turbine dovrà pertanto seguire, compatibilmente con i vincoli territoriali, una direttrice di allineamento secondo schiere orientate lungo l'asse normale a quello delle direzioni prevalenti, e quindi preferibilmente lungo SO/NE e con una previsione di 2.411 Ore Equivalenti (h mozzo = 125 m modello Vestas V162 6 MW).

Le stime di producibilità calcolate, già al netto delle perdite e incertezze considerate rappresentano la cosiddetta P50%, ossia la producibilità calcolata con le condizioni medie di vento, nell'estrapolazione di lungo periodo, che dalle analisi effettuate ha dato un leggero incremento di intensità e la media estrapolata con le stazioni di riferimento prese a correlazione, verrà assunta cautelativamente pari a  $V_{125m} = 6,06$  m/s.

TABELLA PRODUCIBILITA' - VESTAS V162 (H1125m - Ø162m) - 6000 kWp

P50	144.652.980	KWh/anno	Ore equivalenti nette [KWh/KWp]	2.411	heq
P75	129.970.022	KWh/anno	Ore equivalenti nette [KWh/KWp]	2.166	heq
P90	119.092.725	KWh/anno	Ore equivalenti nette [KWh/KWp]	1.965	heq

La velocità del vento media annua di riferimento di lungo periodo, ad altezza  $h=125$  m sls, è pari a 6.06 m/s. Il livello d'incertezza complessiva adottato è stato assunto essere, in misura ragionevole, pari al 13% della P50 in termini della sua deviazione standard, con proiezione a 10 anni, sulla base dell'esperienza consolidata per studi anemologici per i quali non si dispone di dati anemometrici di monitoraggio registrati in sito.

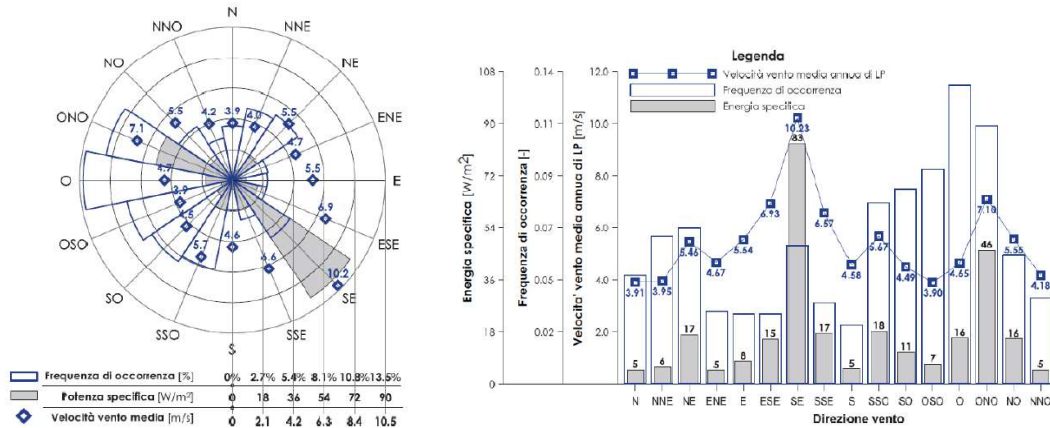
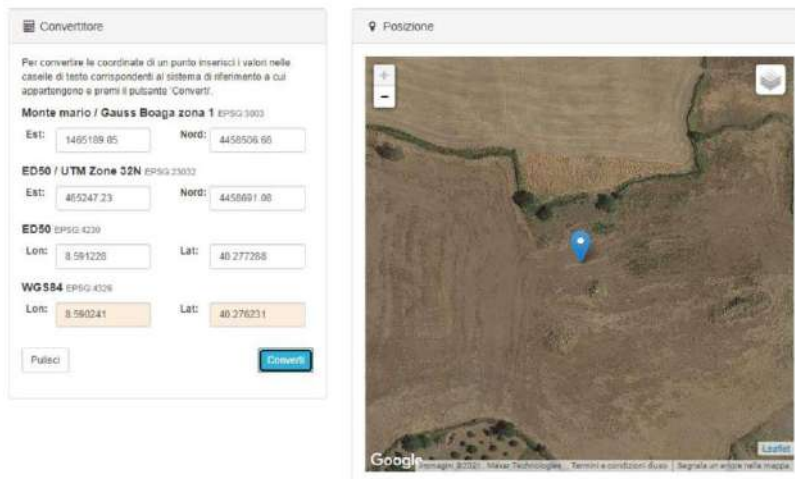


Figura 6 - Regime anemologico di LP ad h=100 m sls implementato in WAsP (Distribuzione polare e Istogramma)

Inoltre, per completezza di informazioni si riportano che nel Comune di Suni in data 28/07/2021 è stata installata una stazione anemometrica di altezza pari a 93 m ad una quota di circa 390 m s.l.m..



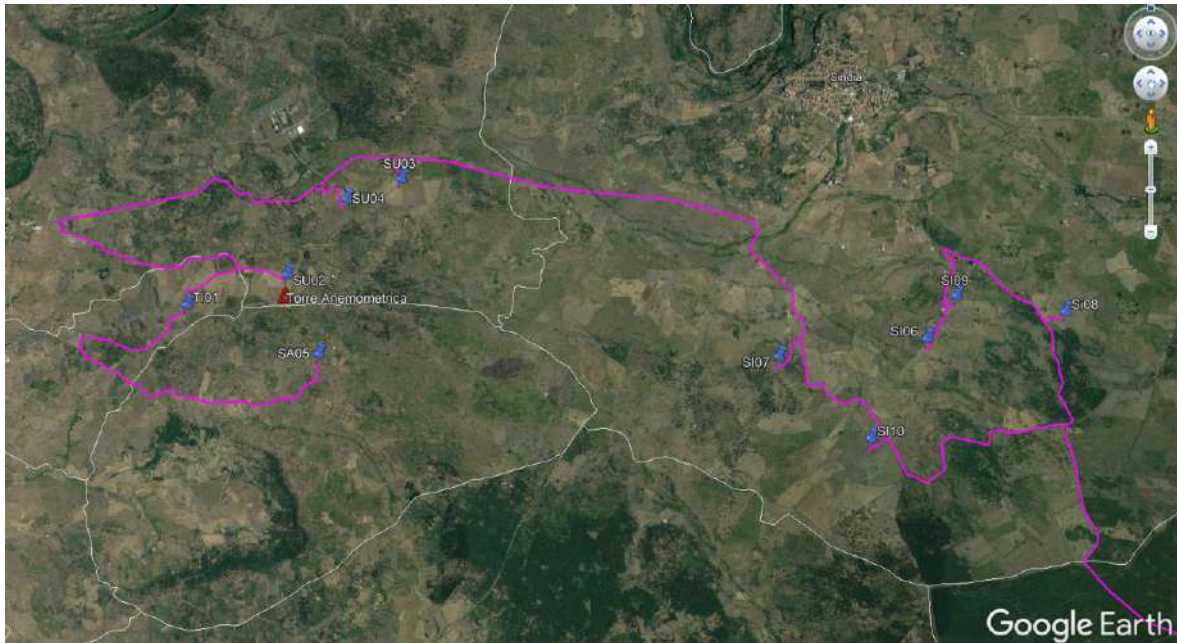


Figura 7 - Ubicazione Torre anemometrica rispetto al layout di impianto

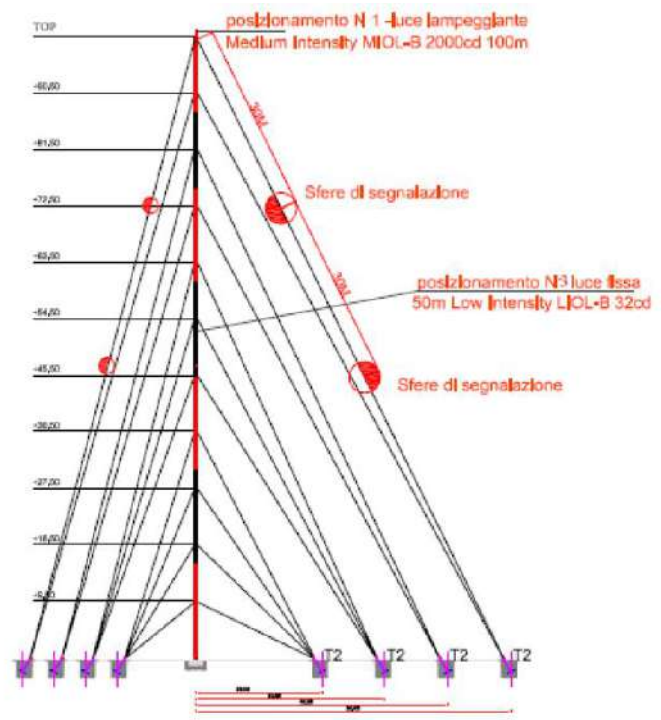


Figura 8 - Scatto fotografico del sito (a sx), Schema grafico della torre anemometrica tipo (a dx)

Per un maggior dettaglio è stato redatto l'elaborato progettuale di dettaglio denominato:

- C20021S05-VA-RT-02 Valutazione risorsa eolica e analisi di producibilità



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.24

### 3.5 Normativa di Pianificazione Energetica, Ambientale, Paesaggistica e Territoriale

Lo scopo dell'iniziativa prevede anche l'esclusione di ogni forma di intervento che possa "interferire" con il pregio paesaggistico e ambientale dell'area di impianto, nel rispetto del valore originario del paesaggio stesso.

Per tale scopo sono stati individuate le aree tutele e vincoli presenti, attraverso la verifica degli Strumenti di Pianificazione Territoriale, Paesaggistici e Ambientali vigenti sul territorio.

Di seguito si riportano i Piani Territoriali analizzati:

1. *Strategia Energetica dell'Unione Europea*
2. *Strategia Energetica Nazionale (S.E.N.);*
3. *Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (P.N.I.E.C.);*
4. *Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo (P.E.A.R.S.);*
5. *Piano Paesaggistico Regionale – Regione Sardegna (P.P.R.);*
6. *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale (P.A.I.) Sardegna;*
7. *Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.) – Regione Sardegna;*
8. *Piano Faunistico Venatorio Regionale 2014 – Regione Sardegna;*
9. *Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) della Regione Sardegna;*
10. *Piano di Gestione dei Rifiuti della Regione Sardegna;*
11. *Piano Regionale di Qualità dell'Aria Ambientale;*
12. *Pianificazione Provinciale della Provincia di Oristano;*
13. *Pianificazione Provinciale della Provincia di Nuoro;*
14. *Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Suni;*
15. *Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Sindia;*
16. *Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Sagama;*
17. *Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Tinnura;*
18. *Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Macomer;*
19. *Compatibilità con il D.Lgs. n.42/2004;*
20. *Vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/23);*
21. *Compatibilità con le Linee Guida di cui al D.M. 10 settembre 2010;*
22. *Compatibilità con la D.G.R. n.59/90 del 27 novembre 2020.*

#### 3.5.1 Strategie energetiche dell'Unione Europea

I cambiamenti climatici e la dipendenza crescente dall'energia hanno sottolineato la determinazione dell'Unione europea (UE) a diventare un'economia dai bassi consumi energetici e a far sì che l'energia consumata sia sicura, affidabile, concorrenziale, prodotta a livello locale e sostenibile.

Oltre a garantire che il mercato dell'energia dell'UE funzioni in modo efficiente, la politica energetica promuove



l'interconnessione delle reti energetiche e l'efficienza energetica. Si occupa di fonti di energia, che vanno dai combustibili fossili al nucleare e alle rinnovabili.

L'articolo 194 del trattato sul funzionamento dell'Unione europea introduce una base giuridica specifica per il settore dell'energia, basata su competenze condivise fra l'UE e i Paesi membri.

➤ *Articolo 194 del Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea (TFUE).*

Disposizioni specifiche:

- sicurezza dell'approvvigionamento: articolo 122 TFUE;
- reti energetiche: articoli da 170 a 172 TFUE;
- carbone: il protocollo 37 chiarisce le conseguenze finanziarie derivanti dalla scadenza del trattato che istituisce la Comunità europea del carbone e dell'acciaio (CECA) nel 2002;
- energia nucleare: il trattato che istituisce la Comunità europea dell'energia atomica (trattato Euratom) costituisce la base giuridica per la maggior parte delle azioni intraprese dall'UE nel campo dell'energia nucleare.

Altre disposizioni che incidono sulla politica energetica:

- mercato interno dell'energia: articolo 114 TFUE;
- politica energetica esterna: articoli da 216 a 218 TFUE.

➤ *DIRETTIVA (UE) 2018/2001 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.*

La presente direttiva stabilisce un quadro comune per la promozione dell'energia da fonti rinnovabili. Essa fissa un obiettivo vincolante dell'Unione per la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia dell'Unione nel 2030. All'interno del documento vengono dettate anche le norme relative al sostegno finanziario per l'energia elettrica da fonti rinnovabili, all'autoconsumo di tale energia elettrica, all'uso di energia da fonti rinnovabili nel settore del riscaldamento e raffrescamento e nel settore dei trasporti, alla cooperazione regionale tra gli Stati membri e tra gli Stati membri e i paesi terzi, alle garanzie di origine, alle procedure amministrative, all'informazione e alla formazione. Fissa altresì criteri di sostenibilità e di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra per i biocarburanti, i bioliquidi e i combustibili da biomassa.

Le strategie energetiche Europee fissano gli obiettivi principali in:

- garantire il funzionamento del mercato interno dell'energia e l'interconnessione delle reti energetiche;
- garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico nell'UE;
- promuovere l'efficienza energetica e il risparmio energetico;
- decarbonizzare l'economia e passare a un'economia a basse emissioni di carbonio, in linea con l'accordo di Parigi;
- promuovere lo sviluppo di fonti energetiche nuove e rinnovabili per meglio allineare e integrare gli obiettivi in materia di cambiamenti climatici nel nuovo assetto del mercato;



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.26

- incentivare la ricerca, l'innovazione e la competitività.

Ogni Stato membro mantiene tuttavia il diritto di «determinare le condizioni di utilizzo delle sue fonti energetiche, la scelta tra varie fonti energetiche e la struttura generale del suo approvvigionamento energetico» (articolo 194, paragrafo 2).

L'attuale programma di interventi è determinato in base alla politica climatica ed energetica integrata globale adottata dal Consiglio europeo il 24 ottobre 2014 e rivista nel dicembre 2018, che prevede il raggiungimento dei seguenti obiettivi entro il 2030:

- una riduzione pari almeno al 40% delle emissioni di gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990;
- un aumento fino al 32% della quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo energetico;
- un miglioramento dell'efficienza energetica pari al 32,5%;
- l'interconnessione di almeno il 15% dei sistemi elettrici dell'UE.

Il 30 novembre 2016 la Commissione ha presentato una proposta di regolamento sulla governance dell'Unione dell'energia, nel quadro del pacchetto «Energia pulita per tutti gli europei». La relazione è stata approvata in Aula il 17 gennaio 2018 insieme a un mandato per l'avvio di negoziati interistituzionali. Il 20 giugno 2018 è stato raggiunto un accordo provvisorio, adottato ufficialmente dal Parlamento il 13 novembre e dal Consiglio il 4 dicembre 2018 (regolamento (UE) 2018/1999). Di conseguenza, gli obiettivi in materia di energie rinnovabili e di efficienza energetica sono stati rivisti al rialzo nel dicembre 2018, dal 27% al 32% per la quota di energie rinnovabili nel consumo energetico e dal 20% al 32,5% per i miglioramenti nell'ambito dell'efficienza energetica.

Il regolamento in questione sancisce l'obbligo per ogni Stato membro di presentare un «piano nazionale integrato per l'energia e il clima» entro il 31 dicembre 2019 e successivamente ogni dieci anni. Tali strategie nazionali a lungo termine definiranno una visione politica per il 2050, garantendo che gli Stati membri conseguano gli obiettivi dell'accordo di Parigi. Nei piani nazionali integrati per l'energia e il clima rientreranno obiettivi, contributi, politiche e misure nazionali per ciascuna delle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia: decarbonizzazione, efficienza energetica, sicurezza energetica, mercato interno dell'energia e ricerca, innovazione e competitività.

La decisione (UE) 2019/504 ha introdotto modifiche nei confronti della politica dell'UE in materia di efficienza energetica e della governance dell'Unione dell'energia alla luce del recesso del Regno Unito dall'UE. La decisione ha apportato adeguamenti tecnici rispetto alle cifre del consumo energetico previste per il 2030 affinché corrispondano all'Unione a 27 Stati membri.

Il quarto pacchetto sull'energia, il regolamento sugli orientamenti per le infrastrutture energetiche transeuropee (regolamento (UE) n. 347/2013), il regolamento concernente l'integrità e la trasparenza del mercato dell'energia all'ingrosso (regolamento (UE)n. 1227/2011), la direttiva sull'energia elettrica (COM(2016)0864), il regolamento sull'energia elettrica (COM(2016)0861) e il regolamento sulla preparazione ai rischi (COM(2016)0862) sono alcuni dei principali strumenti legislativi finalizzati a contribuire a un migliore funzionamento del mercato interno dell'energia.

Una delle priorità concordate dal Consiglio europeo nel maggio 2013 è quella di intensificare la diversificazione dell'approvvigionamento energetico dell'UE e sviluppare risorse energetiche locali per garantire la sicurezza

dell'approvvigionamento e ridurre la dipendenza energetica esterna. Per quanto riguarda le fonti di energia rinnovabili, la direttiva 2009/28/CE del 23 aprile 2009 ha introdotto un obiettivo del 20% da conseguire entro il 2020, mentre la Commissione ha indicato un obiettivo pari ad almeno il 27% entro il 2030 nella sua direttiva rivista sull'energia da fonti rinnovabili ((COM (2016) 0767)). Nel dicembre 2018, la nuova direttiva sull'energia da fonti rinnovabili (direttiva (UE) 2018/2001) fissa l'obiettivo vincolante complessivo dell'UE per il 2030 ad almeno il 32%.

### **Piano SET**

Il piano strategico europeo per le tecnologie energetiche (**piano SET**), adottato dalla Commissione il 22 novembre 2007, si propone di accelerare l'introduzione sul mercato nonché l'adozione di tecnologie energetiche efficienti e a basse emissioni di carbonio. Il piano promuove misure volte ad aiutare l'UE a sviluppare le tecnologie necessarie a perseguire i suoi obiettivi politici e, al tempo stesso, ad assicurare che le imprese dell'Unione possano beneficiare delle opportunità derivanti da un nuovo approccio all'energia. La comunicazione della Commissione (C(2015)6317) dal titolo «Verso un piano strategico integrato per le tecnologie energetiche (piano SET): accelerare la trasformazione del sistema energetico europeo» ha valutato l'attuazione del piano SET, constatando che è opportuno realizzare 10 azioni per accelerare la trasformazione del sistema energetico e generare posti di lavoro e crescita.

La comunicazione della Commissione intitolata «Tecnologie energetiche e innovazione» (**COM(2013)0253**), pubblicata il 2 maggio 2013, definisce una strategia per consentire all'UE di disporre di un settore tecnologico e dell'innovazione di prim'ordine per affrontare le sfide per il 2020 e oltre.

Il 17 gennaio 2018 il Parlamento Europeo ha fissato nuovi obiettivi vincolanti in materia di efficienza energetica e utilizzo di energie rinnovabili da conseguire entro il 2030. I deputati hanno espresso il loro sostegno a favore della riduzione del 40% del consumo di energia nell'UE entro il 2030 e di una quota di energia da fonti rinnovabili pari ad almeno il 35%;

Il Parlamento ha sempre espresso un forte sostegno nei confronti di una politica energetica comune che affronti questioni quali la competitività, la sicurezza e la sostenibilità. Ha lanciato ripetuti appelli alla coerenza, alla determinazione, alla cooperazione e alla solidarietà tra gli Stati membri nell'affrontare le sfide attuali e future del mercato interno, facendo appello all'impegno politico di tutti gli Stati membri e a un'iniziativa incisiva della Commissione per conseguire gli obiettivi fissati per il 2030.

Il Parlamento si adopera a favore di una maggiore integrazione del mercato energetico e dell'adozione di obiettivi ambiziosi, giuridicamente vincolanti, in materia di energia rinnovabile, efficienza energetica e riduzione dei gas serra. A tale riguardo, il Parlamento sostiene l'assunzione di impegni più consistenti rispetto agli obiettivi dell'Unione, evidenziando il fatto che la nuova politica energetica deve sostenere l'obiettivo di ridurre le emissioni di gas a effetto serra dell'UE del 55% entro il 2030 e di conseguire emissioni nette pari a zero o la neutralità climatica entro il 2050.

Il Parlamento sostiene inoltre la diversificazione delle fonti energetiche e delle rotte di approvvigionamento, nonché l'importanza di sviluppare interconnessioni del gas e dell'energia attraverso l'Europa centrale e sudorientale lungo l'asse nord-sud, mediante la creazione di nuove interconnessioni, la diversificazione dei terminali del gas naturale liquefatto e lo sviluppo di gasdotti, aprendo in tal modo il mercato interno.

Alla luce della crescente dipendenza dell'Europa dai combustibili fossili, il Parlamento ha accolto favorevolmente il piano SET, con la convinzione che esso avrebbe contribuito in maniera determinante alla sostenibilità e alla sicurezza dell'approvvigionamento e sarebbe stato indispensabile per il conseguimento degli obiettivi dell'UE in materia di energia e di clima per il 2030. Sottolineando l'importante ruolo della ricerca nel garantire un approvvigionamento energetico sostenibile, il Parlamento ha ribadito la necessità di operare sforzi comuni nel settore delle nuove tecnologie energetiche, concernenti tanto le fonti di energia rinnovabili quanto le tecnologie sostenibili per l'utilizzo dei combustibili fossili, nonché di disporre di finanziamenti pubblici e privati supplementari per assicurare un'attuazione positiva del piano.

### 3.5.2 *Strategia Energetica Nazionale (S.E.N.)*

La Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN2017) è il documento di indirizzo del Governo Italiano per trasformare il sistema energetico nazionale necessario per raggiungere gli obiettivi climatico-energetici al 2030. Questo documento è stato adottato con Decreto Interministeriale del 10 novembre 2017 emesso dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero della Transizione Ecologica. Richiamando alcuni concetti base, tratti dal sito del Ministero dello Sviluppo Economico, la SEN 2017 ha previsto i seguenti macro-obiettivi di politica energetica:

- migliorare la **competitività** del Paese, al fine di ridurre il gap di prezzo e il costo dell'energia rispetto alla UE, assicurando che la transizione energetica di più lungo periodo (2030-2050) non comprometta il sistema industriale italiano ed europeo a favore di quello extra-UE.
- raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di **de-carbonizzazione** al 2030 definiti a livello europeo, con un'ottica ai futuri traguardi stabiliti nella COP21 e in piena sinergia con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile. A livello nazionale, lo scenario che si propone prevede il phase out degli impianti termoelettrici italiani a carbone entro il 2030, in condizioni di sicurezza;
- continuare a migliorare la **sicurezza di approvvigionamento** e la flessibilità e sicurezza dei sistemi e delle infrastrutture.

Sulla base dei precedenti obiettivi, sono individuate le seguenti **priorità di azione**:

- **lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.** Per le fonti energetiche rinnovabili, gli specifici obiettivi sono così individuati:
  - raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;
  - rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;
  - rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015;
  - rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.
- Per l'**efficienza energetica**, gli obiettivi sono così individuati:
  - riduzione dei consumi finali (10 Mtep/anno nel 2030 rispetto al tendenziale);
  - cambio di mix settoriale per favorire il raggiungimento del target di riduzione CO2 non-ETS, con focus su residenziale e trasporti.

- **Sicurezza energetica.** La SEN si propone di continuare a migliorare sicurezza e adeguatezza dei sistemi energetici e flessibilità delle reti gas ed elettrica così da:
  - integrare quantità crescenti di rinnovabili elettriche, anche distribuite, e nuovi player, potenziando e facendo evolvere le reti e i mercati verso configurazioni smart, flessibili e resilienti;
  - gestire la variabilità dei flussi e le punte di domanda gas e diversificare le fonti e le rotte di approvvigionamento nel complesso quadro geopolitico dei paesi da cui importiamo gas e di crescente integrazione dei mercati europei;
  - aumentare l'efficienza della spesa energetica grazie all'innovazione tecnologica.
- **competitività dei mercati energetici.** In particolare, il documento si propone di azzerare il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa, nel 2016 pari a circa 2 €/MWh, e di ridurre il gap sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE, pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e intorno al 25% in media per le imprese;
- l'accelerazione nella **decarbonizzazione** del sistema: il phase out dal carbone. Si prevede in particolare una accelerazione della chiusura della produzione elettrica degli impianti termoelettrici a carbone al 2025, da realizzarsi tramite un puntuale e piano di interventi infrastrutturali.
- **tecnologia, ricerca e innovazione.** La nuova SEN pianifica di raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021.

**La SEN ha costituito la base programmatica e politica per la successiva adozione del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima – PNIEC, avvenuta a gennaio 2020.**

Dalla lettura di quanto sopra si evince l'importanza che la SEN riserva alla decarbonizzazione del sistema energetico italiano, con particolare attenzione all'incremento dell'energia prodotta da FER, Fonti Energetiche Rinnovabili.

L'analisi del capitolo 5 della SEN (relativo alla Sicurezza Energetica) evidenzia come in tutta Europa negli ultimi 10 anni si è assistito a un progressivo aumento della generazione da rinnovabili a discapito della generazione termoelettrica e nucleare. In particolare, l'Italia presenta una penetrazione delle rinnovabili sulla produzione elettrica nazionale di circa il 39% rispetto al 30% in Germania, 26% in UK e 16% in Francia.

**Lo sviluppo delle fonti rinnovabili sta comportando un cambio d'uso del parco termoelettrico**, che da fonte di generazione ad alto tasso d'utilizzo svolge sempre più funzioni di flessibilità, complementarità e back-up al sistema. Tale fenomeno è destinato ad intensificarsi con l'ulteriore crescita delle fonti rinnovabili al 2030.

La **dismissione di ulteriore capacità termica** dovrà essere compensata, per non compromettere l'adeguatezza del sistema elettrico, dallo sviluppo di nuova capacità rinnovabile, di nuova capacità di accumulo o da impianti termici a gas più efficienti e con prestazioni dinamiche più coerenti con un sistema elettrico caratterizzato da una sempre maggiore penetrazione di fonti rinnovabili non programmabili. La stessa SEN assegna un ruolo prioritario al rilancio e potenziamento delle installazioni rinnovabili esistenti, il cui apporto è giudicato indispensabile per centrare gli obiettivi di decarbonizzazione al 2030.

**L'aumento delle rinnovabili**, se da un lato permette di raggiungere gli obiettivi di sostenibilità ambientale, dall'altro lato, quando non adeguatamente accompagnato da **un'evoluzione e ammodernamento delle reti di trasmissione e di distribuzione nonché dei mercati elettrici**, può generare squilibri nel sistema elettrico, quali ad esempio fenomeni di *overgeneration* e congestioni inter e intra-zonali con conseguente aumento del costo dei servizi.

Gli interventi da fare, già avviati da vari anni, sono finalizzati ad uno sviluppo della rete funzionale a risolvere le congestioni e favorire una migliore integrazione delle rinnovabili, all'accelerazione dell'innovazione delle reti e all'evoluzione delle regole di mercato sul dispacciamento, in modo tale che risorse distribuite e domanda partecipino attivamente all'equilibrio del sistema e contribuiscano a fornire la flessibilità necessaria.

A fronte di una penetrazione delle fonti rinnovabili elettriche fino al 55% al 2030, la società TERNA ha effettuato opportuna analisi con il risultato che l'obiettivo risulta raggiungibile attraverso nuovi investimenti in sicurezza e flessibilità.

TERNA ha, quindi, individuato un piano minimo di opere indispensabili, in buona parte già comprese nel Piano di sviluppo 2017 e nel Piano di difesa 2017, altre che saranno sviluppate nei successivi Piani annuali, da realizzare al 2025 e poi ancora al 2030.

Per quel che concerne lo sviluppo della rete elettrica dovranno essere realizzati ulteriori rinforzi di rete – rispetto a quelli già pianificati nel Piano di sviluppo 2017 - tra le zone Nord-Centro Nord e Centro Sud, tesi a ridurre il numero di ore di congestione tra queste sezioni. Il Piano di Sviluppo 2018 dovrà sviluppare inoltre la realizzazione di un rinforzo della dorsale adriatica per migliorare le condizioni di adeguatezza. Tra le infrastrutture di rete necessarie per incrementare l'efficienza della Rete di Trasmissione Nazionale (oltre all'Allegato II che parla di un tema centrale della politica energetica Nazionale come la "metanizzazione della Sardegna") l'Allegato III alla SEN2017 riporta le seguenti:

- **Centro-Sardegna – Elettrodotto 150 kV SE S.Teresa – Buddusò** – la cui finalità è la riduzione delle congestioni, incrementare la sicurezza di esercizio e incrementare la qualità del servizio;
- **Sardegna-Centro Nord – Interconnessione HVDC Sardegna-Corsica-Italia** – la cui finalità è l'incremento dei limiti di scambio favorendo la produzione degli impianti da fonti rinnovabili ed incrementare l'adeguatezza della rete in regione Sardegna;
- **Sardegna – Compensatori per 250 MVar** – la cui finalità è la regolazione di tensione e la stabilità dinamica.

Tutti gli interventi hanno l'obiettivo della eliminazione graduale dell'impiego del carbone nella produzione dell'energia elettrica, procedura che viene definita phase out dal carbone.

Da quanto su richiamato è evidente la compatibilità del progetto di cui al presente SIA rispetto alla SEN, in quanto il progetto contribuirà certamente alla richiamata penetrazione delle fonti rinnovabili elettriche al 55% entro il 2030.

Sebbene in senso lato sia accettabile, è difficile sostenere che il potenziamento di un parco eolico in Sardegna possa abilitare il phase-out del carbone, stanti i vincoli di rete ancora presenti nel breve-medio termine.

Inoltre, al paragrafo 3.2.4. (P.E.A.R.S), saranno forniti alcuni dettagli circa gli interventi previsti da TERNA in Sardegna, anch'essi compatibili con il progetto di cui al presente SIA.

### 3.5.3 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (P.N.I.E.C.)

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.

L'attuazione del Piano sarà assicurata dai decreti legislativi di recepimento delle direttive europee in materia di efficienza energetica, di fonti rinnovabili e di mercati dell'elettricità e del gas, che saranno emanati nel corso del 2020.

Il Piano nazionale integrato per l'energia ed il clima (PNIEC) è uno strumento, vincolante, che dovrà definire la traiettoria delle politiche in tutti i settori della nostra economia nei prossimi anni. Infatti è uno strumento fondamentale che segna l'inizio di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale del nostro Paese verso la decarbonizzazione. Il Piano si struttura in 5 linee d'intervento, che si svilupperanno in maniera integrata: dalla **decarbonizzazione** all'**efficienza e sicurezza energetica**, passando attraverso lo sviluppo del **mercato interno dell'energia**, della **ricerca**, dell'**innovazione** e della **competitività**.

L'obiettivo è quello di realizzare una nuova politica energetica che assicuri la piena sostenibilità ambientale, sociale ed economica del territorio nazionale e accompagni tale transizione.

Il PNIEC intende concorrere a un'ampia trasformazione dell'economia, nella quale la decarbonizzazione, l'economia circolare, l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali rappresentano insieme obiettivi e strumenti per un'economia più rispettosa delle persone e dell'ambiente, in un quadro di integrazione dei mercati energetici nazionale nel mercato unico e con adeguata attenzione all'accessibilità dei prezzi e alla sicurezza degli approvvigionamenti e delle forniture.

Tra gli obiettivi generali dell'Italia elencati nel PNIEC si mettono in evidenza i seguenti proprio ad indicare la compatibilità del presente progetto con tale Piano:

- accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050 e integrando la variabile ambiente nelle altre politiche pubbliche;
- mettere il cittadino e le imprese (in particolare piccole e medie) al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica e non solo soggetti finanziatori delle politiche attive; ciò significa promozione dell'autoconsumo e delle comunità dell'energia rinnovabile, ma anche massima regolazione e massima trasparenza del segmento della vendita, in modo che il consumatore possa trarre benefici da un mercato concorrenziale;
- favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;
- adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e, nel contempo, favorire assetti, infrastrutture e regole di mercato che, a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili;

- accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che, in coerenza con gli orientamenti europei e con le necessità della decarbonizzazione profonda, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità di forniture basate in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso e favoriscano il riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni di carbonio che trovino opportunità anche nella domanda indotta da altre misure di sostegno;

La lotta ai cambiamenti climatici sta cambiando l'agenda delle decisioni ed è previsto che ogni Paese definisca attraverso piani nazionali obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030, sulla base di una traiettoria di lungo termine in linea con gli obiettivi dell'Accordo di Parigi, con politiche trasversali in grado di ridurre la domanda di energia e far crescere il contributo delle fonti rinnovabili e la capacità di assorbimento dei sistemi agroforestali.

Nelle tabelle seguenti sono 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 - Principali obiettivi del PNIEC al 2030 (fonte PNIEC dicembre 2019)*



Come si evince dalla precedente tabella il nuovo quadro di riferimento europeo per le politiche climatiche ed energetiche prevede tre obiettivi al 2030: riduzione delle emissioni di gas-serra di almeno il 40% rispetto al 1990, grazie all'aumento del 32% delle rinnovabili e del 32,5% dell'efficienza energetica. Infatti, con questi obiettivi, secondo le proiezioni della stessa Commissione, l'Europa è in grado di ridurre le sue emissioni di solo l'80% entro il 2050. Il recente rapporto Ipcc, invece, evidenzia che è indispensabile raggiungere zero emissioni nette entro il 2050 a livello globale, con un maggiore impegno, secondo quanto previsto dall'Accordo di Parigi, da parte dei Paesi che hanno maggiori capacità economiche e responsabilità storiche per l'attuale livello di emissioni climalteranti.

L'Europa è senza dubbio tra questi. E soprattutto ha il potenziale economico e tecnologico per impegnarsi a raggiungere zero emissioni nette entro il 2040. Nei prossimi mesi, parallelamente alla redazione dei Piani nazionali, in Europa si dovranno rivedere gli attuali obiettivi al 2030 per dare seguito all'impegno assunto a Katowice dall'Unione Europea insieme a molti governi tra cui quello italiano con la Coalizione degli Ambiziosi di aumentare entro il 2020 gli obiettivi di riduzione delle emissioni sottoscritti a Parigi, andando ben oltre il 55% già proposto da diversi governi e dall'Europarlamento.

È dentro questo scenario che va guardata la proposta del governo italiano, a partire dai numeri e poi nelle scelte individuate (leggi, regolamenti, incentivi, ecc.) per realizzare gli obiettivi fissati. Nel complesso il piano italiano si impegna a rispettare i requisiti previsti dal nuovo sistema europeo di *governance*, in linea con l'attuale obiettivo climatico del 40% al 2030.

Ovviamente il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriva proprio dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permette al settore di coprire il 55,4% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Difatti, il significativo potenziale incrementale tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe rispettivamente triplicare e più che raddoppiare entro il 2030.

Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	920	950
Eolica	9.410	9.766	15.950	19.300
di cui off shore	0	0	300	900
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.760
Solare	19.269	19.682	28.550	52.000
di cui CSP	0	0	250	880
<b>Totale</b>	<b>52.258</b>	<b>53.259</b>	<b>68.130</b>	<b>95.210</b>

Tabella - Obiettivi di crescita della Potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030 (fonte PNIEC)

	2016	2017	2025	2030
<b>Produzione rinnovabile</b>	<b>110,5</b>	<b>113,1</b>	<b>142,9</b>	<b>186,8</b>
Idrica (effettiva)	42,4	36,2		
Idrica (normalizzata)	46,2	46,0	49,0	49,3
Eolica (effettiva)	17,7	17,7		
Eolica (normalizzata)	16,5	17,2	31,0	41,5
Geotermica	6,3	6,2	6,9	7,1
Bioenergie*	19,4	19,3	16,0	15,7
Solare	22,1	24,4	40,1	73,1
<b>Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica</b>	<b>325,0</b>	<b>331,8</b>	<b>334</b>	<b>339,5</b>
<b>Quota FER-E (%)</b>	<b>34,0%</b>	<b>34,1%</b>	<b>42,6%</b>	<b>55,0%</b>

\* Per i bioliquidi (inclusi nelle bioenergie insieme alle biomasse solide e al biogas) si riporta solo il contributo dei bioliquidi sostenibili.

Tabella - Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh) (fonte PNIEC)

Per quanto riguarda le altre fonti è considerata una crescita contenuta della potenza aggiuntiva geotermica e idroelettrica e una leggera flessione delle bioenergie, al netto dei bioliquidi per i quali è invece attesa una graduale fuoriuscita fino a fine incentivo.

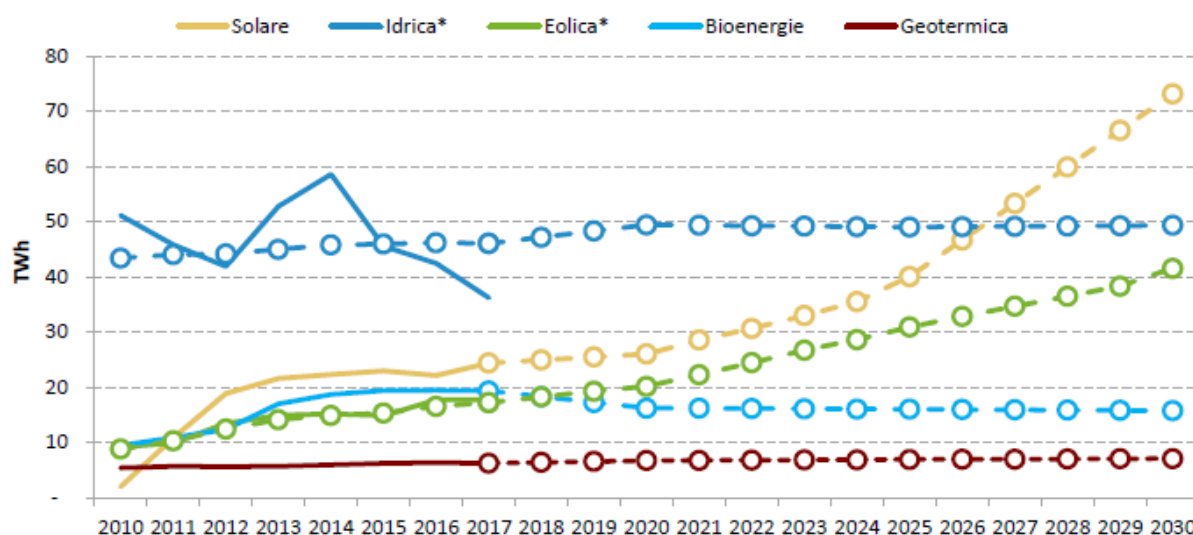


Figura 9 - Traiettorie di crescita dell'energia elettrica da fonti rinnovabili al 2030 (fonte GSE e RSE)

Nel caso del grande idroelettrico, è indubbio che si tratta di una risorsa in larga parte già sfruttata ma di grande livello strategico nella politica al 2030 e nel lungo periodo al 2050, di cui occorrerà preservare e incrementare la produzione.

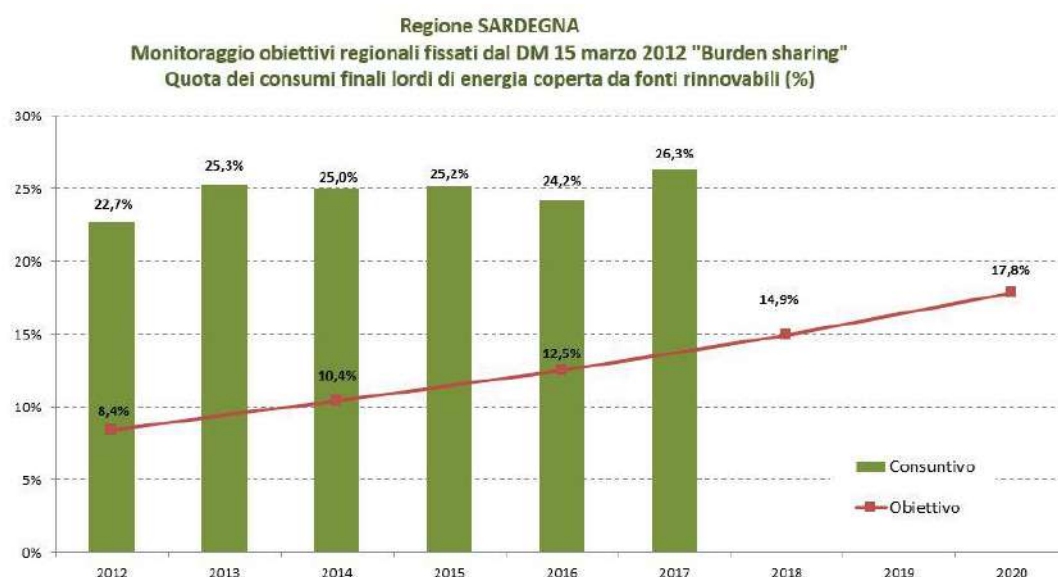
### 3.5.4 Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo 2015-2030 (P.E.A.R.S.)

La Giunta Regionale con la deliberazione n. 43/31 del 6.12.2010 ha conferito mandato all'Assessore dell'Industria di avviare le attività dirette alla predisposizione del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) più aderente alle recenti evoluzioni normative, che è stato approvato con *Delibera di giunta n. 45/40 del 02/08/2016*. Questo è il primo Piano che progetta il futuro energetico dell'isola in assenza del Progetto Galsi, il Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia archiviato nel maggio 2014, che in passato era una componente fondamentale delle politiche energetiche regionali. Il PEARS concorre al raggiungimento degli impegni nazionali e comunitari in tema di risparmio ed efficientamento energetico, secondo una ripartizione di quote di competenza (c.d. burden sharing) stabilite nel Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 15 Marzo 2012.

L'adozione del PEARS assume una importanza strategica soprattutto alla luce degli obiettivi che, a livello europeo, l'Italia è chiamata a perseguire entro il 2020 ed al 2030 in termini di riduzione dei consumi energetici, di riduzione della CO2 prodotta associata ai propri consumi e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.

Il cuore della strategia del PEARS è costituito dal ruolo anticipatore che la Sardegna intende assumere nel contesto comunitario puntando su alti livelli di innovazione e di qualità delle azioni da intraprendere in campo energetico. In sintesi, tale strategia può essere racchiusa nell'obiettivo di migliorare, a livello regionale, l'obiettivo fissato dall'Unione europea fissando al 50% entro il 2030 la riduzione delle emissioni di gas climalteranti associate ai consumi energetici finali della Sardegna.

Questo alto livello di innovazione e qualità delle azioni è ampiamente dimostrato dal monitoraggio regionale effettuato dal GSE. Nel 2017 la quota dei consumi complessivi di energia coperta da fonti rinnovabili è pari al 26,3%; il dato è superiore sia alla previsione del DM 15 marzo 2012 per il 2018 (14,9%) sia all'obiettivo del 2020 (17,8%) (fonte [www.gse.it](http://www.gse.it) "dati e scenari: monitoraggio FER").



Monitoraggio obiettivi regionali sulle fonti rinnovabili fissati dal DM 15 marzo 2012 "Burden sharing"

Quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (%)

	CFL FER (ktep)		CFL (ktep)		CFL FER / CFL (%)	
	Consuntivo	Obiettivo	Consuntivo	Obiettivo	Consuntivo	Obiettivo
2012	635	311	2.798	3.688	22,7%	8,4%
2013	676		2.675		25,3%	
2014	639	385	2.556	3.703	25,0%	10,4%
2015	682		2.709		25,2%	
2016	606	465	2.508	3.717	24,2%	12,5%
2017	676		2.568		26,3%	
2018		556		3.732		14,9%
2019						
2020		667		3.746		17,8%

L'obiettivo regionale oggetto di monitoraggio è costituito dal **rapporto tra consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili e consumi finali lordi complessivi di energia**. Ogni grandezza componente il numeratore e il denominatore di tale rapporto è calcolata applicando la metodologia approvata con il D.M. 11 maggio 2015; il GSE è responsabile del calcolo dei consumi di energia da fonti rinnovabili, ENEA dei consumi di energia da fonti fossili (per ciascuna Regione e Provincia autonoma, il dato di monitoraggio - ovvero la quota di consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili - è disponibile per gli anni 2012 – 2017).

Entrando più nello specifico, il Piano Energetico Ambientale della Regione Autonoma della Sardegna (PEARS), è finalizzato al conseguimento degli obiettivi generali ed obiettivi specifici secondo il quadro di riferimento "Union Energy Package", sulla base del quale la Giunta Regionale ha individuato le seguenti sette linee di azione strategica:

1. Efficienza Energetica
2. Sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili
3. Metanizzazione della Sardegna
4. Integrazione e digitalizzazione dei sistemi energetici locali, Smart Grid e Smart City
5. Ricerca e sviluppo di tecnologie energetiche innovative
6. Governance: regolamentazione, semplificazione, monitoraggio ed informazione

Gli Obiettivi del Piano si articolano in Obiettivi Generali (OG) e Obiettivi Specifici (OS), funzionali alla definizione delle azioni, di seguito elencati:

- OG1. Trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)
  - OS1.1. Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell'Information and Communication Technology (ICT);



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.37

- OS1.2. Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico;
- OS1.3. Modernizzazione gestionale del sistema energetico;
- OS1.4. Aumento della competitività del mercato energetico regionale e una sua completa integrazione nel mercato europeo dell'energia;
- OG2. Sicurezza energetica
  - OS2.1. Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico;
  - OS2.2. Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo;
  - OS2.3. Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del Gas Naturale quale vettore energetico fossile di transizione;
  - OS2.4. Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone);
  - OS2.5. Diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche;
  - OS2.6. Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene;
- OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico
  - OS3.1. Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
  - OS3.2. Risparmio energetico nel settore elettrico termico e dei trasporti;
  - OS3.3. Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
- OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico
  - OS4.1. Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico;
  - OS4.2. Potenziamento della "governance" del sistema energetico regionale;
  - OS4.3. Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano;
  - OS4.4. Monitoraggio energetico.

Il Piano identifica diversi scenari di sviluppo definiti in base agli obiettivi strategici individuati dalla Giunta regionale nelle linee di indirizzo riportate nelle delibere n. 37/21 del 21 Luglio 2015 e 48/13 del 2 Ottobre 2015. Le azioni previste sono volte a:

- *"sviluppare e integrare i sistemi energetici e potenziare le reti di distribuzione energetiche, privilegiando la loro efficiente gestione per rispondere alla attuale e futura configurazione di consumo della Regione Sardegna;*
- *promuovere la generazione distribuita dedicata all'autoconsumo istantaneo, indicando nella percentuale del 50% il limite inferiore di autoconsumo istantaneo nel distretto per la pianificazione di nuove infrastrutture di generazione di energia elettrica;*
- *privilegiare, nelle azioni previste dal PEARS, lo sviluppo di fonti rinnovabili destinate al comparto termico e della mobilità con l'obiettivo di riequilibrare la produzione di Fonti Energetiche Rinnovabili destinate al consumo elettrico, termico e dei trasporti;*
- *promuovere e supportare l'efficientamento energetico, con particolare riguardo al settore edilizio, ai trasporti e alle attività produttive, stimolando lo sviluppo di una filiera locale sull'efficienza energetica per mezzo di azioni*

*strategiche volte prima di tutto all'efficientamento dell'intero patrimonio pubblico regionale;*

- *prevedere un corretto mix tra le varie fonti energetiche e definire gli scenari che consentano il raggiungimento entro il 2030 dell'obiettivo del 50% di riduzione delle emissioni di gas climalteranti associate ai consumi energetici finali degli utenti residenti in Sardegna, rispetto ai valori registrati nel 1990.* ”

Per completezza si riporta un breve sunto anche dei documenti stralcio antecedenti il PEARS correlati al progetto in esame.

La Giunta Regionale ha approvato, con DGR n. 12/21 del 20/03/2012, il “Piano d’azione regionale per le energie rinnovabili in Sardegna”, Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili previsto dall’art. 6, comma 7 della LR 3/2009, documento di Indirizzo sulle fonti rinnovabili che ha codificato mediante la formulazione di scenari al 2020, l’obiettivo di copertura del 17,8 % dei consumi energetici ricorrendo a fonti rinnovabili assegnato in virtù del meccanismo del Burden Sharing (D.M. Mise 15.03.2012).

Tra le strategie energetiche previste vi è la promozione della diversificazione delle fonti energetiche al fine di ottenere un mix energetico equilibrato tra le diverse fonti rinnovabili anche al fine di limitare gli effetti negativi della loro non programmabilità.

Il raggiungimento degli obiettivi assegnati alla Sardegna dal meccanismo del Burden Sharing passa attraverso due linee d’azioni congiunte:

- **massimizzazione della producibilità e consumo rinnovabile;**
- **minimizzazione dei consumi finali lordi complessivi.**

### **Piano di sviluppo Terna 2020**

Inoltre, ai fini del PEARS, sono di particolare interesse le linee di azione del Piano di sviluppo di Terna orientate ad un equilibrato sviluppo del sistema infrastrutturale di trasmissione e distribuzione dell’energia elettrica; prospettiva funzionale ad assicurare l’affidabilità e sicurezza del sistema energetico garantendo, nel contempo, il soddisfacimento delle domande di connessione degli aventi diritto, con particolare riferimento allo sviluppo di impianti di generazione da FER.

*Con particolare riferimento alla finalità strategica di promuovere la tutela dell’ambiente e la sicurezza degli impianti, rispetto alla quale sono centrali i temi del PEARS orientati alla promozione e sviluppo delle FER e quindi all’incremento del consumo energetico da fonti rinnovabili, l’impulso all’utilizzo di risorse endogene e la previsione del potenziamento della rete elettrica regionale con l’obiettivo di miglioramento dell’affidabilità e flessibilità complessiva del sistema energetico, si può affermare che il presente progetto è perfettamente congruente con gli obiettivi del PEARS.*

### **3.5.5 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) Regione Sardegna**

Il Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna, nasce per la difesa del suo ambiente e del suo territorio. Un moderno quadro legislativo che guida e coordina la pianificazione e lo sviluppo sostenibile dell’isola partendo dalle coste. Un orlo

di mare che definisce un'identità ma che apre a nuovi mondi.

Il piano paesaggistico regionale, approvato nel 2006, persegue il fine di: preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo; proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità; assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

La Sardegna ha un proprio piano paesaggistico regionale. Arriva dopo l'annullamento degli strumenti di programmazione urbanistica territoriale e un periodo di vuoto legislativo al quale la legge di tutela delle coste approvata dal Consiglio regionale nel 2004 aveva posto termine.

I Comuni nell'adeguarsi al PPR procedono alla puntuale identificazione cartografica degli elementi dell'assetto insediativo, delle componenti di paesaggio, dei beni paesaggistici e dei beni identitari presenti nel proprio territorio anche in collaborazione con la Regione e con gli organi competenti del Ministero dei Beni culturali, secondo le procedure della gestione integrata del SITR.

*Il Piano è attualmente in fase di rivisitazione per renderlo coerente con le disposizioni del Codice Urbani, tenendo conto dell'esigenza primaria di addivenire ad un modello condiviso col territorio che coniughi l'esigenza di sviluppo con la tutela e la valorizzazione del paesaggio.*

Le intese tra Regione, Province e Comuni sono orientate alle definizioni di azioni strategiche preordinate a disciplinare le trasformazioni ed il recupero urbanistico del territorio in attuazione delle previsioni del PPR le intese orientano gli interventi ammissibili verso obiettivi di qualità paesaggistica basati sul riconoscimento delle valenze storico culturali, ambientali e percettive dei luoghi. Il raggiungimento dell'intesa consente di anticipare l'efficacia del PUC anche prima del suo adeguamento al PPR. Nel regime transitorio i comuni possono richiedere l'attivazione dell'intesa per quegli interventi che si intendono realizzare nel proprio territorio, i quali risultano coerenti con la disciplina urbanistica e paesaggistica.

Il Disciplinare tecnico di attuazione del protocollo di intesa fra il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e la Regione Autonoma della Sardegna, siglato in data 1° marzo 2013, regola i contenuti, le modalità operative ed i crono programmi per effettuare l'attività di verifica e adeguamento del Piano Paesaggistico dell'ambito costiero, nel rispetto delle previsioni dell'articolo 156 del Codice del Paesaggio. In attuazione dell'articolo 7 del disciplinare, lo speciale di Sardegna Territorio assicurerà l'informazione ai soggetti interessati e alle associazioni portatrici di interesse sulle attività di revisione e aggiornamento del Piano paesaggistico Regionale.

Sulla base delle analisi condotte nella Regione Sardegna, sono stati individuati 27 ambiti di paesaggio costieri, per ciascuno dei quali il PPR prescrive delle direttive per orientare la pianificazione locale verso il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Nel presente progetto si sono realizzate n.3 tipologie, per descrivere al meglio gli "Assetti" individuati dal Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna in correlazione al progetto del parco eolico in oggetto.

In tale intento si è sfruttata la suddivisione proposta nelle cartografie del Piano Paesaggistico Regionale.










Per una visione di quanto prodotto si consiglia la visione degli elaborati grafici di seguito denominati, di cui di seguito si riporta un estratto:

- C2002IS05-VA-PI-3.1 Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO AMBIENTALE
- C2002IS05-VA-PI-3.2 Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO STORICO-CULTURALE
- C2002IS05-VA-PI-3.3 Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO INSEDIATIVO
  
- **Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO AMBIENTALE**



*Figura 10 – Estratto dell’elaborato grafico “Inquadramento impianto eolico su PPR – ASSETTO AMBIENTALE”*

**Legenda**

	<b>Aerogeneratore: Fondazione, Piazzola definitiva, Sorvolo</b>		<b>Viabilità esistente</b>
	<b>Piazzola temporanea</b>		<b>Viabilità esistente da adeguare</b>
	<b>Cavidotto MT</b>		<b>Adeguamenti temporanei alla viabilità</b>
	<b>Sottostazione Elettrica Utente</b>		<b>Nuova viabilità</b>
	<b>SE GIS di trasformazione 380-150kV di Buddusò TERNA</b>		



## Legenda PPR Assetto Ambientale

### BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

 Fascia costiera	 Praterie e formazioni steppiche	
 Sistemi a baie e promontori, scogli, piccole isole e falesie	 Praterie di posidonia oceanica	
 Campi dunari e sistemi di spiaggia	<b>Aree di ulteriore interesse naturalistico:</b>	
 Zone umide costiere	 Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico	
 Aree a quota superiore a 900m	 Aree di notevole interesse faunistico	
 Aree rocciose di cresta	 Grotte e Caverne	
 Laghi naturali, invasi artificiali, stagni, lagune	 Alberi monumentali	
 Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua	 Monumenti naturali istituiti	

### BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 142 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

 Parchi e aree protette nazionali l.q.n. 394/91	 Boschi e foreste (Art.2 Comma 6 D.Lgs. 227/01)
 Vulcani	 Aree gravate da usi civici
 Vulcani art. 142	

### COMPONENTI DEL PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE (Dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000)




#### AREE NATURALI E SUBNATURALI

 Vegetazione a macchia e in aree umide	 Boschi
---	--

#### AREE SEMINATURALI

 Praterie	 Sugherete; castagneti da frutto
--	---






#### AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

 Colture specializzate e arboree	
 Impianti boschivi artificiali	
 Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte	

#### COMPONENTI DEL PAESAGGIO - AREE ANTROPIZZATE





 Aree antropizzate
---

#### AREE DI INTERESSE NATURALISTICO ISTITUZIONALMENTE TUTELATE

 Siti di interesse comunitario SIC e Zone Speciale di conservazione ZSC
 Zone di protezione speciale
 Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali l.r.31/89
 Oasi di protezione faunistica
 Aree gestione speciale ente foreste

#### AREE DI RECUPERO AMBIENTALE

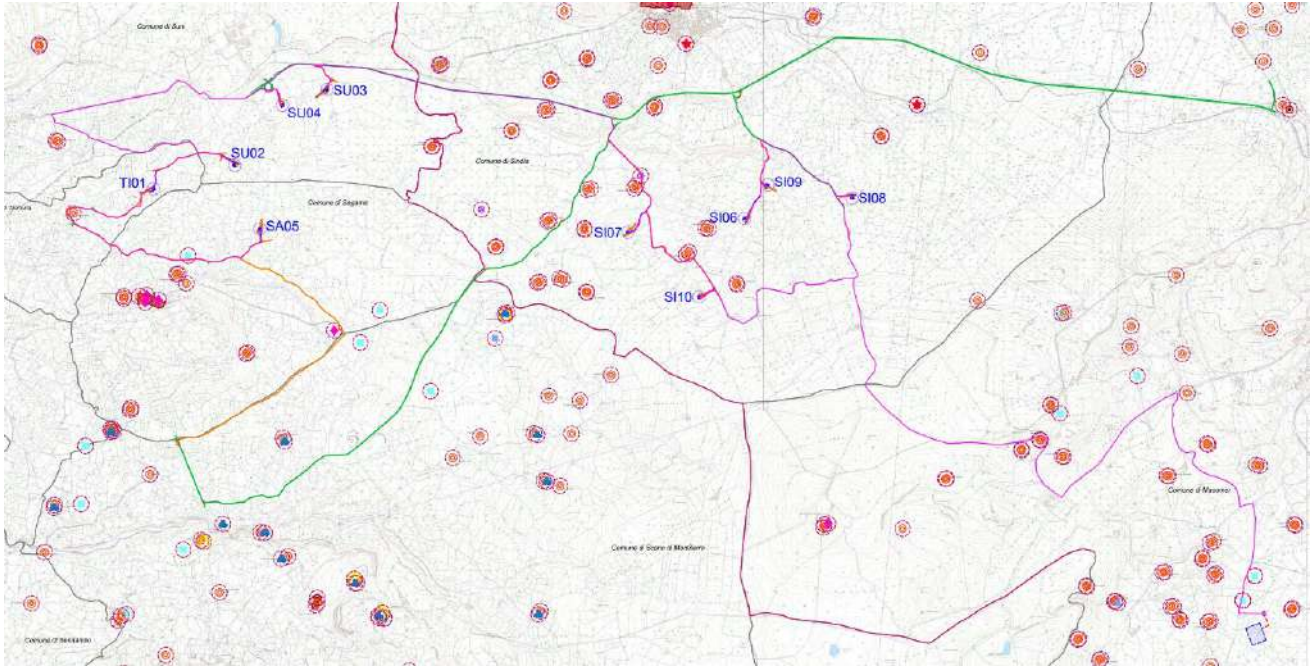
##### ANAGRAFE SITI INQUINATI D.Lgs. 22/97 E D.M. 471/99

 Siti inquinati
 Aree di rispetto dei siti inquinati
 Sito amianto
 Aree minerarie dismesse

#### AREE DEGRADATE

 Discariche
 Scavi

• *Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO STORICO-CULTURALE*



*Figura 11 – Estratto dell’elaborato grafico “Inquadramento impianto eolico su PPR – ASSETTO STORICO-CULTURALE”*

**Legenda**

- Confini comunali
- Aerogeneratore: Fondazione, Piazzola definitiva, Sorvolo
- Piazzola temporanea
- Cavidotto MT
- Sottostazione Elettrica Utente
- SE GIS di trasformazione 380-150kV di Buddusò TERNA
- Transhipment Area
- Viabilità esistente
- Viabilità esistente da adeguare
- Adeguamenti temporanei alla viabilità
- Nuova viabilità



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023	REV: 02	Pag.43
------------	---------	--------

Legenda PPR Assetto Storico Culturale

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 136 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

VINCOLI

- ★ Architettonico
- Vincolo ex. l. 1497/39

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 142 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

VINCOLI

- ★ Archeologico

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

AREE CARATTERIZZATE DA EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA STORICO - CULTURALE

Area caratterizzate da preesistenze con valenza storico culturale

BENI DI INTERESSE PALEONTOLOGICO

LUGHI DI CULTO DAL PREISTORICO ALL'ALTO MEDIOEVO

- Circolo megalitico
- Fonte - pozzo
- Menhir
- Tempio
- Tophet

AREE FUNERARIE DAL PREISTORICO ALL'ALTO MEDIOEVO

- Aste e sovrerie
- Dolmen
- Tomba
- Betto
- Domus de Janas
- Cimitero
- Sepolture
- ⊕ Epogeo funerario
- ★ Necropoli
- Tomba dei giganti

INSEDIAMENTI ARCHEOLOGICI DAL PRENEURAGICO ALL'ETA' MODERNA, COMPREDENTI SIA INSEDIAMENTI TIPO VILLAGGIO, SIA INSEDIAMENTI DI TIPO URBANO, SIA INSEDIAMENTI RURALI

- Abitato
- Anfiteatro
- ▲ Capanne
- Rinvenimenti
- Terra
- Cava
- Cisterna
- Complesso
- Ruderi
- ◆ Villaggio
- Deposito
- Inseediamento
- Nuraghe
- Presenza preneuragica
- Grotta riparo

ARCHITETTURE RELIGIOSE MEDIEVALI, MODERNE E CONTEMPORANEE

- ◆ Chiesa
- ⊕ Cripta
- Oratorio
- Santuario
- Abbazia
- Cappella
- Convento
- Cumbessias
- Seminario

AREE MILITARI STORICHE FINO ALLA GUERRA MONDIALE

- Castello fortificazioni
- Castello
- Torre

AREE CARATTERIZZATE DA INSEDIAMENTI STORICI

- CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE
- INSEDIAMENTO SPARSO: MEDAU, FURRIADROXIU, BODDEU, CUILE, STAZZO

BENI IDENTITARI EX ARTT. 5 E 9 N.T.A.

AREE CARATTERIZZATE DA PRESENZA DI EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA STORICO - CULTURALE

ELEMENTI INDIVIDUI STORICO-ARTISTICI DAL PREISTORICO AL CONTEMPORANEO, COMPREDENTI RAPPRESENTAZIONI ICONICHE O ANICONICHE DI CARATTERE RELIGIOSO, POLITICO, MILITARE

- Fontana
- Scalinata
- ✕ Rettilo
- Portale
- Serbatoio
- Forno
- Pozzo
- Statua
- Struttura

ARCHEOLOGICHE INDUSTRIALI E AREE ESTRATTIVE, ARCHITETTURE E AREE PRODUTTIVE STORICHE

- Tonnara
- Caserma forestale
- Albergo
- Casa
- Dogana
- Mulino
- Collegio
- Villa
- ⊕ Fabbricato
- Morie granatico
- Guaichers
- Edificio
- Palazzo
- Scuola
- Municipio

RETI ED ELEMENTI CONNETTIVI

RETE INFRASTRUTTURALE STORICA

- Faro
- Scalinata
- Porto storico
- Strada
- Acquedotto
- ▲ Stazione

TRAME E MANUFATTI DEL PAESAGGIO AGRO-PASTORALE STORICO-CULTURALE

AREE DI INSEDIAMENTO PRODUTTIVO DI INTERESSE STORICO-CULTURALE

- Aree dell'organizzazione mineraria
- Aree della bonifica
- Aree delle saline storiche
- Parco geomorfologico ambientale e storico d'jn, ambiente 265/01



Buffer di 100 m dai beni cartografati nel PPR della RAS (Repertorio del Mosaico - artt. 48 e 49 delle NTA)

• *Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO INSEDIATIVO*

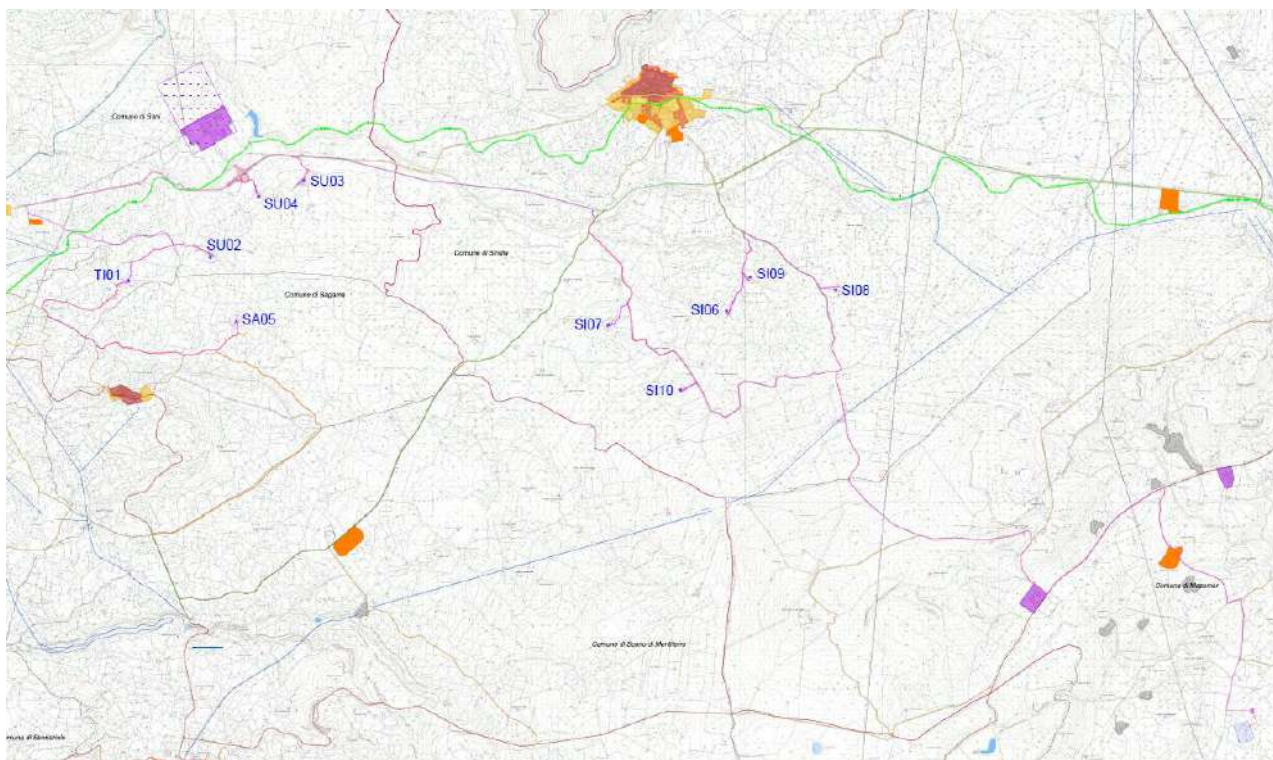











Figura 12 – Estratto dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO INSEDIATIVO"

Legenda

	Aerogeneratore: Fondazione, Piazzola definitiva, Sorvolo		Viabilità esistente
	Piazzola temporanea		Viabilità esistente da adeguare
	Cavidotto MT		Adeguamenti temporanei alla viabilità
	Sottostazione Elettrica Utente		Nuova viabilità
	SE GIS di trasformazione 380-150kV di Buddusò TERNA		

## Legenda PPR Assetto Insediativo

### EDIFICATO URBANO




	CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE		ESPANSIONI RECENTI
	ESPANSIONI FINO AGLI ANNI 50		EDIFICATO URBANO DIFFUSO

### EDIFICATO IN ZONA AGRICOLA

	INSEDIAMENTO STORICO SPARSO (Medau, furriadroxiu, stazzo)		INSEDIAMENTI TURISTICI
	NUCLEI, CASE SPARSE E INSEDIAMENTI SPECIALIZZATI		

### INSEDIAMENTI PRODUTTIVI

#### INSEDIAMENTI PRODUTTIVI A CARATTERE INDUSTRIALE, ARTIGIANLAE E COMMERCIALE

	Grandi aree industriali		Insempiamenti produttivi		Grande distribuzione commerciale
---	-------------------------	---	--------------------------	---	----------------------------------

### AREE ESTRATTIVE: CAVE E MINIERE

	Aree estrattive di seconda categoria (cave)		Aree estrattive di prima categoria (miniere)		Saline
---	---	---	--	---	--------

### AREE SPECIALI

	AREE SPECIALI (GRANDI ATTREZZATURE DI SERVIZIO PUBBLICO PER ISTRUZIONE, SANITA', RICERCA E SPORT) E AREE MILITARI
---	---










### SISTEMA DELLE INFRASTRUTTURE

	AREE DELLE INFRASTRUTTURE
---	---------------------------



### NO DI DEI TRASPORTI

	Aeroporto nazionale		Porto industriale		Porto commerciale/turistico
	Aeroporto regionale		Terminal industriale		Porto turistico
	Aeroporto militare		Porto commerciale		Stazioni ferroviarie




### RETE DELLA VIABILITA'

	Strade statali e provinciali		Strade statali e provinciali a specifica paesaggistica e panoramica di fruizione
	Strade a specifica valenza paesaggistica e panoramica		Rete stradale locale
	Strade di fruizione turistica		Strade in costruzione
	Strade statali e provinciali a specifica valenza paesaggistica e panoramica		Impianti ferroviari lineari
			Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica



### CICLO DEI RIFIUTI

	Discarica rifiuti
	Impianto di trattamento e/o incenerimento rifiuti




### CICLO DELLE ACQUE

	Depuratori
	Condotta idrica
	Bacini artificiali e specchi d'acqua temporanei

### CICLO DELL'ENERGIA ELETTRICA

	Centrale elettrica
	Linea elettrica

### CAMPI EOLICI

	Impianti eolici in realizzazione
	Impianti eolici realizzati
	Aree interessate da impianti eolici

A seguito della richiesta di integrazione da parte del MIC al p.to 3 della sezione C, sono state analizzate le possibili interferenze dell'impianto e delle opere annesse con il reticolo idrografico, così come identificato dal PPR, con le aree boscate, con la ferrovia di impianto a valenza paesaggistica Macomer – Bosa Marina e con la trama dei muretti a secco, quest'ultima meglio descritta nei paragrafi successivi. Successivamente si inserisce un'immagine del layout impianto su ortofoto e le interferenze con i seguenti elementi del PPR:

- reticolo idrografico, così come identificato dal PPR;
- aree boscate;
- ferrovia di impianto a valenza paesaggistica Macomer – Bosa Marina.

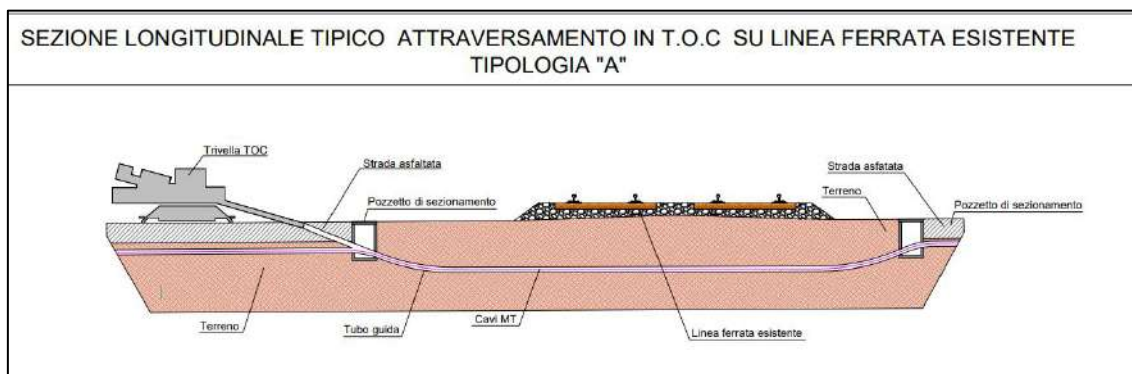


Figura 12a – Interferenze del Layout impianto con Reticolo idrografico, aree boscate, e ferrovia paesaggistica del PPR

Inerentemente alle aree boscate, rappresentate nelle cartografie del PPR, alcune sovrapposizioni del cavidotto con tali aree, seppur graficamente riscontrabili, nella realtà, da un approfondimento con lo stato dei luoghi, risultano errate, in quanto il cavidotto sarà interrato su strada asfaltata esistente, come mostrato nei particolari ad essi dedicati in tale elaborato. Nel caso invece di alcune sovrapposizioni del cavidotto su nuova viabilità o di componenti temporanee degli aerogeneratori con aree boscate, si precisa che sono state progettate su aree che nella realtà risultano scevre da alberi, o in cui potrebbero essere presenti solo un numero minimo di piante che in tal caso sarebbero re-impiantate nelle immediate vicinanze.

Per quanto riguarda le interferenze con il reticolo idrografico, saranno meglio descritte nei successivi paragrafi ad essi dedicati, mentre per la ferrovia di impianto a valenza paesaggistica Bosa Marina – Macomer, si riscontrano

esclusivamente due interferenze con il tracciato del cavidotto e queste saranno superate come mostrato nella seguente figura:

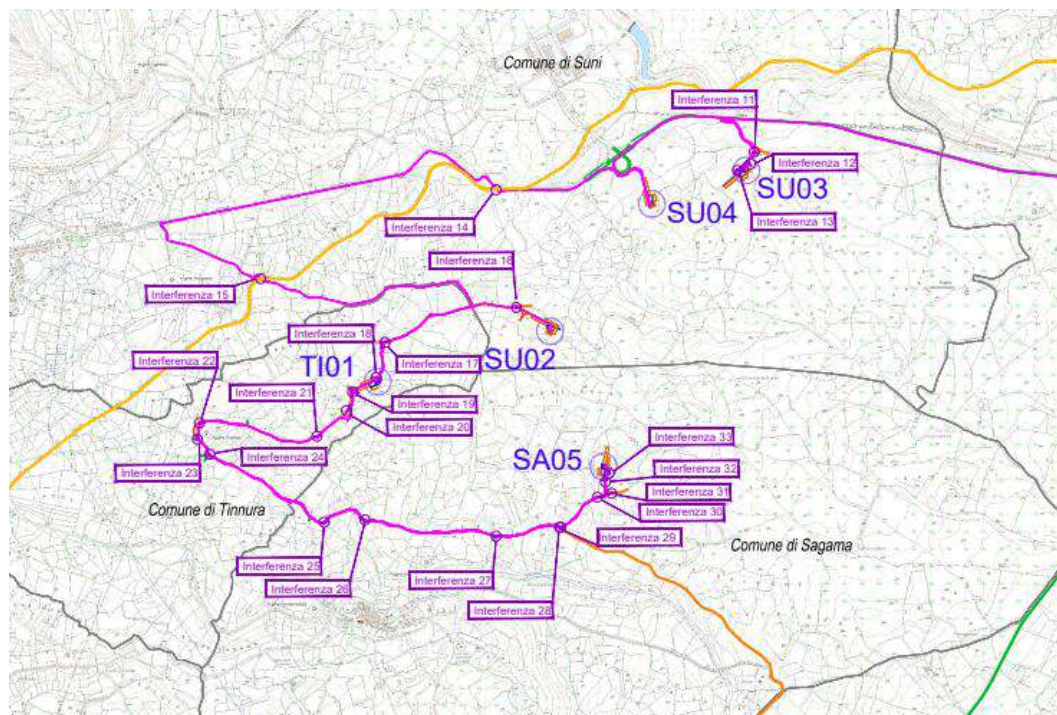


*Figura 12b – Particolare attraversamento in T.O.C. su linea ferrata esistente*

Tali interferenze sono state analizzate nel dettaglio nell'elaborato grafico avente codifica:

- C20021S05-PD-PL-6.1-01 - Individuazione delle interferenze con il reticolo idrografico e le aree boscate del PPR su CTR
- C20021S05-PD-PL-6.2-01 - Individuazione delle interferenze con la ferrovia di impianto a valenza paesaggistica del PPR e con la trama dei muretti a secco su CTR

di cui se ne inseriscono alcuni stralci.



*Figura 12c – Interferenze 14 e 15 del cavidotto MT interrato con la ferrovia a valenza paesaggistica del PPR*

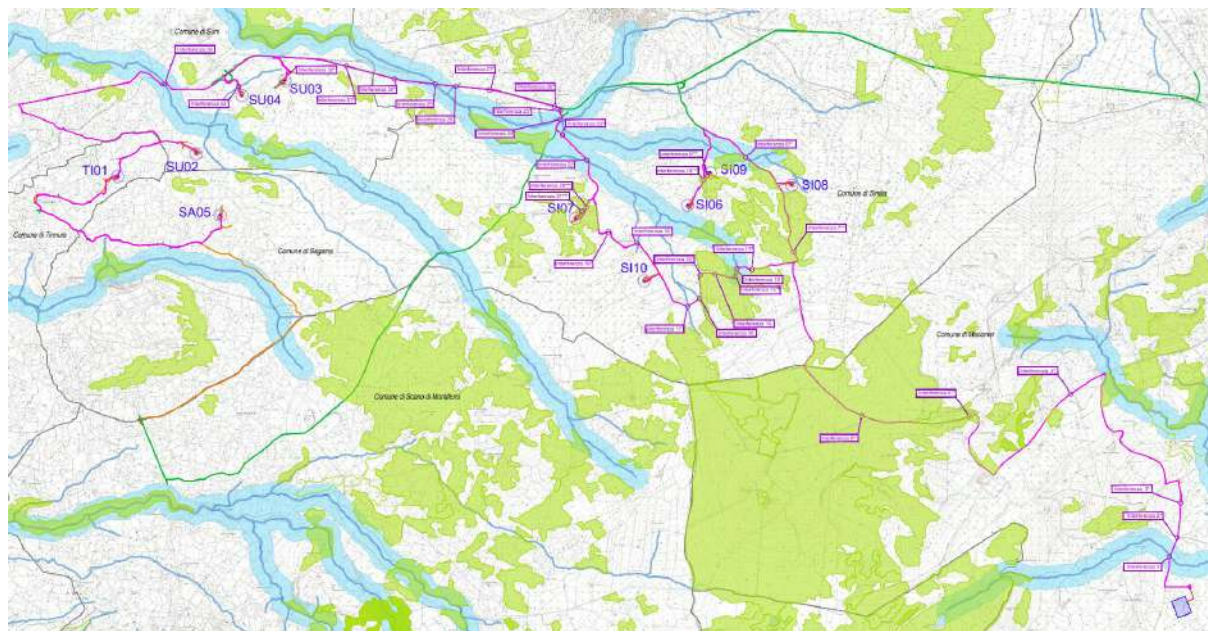


Figura 12d – Interferenze del layout impianto con le aree boscate e il reticolo idrografico del PPR

### 3.5.6 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della regione Sardegna, redatto ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e successive modificazioni, approvato dalla Giunta Regionale con Delibera n. 54/33 del 30 dicembre 2004 e reso esecutivo in forza del Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici in data 21 febbraio 2005, n. 3, in virtù delle modifiche apportate è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici.

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e, poiché persegue finalità di salvaguardia di persone, beni ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale su piani e programmi di settore di livello regionale e infra-regionale e sugli strumenti di pianificazione del territorio previsti dall'ordinamento urbanistico regionale, secondo i principi indicati nella Legge n. 183/1989. L'art. 17 comma 4 mette in evidenza come il Piano di Assetto Idrogeologico si configuri come uno strumento di pianificazione territoriale che "prevale sulla pianificazione urbanistica provinciale, comunale, delle Comunità montane, anche di livello attuativo, nonché su qualsiasi pianificazione e programmazione territoriale insistente sulle aree di pericolosità idrogeologica".

Il PAI, secondo quanto previsto dall'art. 67 del D.lgs. 152/2006, rappresenta un Piano stralcio del Piano di Bacino Distrettuale, che è esplicitamente finalizzato alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato; esso si propone, dunque, ai sensi del D.P.C.M. del 29 settembre 1998, sia di individuare le aree su cui apporre le norme di salvaguardia a seconda del grado di rischio e di pericolosità, sia di proporre una serie di interventi urgenti volti alla mitigazione delle situazioni di rischio maggiore.



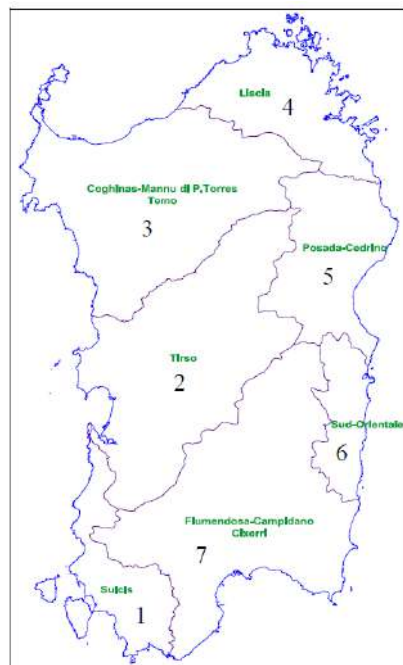
Le Norme di Attuazione dettano linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica e stabiliscono, rispettivamente, interventi di mitigazione ammessi al fine di ridurre le classi di rischio e la disciplina d'uso delle aree a pericolosità idrogeologica.

Le perimetrazioni individuate nell'ambito del P.A.I. delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle Norme di Attuazione del Piano. Queste ultime si applicano anche alle aree a pericolosità idrogeologica le cui perimetrazioni derivano da studi di compatibilità geologica-geotecnica e idraulica, predisposti ai sensi dell'art.8 comma 2 delle suddette Norme di Attuazione, e rappresentate su strati informativi specifici. Il PAI si applica nel bacino idrografico unico della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale, comprese le isole minori. Il territorio della Sardegna è stato suddiviso nei seguenti sette sub-bacini, caratterizzati da omogeneità geomorfologiche, geografiche e idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale:

- *Sulcis;*
- *Tirso;*
- *Coghinas-Mannu-Temo;*
- *Liscia;*
- *Posada-Cedrino;*
- *Sud Orientale;*
- *Flumendosa-Campidaro-Cixerri.*

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art.17, comma 6 legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali. Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.



N°	Sub_Bacino	Superficie [Km <sup>2</sup> ]	%
1	Sulcis	1646	6.8
2	Tirso	5327	22.2
3	Coghinas-Mannu-Temo	5402	22.5
4	Liscia	2253	9.4
5	Posada – Cedrino	2423	10.1
6	Sud-Orientale	1035	4.3
7	Flumendosa-Campidano-Cixerri	5960	24.8
<b>Totale</b>		<b>24'046</b>	<b>100.0</b>

Figure 13 - Piano stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) - Delimitazione dei Sub-bacini Regionali Sardi e tabella delle superfici. Linee guida per l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia.

L'intero territorio comunale dei Comuni interessati dall'impianto Suni, Sindia, Tinnura, Sagama e Macomer, secondo la perimetrazione dei sette Sub-Bacini, ricadrebbe all'interno del Sub-Bacino "n.3 Coghinas-Mannu-Temo".

Nello specifico, si riportano alcune informazioni sul Sub-Bacino interessato:

#### Sub-Bacino n.3 Coghinas-Mannu-Temo

Il Sub Bacino si estende per 5402 Km<sup>2</sup>, pari al 23% del territorio regionale; in esso sono presenti nove opere di regolazione in esercizio e cinque opere di derivazione. I corsi d'acqua principali sono i seguenti:

- Rio Mannu di Porto Torres, sul quale confluiscono, nella parte più montana, il Rio Bidighinzu con il Rio Funtana Ide (detto anche Rio Binza 'e Sea).
- Il Rio Minore che si congiunge al Mannu in sponda sinistra.
- Rio Carrabusu affluente dalla sinistra idrografica.
- Rio Mascari, affluente del Mannu di Portotorres in sponda destra, si innesta nel tratto mediano del rio presso la fermata San Giorgio delle Ferrovie Complementari.
- Fiume Temo, regolato dall'invaso di Monteleone Roccadoria, riceve i contributi del Rio Santa Lughia, Rio Badu 'e Ludu, Rio Mulino, Rio Melas, affluenti di sinistra che si sviluppano nella parte montana del bacino. Negli ultimi chilometri il Temo, unico caso in Sardegna, è navigabile con piccole imbarcazioni; il suo sbocco al mare, sulla spiaggia di Bosa Marina, avviene tramite un ampio estuario. In particolari situazioni meteomarine il



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.51

*deflusso del Temo viene fortemente condizionato causando non rari allagamenti della parte bassa dell'abitato di Bosa; per gli stessi motivi riveste particolare rilevanza il reticolo idrografico che circonda il centro urbano, il cui torrente principale è rappresentato dal Rio Sa Sea.*

- *Il Rio Sa Entale, che si innesta nel Temo in destra idrografica, e il Rio Ponte Enas, in sinistra, costituiscono gli affluenti principali per estensione del rispettivo bacino.*
- *Fiume Coghinas, il cui bacino occupa una superficie di 2.453 Km2 ed è regolato da due invasi, riceve contributi dai seguenti affluenti: Rio Mannu d'Ozieri, Rio Tilchiddesu, Rio Butule, Rio Su Rizzolu, Rio Puddina, Rio Gazzini, Rio Giobaduras.*

*E' da annoverare, inoltre, una serie di rii minori che si sviluppa nella Nurra e nell'Anglona, e, segnatamente:*

- *Rio Barca.*
- *Fiume Santo.*
- *Rio Frigiano.*
- *Mannu di Sorso.*

*Il Sub\_Bacino Coghinas-Mannu-Temo può essere suddiviso in tre grandi sottoinsiemi:*

- *il settore Orientale e Sud-Orientale è prevalentemente paleozoico; una sequenza vulcanosedimentaria permiana ricopre i terreni paleozoici e depositi detritici quaternari delimitano ad ovest il corpo intrusivo suddetto. La sequenza stratigrafica dell'area è chiusa dai depositi alluvionali del fiume Coghinas, da sabbie litorali e localizzati depositi eluvio-colluviali e di versante. Le alluvioni del Coghinas sono presenti con continuità tra i rilievi di Badesi - La Tozza - Monte Ruiu - Monte Vignola e la linea di costa. Lungo la costa i depositi francamente alluvionali lasciano il posto ad eolianiti e sabbie litorali. I depositi eluvio-colluviali, prodotti dal disfacimento delle litologie presenti nell'area, localmente pedogenizzati, rivestono, con sottili spessori i versanti e localmente lasciano il posto a detrito di versante.*
- *il settore Centrale è prevalentemente terziario. Il potente complesso vulcanico oligo-miocenico, che occupa quasi interamente e senza soluzione di continuità il settore centrale, costituisce il substrato della regione e poggia in parte sulla piattaforma carbonatica mesozoica della Nurra, ribassata di circa 2000 m dal sistema di faglie che ha dato origine alla "fossa sarda", ed in parte sul basamento cristallino paleozoico. Il Complesso vulcanico oligo-miocenico è stato ricoperto dalla "Serie sedimentaria miocenica (un complesso lacustre di transizione ai depositi marini calcareo-arenacei e marnoso-arenacei). Infine, i prodotti del vulcanismo plio-quaternario e i depositi detritici quaternari in corrispondenza delle incisioni vallive ed in prossimità dei corsi d'acqua.*
- *il settore Nord-Occidentale è costituito dallo zoccolo cristallino dell'horst della Gallura paleozoico e dalle formazioni carbonatiche mesozoiche che culminano con i rilievi del Doglia e del sistema di Punta Cristallo e di Capo Caccia. Le intrusioni granitiche erciniche affiorano solo nella propaggine settentrionale, costituita dall'isola dell'Asinara.*

*Dal punto di vista geomorfologico, le creste rocciose, le dorsali e i massicci rocciosi, separati da vaste zone di*



### Legenda PAI

#### PAI IDRAULICA - ALLUVIONI

RISCHIO IDRAULICO REV. 41  
(RISCHIO ALLUVIONI PAI)

-  Ri1
-  Ri2
-  Ri3
-  Ri4




PERICOLO IDRAULICO REV. 41  
(PERICOLO ALLUVIONI PAI)

-  Hi1
-  Hi2
-  Hi3
-  Hi4





ART. 8 Hi V.09  
(PERICOLO ALLUVIONI ART.8)

-  Hi1
-  Hi2
-  Hi3
-  Hi4

SCENARI STATO ATTUALE PGRA 2017

-  TR<50 anni
-  TR=50-100 anni
-  TR=100-200 anni

PSFF 2015  
(PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI)

-  A: Tr<2 anni
-  A50: Tr=2-50 anni
-  B100: Tr=50-100 anni
-  B200: Tr=100-200 anni







 C: Fascia Geomorfologica

AREE ALLUVIONATE "CLEOPATRA" V04






-  Aree Alluvionate "Cleopatra" V04

#### PAI GEOMORFOLOGIA - FRANA

RISCHIO GEOMORFOLOGICO REV. 42  
(RISCHIO FRANA PAI)

-  Rg0
-  Rg1
-  Rg2
-  Rg3
-  Rg4
-  V

PERICOLO GEOMORFOLOGICO REV. 42  
(PERICOLO FRANA PAI)

-  Hg0
-  Hg1
-  Hg2
-  Hg3
-  Hg4

ART.8 Hg V.09  
(PERICOLO FRANA ART.8)

-  Hg0
-  Hg1
-  Hg2
-  Hg3
-  Hg4

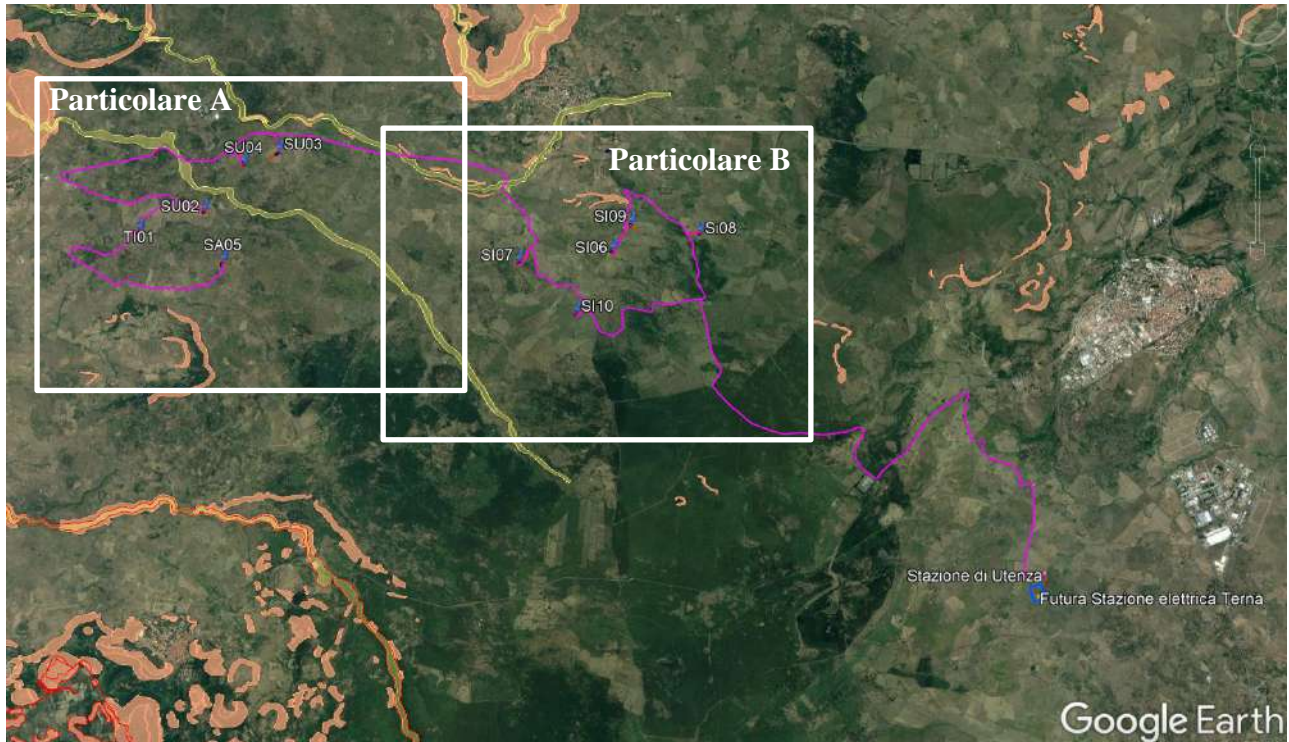


Figure 15 – Layout di impianto su ortofoto in relazione alle Aree PAI

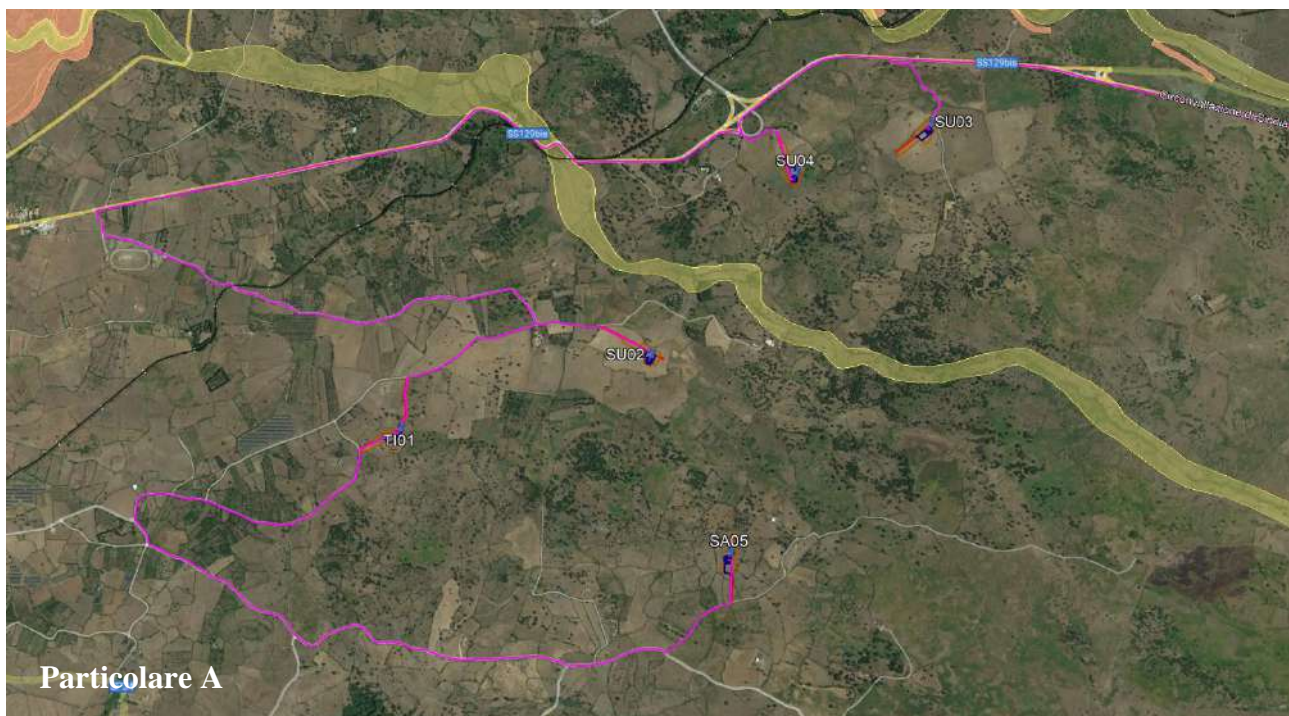


Figure 16 – Layout di impianto su ortofoto in relazione alle Aree PAI – Particolare A

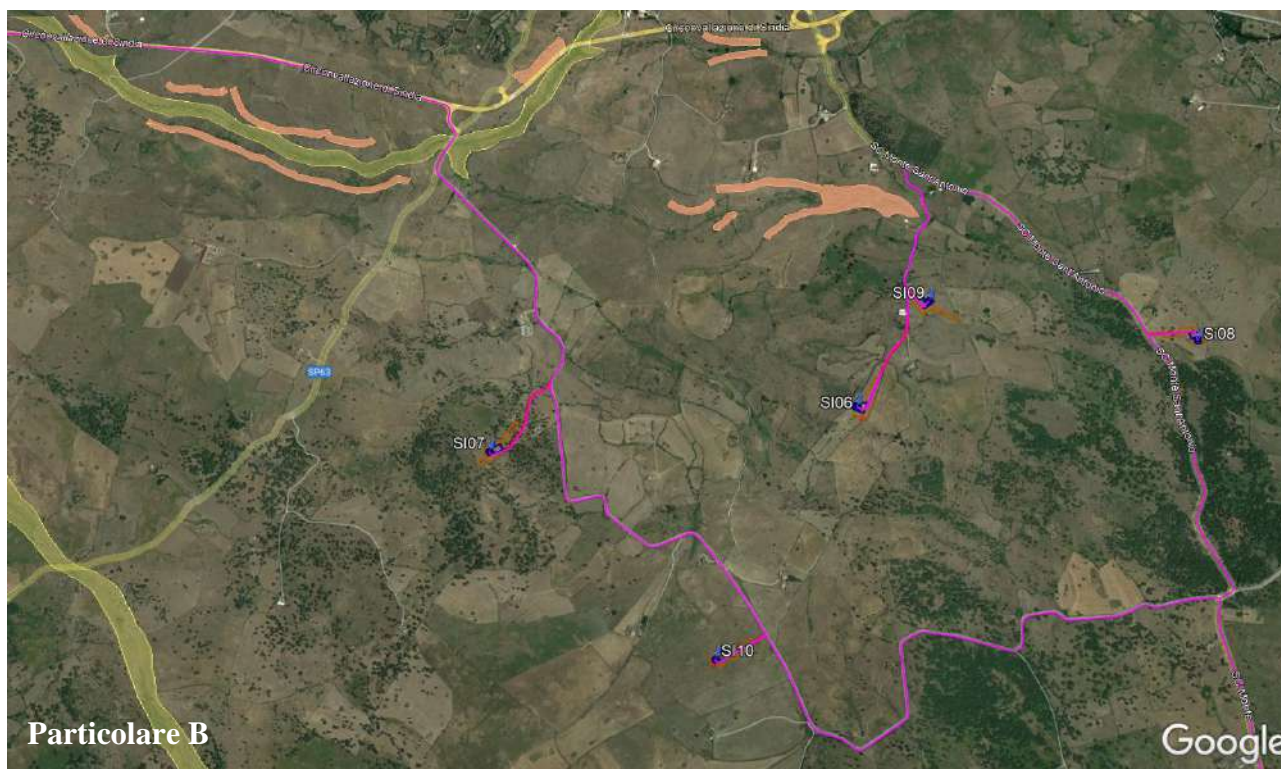


Figure 17 – Layout di impianto su ortofoto in relazione alle Aree PAI – Particolare B

Dalle immagini precedenti, è possibile appurare che gli aerogeneratori e le sue componenti, la viabilità ed il cavidotto interno (indicato con il colore magenta), non interferiscono con le aree PAI, ad eccezione di due tratti del cavidotto esterno, che corre lungo la viabilità esistente (nello specifico, in un tratto della SS 129bis e della SP63) con la Fascia Geomorfológica del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

Inoltre, le aree con cui interferisce esclusivamente il cavidotto esterno MT, riguardano il Rischio Geomorfológico, ove pertanto vi è già l'attraversamento della viabilità che ospiterà il cavidotto.

**Pertanto, il progetto risulta essere coerente con il Piano stesso.**

Per un migliore dettaglio è stato prodotto l'elaborato grafico a corredo del presente Studio, denominato:

- C20021S05-VA-PL-05 Inquadramento impianto eolico su piano di assetto idrogeologico – PAI.

### Progetto I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) Sardegna

Per completezza di informazioni si riportano le informazioni riguardanti il Quadro dei fenomeni franosi dell'isola.

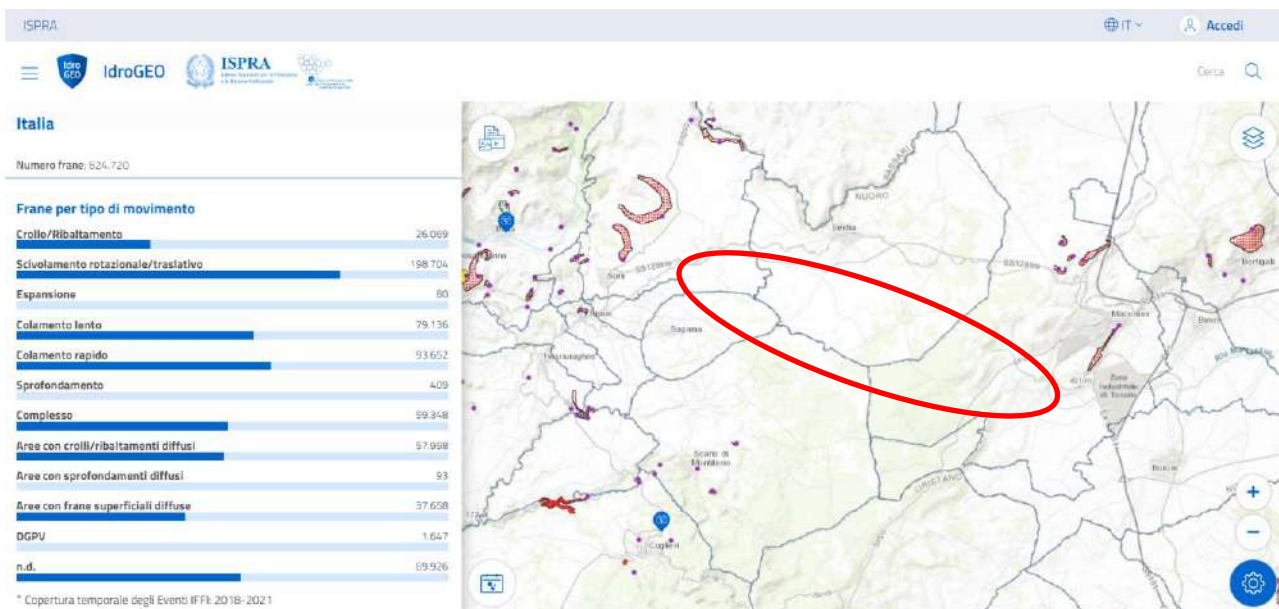
Il Progetto I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), ha lo scopo principale di fornire un quadro sinottico ed omogeneo sulla distribuzione dei fenomeni franosi sull'intero territorio nazionale e di offrire uno strumento conoscitivo ai fini della valutazione del rischio da frana, della programmazione degli interventi di difesa del suolo e della pianificazione territoriale a scala nazionale e locale.

I Soggetti istituzionali, per l'attuazione del Progetto IFFI, sono il Dipartimento Difesa del Suolo dell'APAT, le Regioni e le Province Autonome d'Italia. Il Dipartimento Difesa del Suolo – Servizio Geologico d'Italia dell'APAT, svolge una funzione di indirizzo e coordinamento delle attività, e la verifica di conformità dei dati alfanumerici e cartografici alle specifiche di progetto.

Con le Deliberazioni della Giunta Regionale n° 46/27 del 13.11.2000 e n° 27/68 del 07.08.2001, la Regione Sardegna ha aderito all'iniziativa per la realizzazione dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (I.F.F.I.), organizzato in un Sistema Informativo Territoriale Unico, promossa nel gennaio 1997 dal Comitato dei Ministri per la difesa del suolo, ex lege 183/89. Un inventario dello stato di dissesto idrogeologico del territorio sardo che servirà anche da supporto per le scelte future di finanziamenti per la difesa del suolo.

I dati reperiti dell'area di impianto sono stati scaricati dai seguenti link:



- Ministero – Servizio WFS: <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-di-scaricamento-wfs/>
- ISPRA Ambiente - <https://idrogeo.isprambiente.it/app/iffi?@=39.50268952702896,8.99772114248257,8>



L'area di impianto non interferisce con le Frane catalogate dall'ISPRA.

Pertanto, il progetto risulta essere coerente con il Progetto IFFI.



	<b>PARCO EOLICO DI "SUNI"</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>(PRIMA PARTE)</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE 25/08/2023    REV: 02    Pag.57
---	--	--

### 3.5.7 Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.) – Regione Sardegna

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) è uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna.

Il PFAR disciplina:

- a) l'indicazione degli orientamenti gestionali per le specifiche azioni di intervento forestale;
- b) il coordinamento dei livelli successivi della pianificazione all'interno di un quadro di analisi impostato sulla compartimentazione del territorio in distretti forestali;
- c) i criteri per il riconoscimento e l'individuazione dei distretti forestali quali ambiti territoriali ottimali di riferimento per la pianificazione di livello intermedio, espressione di unità fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistiche e storicoculturali distinte e riconoscibili e la concreta individuazione dei distretti forestali;
- d) gli strumenti conoscitivi alla base dell'implementazione della pianificazione a livello intermedio e particolareggiato;
- e) l'individuazione delle linee strategiche di intervento per il settore pubblico e privato, le priorità e i progetti di valenza regionale da attuarsi in programmazione diretta.

Il PFAR, espletata la procedura di Valutazione ambientale strategica (VAS) di cui al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), e successive modifiche ed integrazioni, è approvato dalla Giunta regionale previo parere della Commissione consiliare competente, da rendersi entro trenta giorni decorsi i quali si intende acquisito. Il Piano ha una durata di dieci anni a decorrere dalla data di approvazione definitiva e resta in vigore fino all'approvazione del nuovo Piano.

Il PFAR è coerente con il Piano paesaggistico regionale (PPR) di cui all'articolo 135 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n.137), e successive modifiche ed integrazioni, con il Piano di assetto idrogeologico (PAI) di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183 (Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo) e al decreto legge 11 giugno 1998, n. 180, convertito in legge dall'articolo 1 della legge 3 agosto 1998, n. 267 (Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 11 giugno 1998, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania), e successive modifiche ed integrazioni, e coordinato con i Piani di bacino di cui all'articolo 66 del decreto legislativo n. 152 del 2006, e successive modifiche ed integrazioni, con il Piano faunistico venatorio regionale di cui all'articolo 19 della legge regionale 29 luglio 1998, n. 23 (Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna), con il Piano energetico ambientale regionale (PEAR), nonché con i principali strumenti di pianificazione regionale

Tra gli obiettivi del Piano vi sono i problemi che il piano forestale si impegna ad affrontare in parte sono gli stessi del passato, ma la loro soluzione non può essere riconducibile all'impostazione e alle logiche di allora. In linea con il dettato della gestione forestale sostenibile è oggi necessario individuare i modelli di pianificazione orientati alla multifunzionalità delle foreste e che analizzano i sistemi forestali quali parte integrante e compositiva degli ecosistemi territoriali. Promuovere la multifunzionalità dei boschi attraverso la pianificazione significa prima di tutto analizzare il contesto

forestale territoriale per derivarne le valenze, presenti e potenziali, di tipo naturalistico, ecologico, protettivo, produttivo. Il Piano forestale dunque sposta l'approccio sistemico, il riconoscimento della multifunzionalità dei sistemi forestali, la necessità di salvaguardare tutte le componenti degli ecosistemi e le loro articolate interconnessioni.

L'unità territoriale di riferimento per la pianificazione di area vasta è il distretto forestale, definito come una porzione di territorio in cui si riconosce una omogeneità di elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico culturali. I confini dei distretti ricalcano i limiti amministrativi comunali. Il Piano forestale territoriale di distretto (PFTD) contiene l'analisi di dettaglio del distretto forestale e individua le destinazioni funzionali degli ambiti forestali valutandone le potenzialità e valorizzando l'integrazione fra le diverse funzioni assolate dal bosco. Il PFTD definisce le linee gestionali più efficaci in relazione alle diverse vocazioni dei sistemi boscati, individua gli interventi strutturali e infrastrutturali correlati ed evidenzia gli strumenti finanziari potenzialmente disponibili a supporto della sua implementazione. Il PFTD si configura come piano di settore, realizza la VAS ed è predisposto in coerenza con gli atti di programmazione e pianificazione sovraordinati vigenti (PPR, PAI, PSFF).

A livello regionale sono stati individuati 25 distretti forestali.

Il PFTD ha una durata decennale.

L'Assessorato della Difesa dell'Ambiente ha condotto una prima sperimentazione della pianificazione distrettuale per il distretto pilota dell'Archi-Grighine. Le attività sono state sviluppate nell'ambito del progetto Foresta Modello finanziato dal programma Med di cooperazione transnazionale, conclusosi nel 2012.

Nell'ambito della stessa sperimentazione è stata realizzata la Carta delle Sottocategorie Forestali del Distretto Forestale dell'Archi-Grighine.



Nel 2016, l'Università degli Studi di Sassari, sulla base di una collaborazione istituita con l'Assessorato Difesa Ambiente ha proposto una revisione del documento, attualmente nella disponibilità della Regione, per l'elaborazione dello schema preliminare di piano che, ai sensi dell'art. 7 comma 5 della Legge forestale regionale, dovrà essere predisposto a cura della Agenzia Forestas con il coordinamento dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente.

Le foreste rappresentano un bene collettivo di straordinaria valenza naturalistica, ambientale, storica ed economica.

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

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

La legge forestale della Sardegna disciplina la multifunzionalità dei sistemi forestali per un uso sostenibile della risorsa, in armonia con i criteri della Gestione Forestale Sostenibile (GFS), definiti in ambito europeo nel corso delle Conferenze

	<b>PARCO EOLICO DI "SUNI"</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>(PRIMA PARTE)</b>	 <b>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</b> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">25/08/2023</td> <td style="width: 33%;">REV: 02</td> <td style="width: 33%;">Pag.59</td> </tr> </table>	25/08/2023	REV: 02	Pag.59
25/08/2023	REV: 02	Pag.59			

Interministeriali per la protezione delle foreste (MCPFE).

La normativa di riferimento è la Legge regionale del 28.04.2016 "Legge forestale della Sardegna" e ss.mm.ii..

Relativamente alle Autorizzazione e prescrizioni si riporta quanto segue:

<<... (Art.2 del Decreto N.24/CFVA approvato con Decreto dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente n.24/CFVA del 23 agosto 2006 "Prescrizioni di massima e di polizia forestale per i boschi e terreni sottoposti a vincolo idrogeologico"):

*Sono soggette ad autorizzazione del Comitato Forestale (d'ora in avanti individuato a norma della L.R. 22.04. 2002 n° 7, art. 14 17, nella Direzione Generale del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale) le trasformazioni di bosco o di terreno saldo in altra qualità di coltura ai sensi dell'art. 7 del R.D.L. 30.12.1923 n° 3267 e del R.D.1126/1926; la chiusura e la riapertura al pascolo, l'approvazione dei Piani di coltura e Conservazione e dei Piani economici degli Enti e dei privati, l'approvazione dell'elenco dei boschi in situazioni speciali.*

*Sono soggette ad autorizzazione del Servizio Territoriale Ispettorato Ripartimentale del Corpo forestale e di V.A. competente per territorio, d'ora in avanti semplicemente denominato S.T.I.R., la conversione (nei soli casi previsti all'art. 4) dei boschi d'alto fusto in qualsiasi forma di trattamento a ceduo e la conversione dei cedui composti in ceduo semplice, il taglio dei boschi in situazioni speciali, lo scortecciamento degli mosi*

*(esclusa la sughera, per la quale valgono le norme della L.R. 09.02.1994 n° 4), la raccolta di erba all'interno dei boschi, l'utilizzo di macchine scuotitrici nella raccolta del seme, il taglio di alberi di Natale nei terreni pubblici, il transito del bestiame nei boschi chiusi al pascolo, i tagli definitivi a raso nelle fustaie coetanee, il taglio saltuario nelle fustaie disetanee, il taglio delle matricine del ceduo composto, il taglio di piante prive di facoltà pollonifera, il taglio dei cedui prima del turno prescritto, il rinnovo dei pascoli esistenti, l'impianto di nuovi boschi.*

*Possano essere soggetti a prescrizioni speciali del S.T.I.R. ai sensi dell'art. 20 del R.D. 1126/1926 tutti quei lavori di movimento terra che, pur assoggettati all'obbligo di sola dichiarazione di inizio di attività, possano determinare i danni previsti all'art. 1 del R.D.L. 30.12.1923 n° 3267, ed in particolare lo sradicamento di piante e di ceppaie nei boschi d'alto fusto e nei cedui, la rinnovazione artificiale posticipata del bosco dopo il taglio di utilizzazione finale, l'allestimento e lo sgombero dei residui della tagliata, la resinazione, la prevenzione di malattie nei boschi, il taglio di matricine diverso da quanto prescritto per i cedui semplici matricinati, le operazioni colturali nei boschi cedui, il controllo del pascolo nei terreni nudi degradati, il taglio degli arbusti, il rinnovo di pascoli esistenti, il ripristino e la manutenzione di strade e l'apertura di viabilità secondaria, la raccolta ed estrazione di materiali inerti, gli altri movimenti di terra.>>*

**Dal Piano Forestale Ambientale Regionale l'area di impianto ricade in parte all'interno del Distretto 05 – Villanosa e Bosa e in parte all'interno del Distretto 09 – Marghine-Goceano:**

- **Distretto 05 – Villanosa e Bosa**

*Il distretto comprende la regione storica di Villanova e Bosa che si estende sugli affioramenti vulcanici del ciclo oligo-miocenico. Le particolari condizioni in affioramento delle vulcaniti hanno consentito il riconoscimento di più fasi effusive, differenziabili per tipologia petrografica e giacitura: le serie lapidee massive e cupoliformi delle andesiti intercalate alle*

rioliti, le riodaciti, disposte in banchi ed intercalate ai depositi tufacei ed infine le lave andesitiche terminali. I motivi morfologici riflettono questi caratteri giaciturali e producono interessanti scenari paesistici.

Il sovrapporsi delle diverse colate laviche da luogo a naturali gradonature, particolarmente evidenti lungo la fascia costiera e riconoscibili anche nei versanti delle valli principali, dove l'erosione selettiva sui diversi strati di roccia, marcata da livelli più o meno vegetati, sottolinea le rotture di pendio del versante.

Il settore Sud è caratterizzato da peculiari forme di erosione sul bordo delle ultime coperture di lave basaltiche che costituiscono la Planargia in agro di Suni. Si tratta di anfiteatri naturali ampi e regolari, generati dall'arretramento della cornice basaltica che copre la serie vulcanica terziaria affiorante sulla ripa di arretramento con le alternanze di piroclastiti e di effusioni a carattere ignimbrítico.

- **Distretto 09 – Marghine-Goceano**

Il distretto si sviluppa lungo l'asse NE-SO secondo il naturale andamento della catena del Marghine Goceano e si espande a Sud per comprendere l'altopiano di Campeda. I rilievi montuosi, costituiti dal basamento igneo-metamorfico, sono in parte sormontati dalle coperture vulcaniche di natura calco-alcalina e dalle formazioni effusive basiche che imprimono un carattere morfologico dominante al paesaggio.

L'assetto giaciturale consente di individuare all'interno della stessa catena del Marghine-Goceano i due settori distinti del Goceano e del Marghine e, a Sud-Ovest, il settore della Campeda.

L'altopiano basaltico di Campeda posto ad una altitudine di circa 600 m., domina sulla piana del Tirso e sull'altopiano di Abbasanta. Sulla superficie del plateau, movimentata dalla presenza di piccoli rilievi conici come Monte Manzanu, scarsamente drenata si formano frequentemente aree di ristagno paludose. Alcuni corsi d'acqua, principalmente impostati lungo discontinuità tettoniche o lungo superfici di contatto stratigrafico, sono incanalati in valli incassate ed inaccessibili.

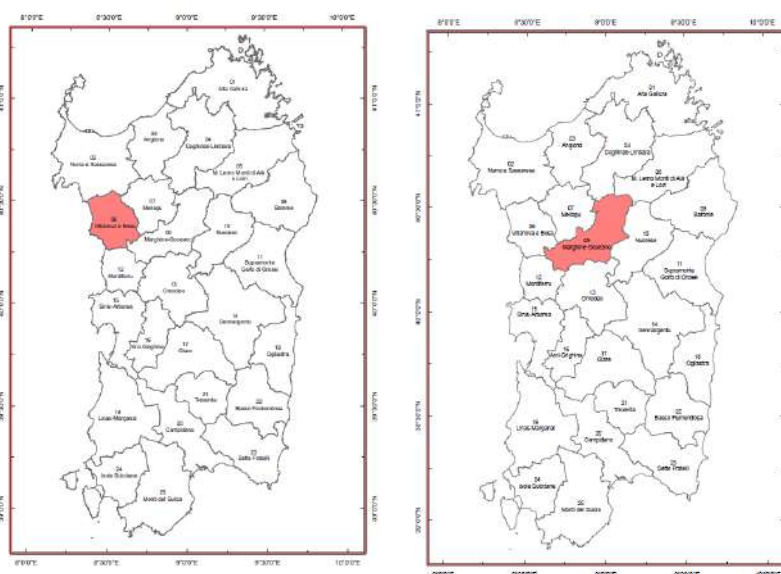


Figura 18 - Individuazione dell'area classificate dal PFAZ "Distretto 06 – Villarmosa-Bosa" a dx e "Distretto 09 – Marghine-Goceano" a sx.

Di seguito si riportano le Cartografie tematiche in allegato al Piano Forestale Ambientale Regionale del Distretto 06-Villarmosa-Bosa e del Distretto 09 – Marghine-Goceano:

- *Tav. 1 Carta fisica*
- *Tav. 2 Carta delle unità di paesaggio*
- *Tav. 3 Carta delle serie di vegetazione*
- *Tav. 4 Carta dell'uso del suolo*
- *Tav. 5 Aree istituite di tutela naturalistica*
- *Tav. 6 Gestione forestale pubblica*
- *Tav. 7 Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23), Aree a pericolosità idrogeologica (L.267/98), Inventario fenomeni franosi*
- *Tav. 8 Carta della propensione potenziale all'erosione*
- *Tav. 9 Aree a vocazione sughericola*

• 1\_Carta Fisica

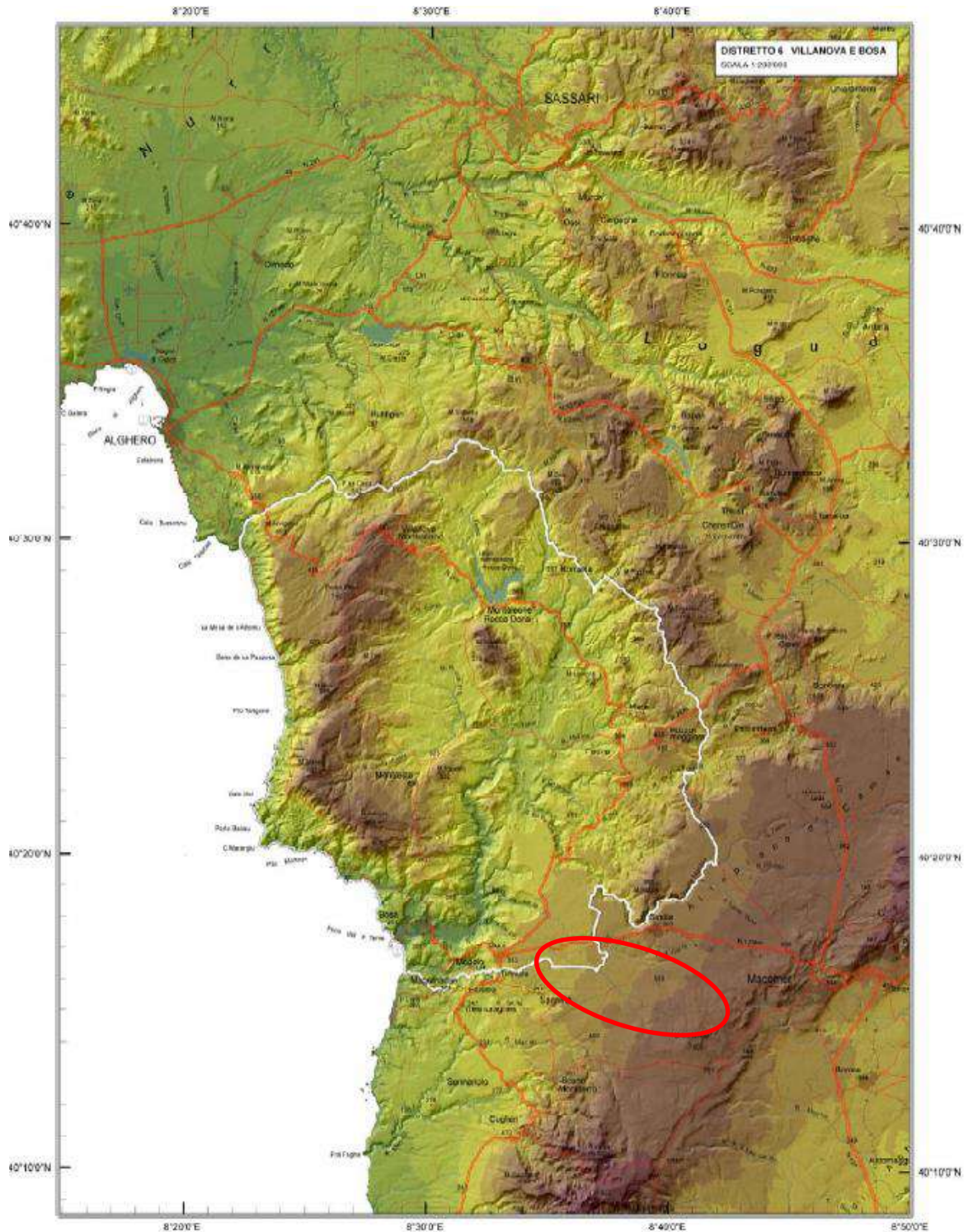


Figure 19 - Carta Fisica - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 06 – Villarmosa-Bosa

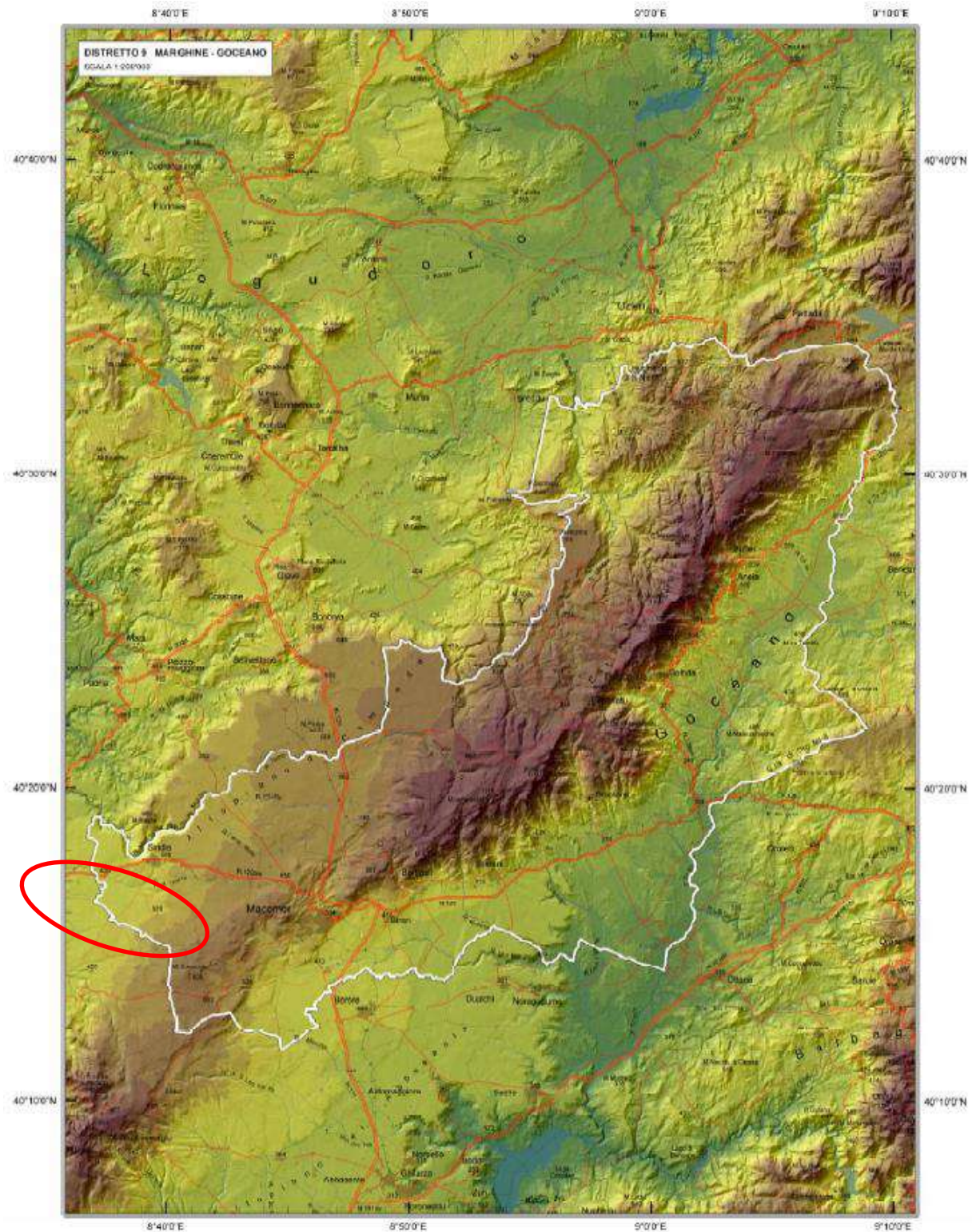


Figure 20 - Carta Fisica - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 09 – Marghine-Goceano

• **2\_Carta delle Unità di Paesaggio**

L'Area del layout di impianto è caratterizzata dal "Paesaggio su rocce effusive basiche (5)".

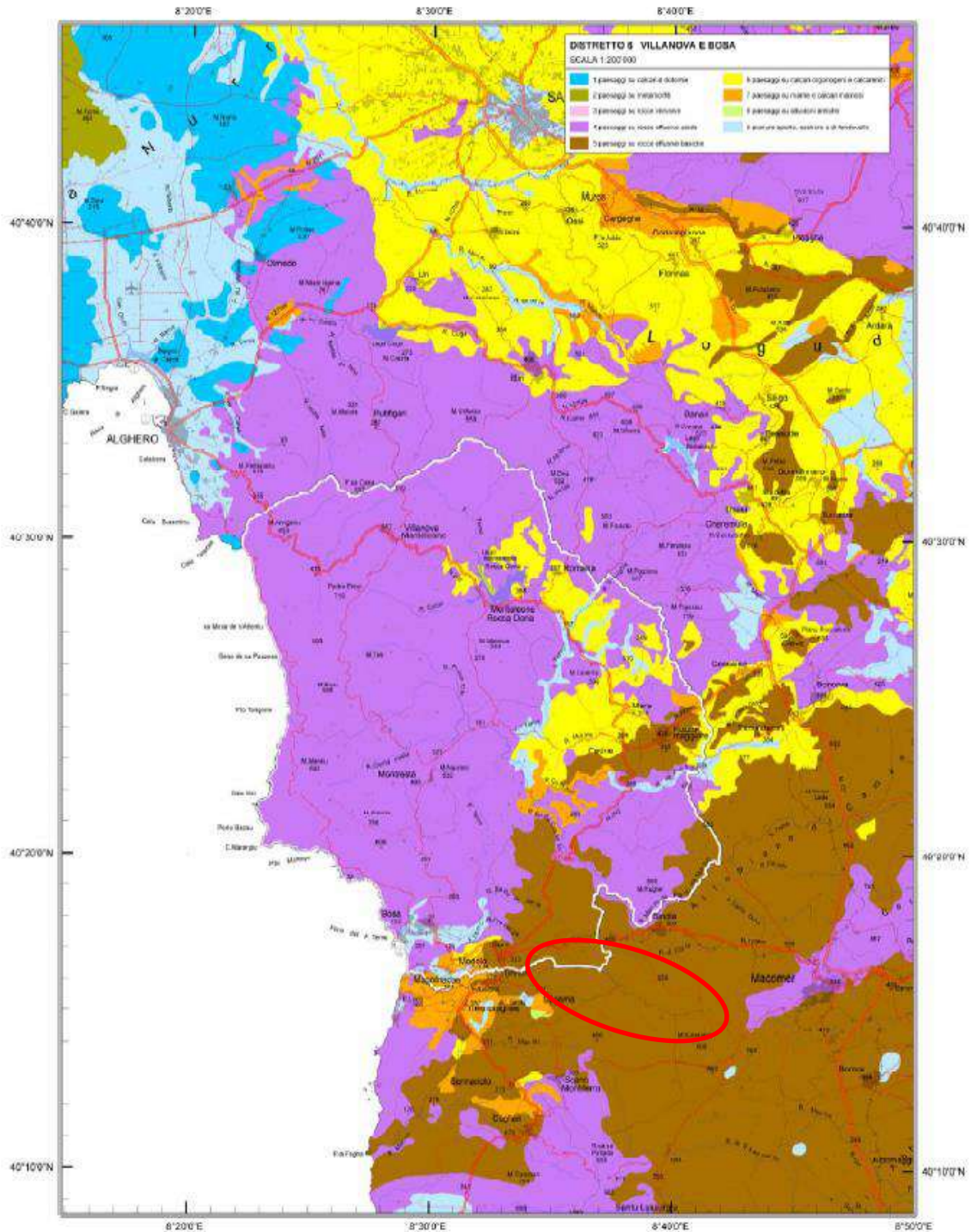


Figure 21 - Carta delle Unità di Paesaggio - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 06 – Villarmosa-Bosa



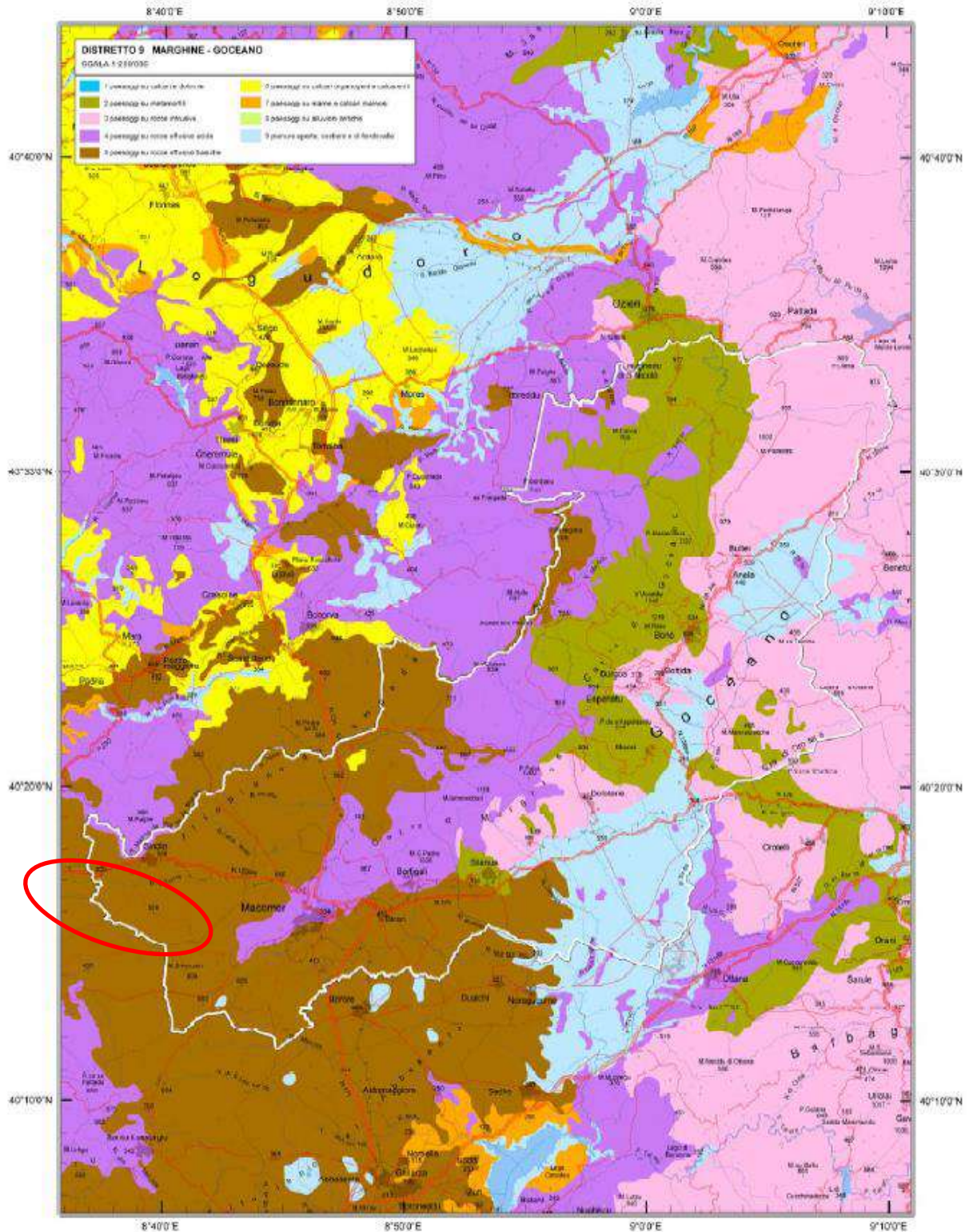


Figure 18 - Carta delle Unità di Paesaggio - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 09 – Marghine-Gocceano

• **3\_Carta delle Serie di vegetazione**

L'Area del layout di impianto è caratterizzata dalla Serie Vegetazionale Serie: serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera

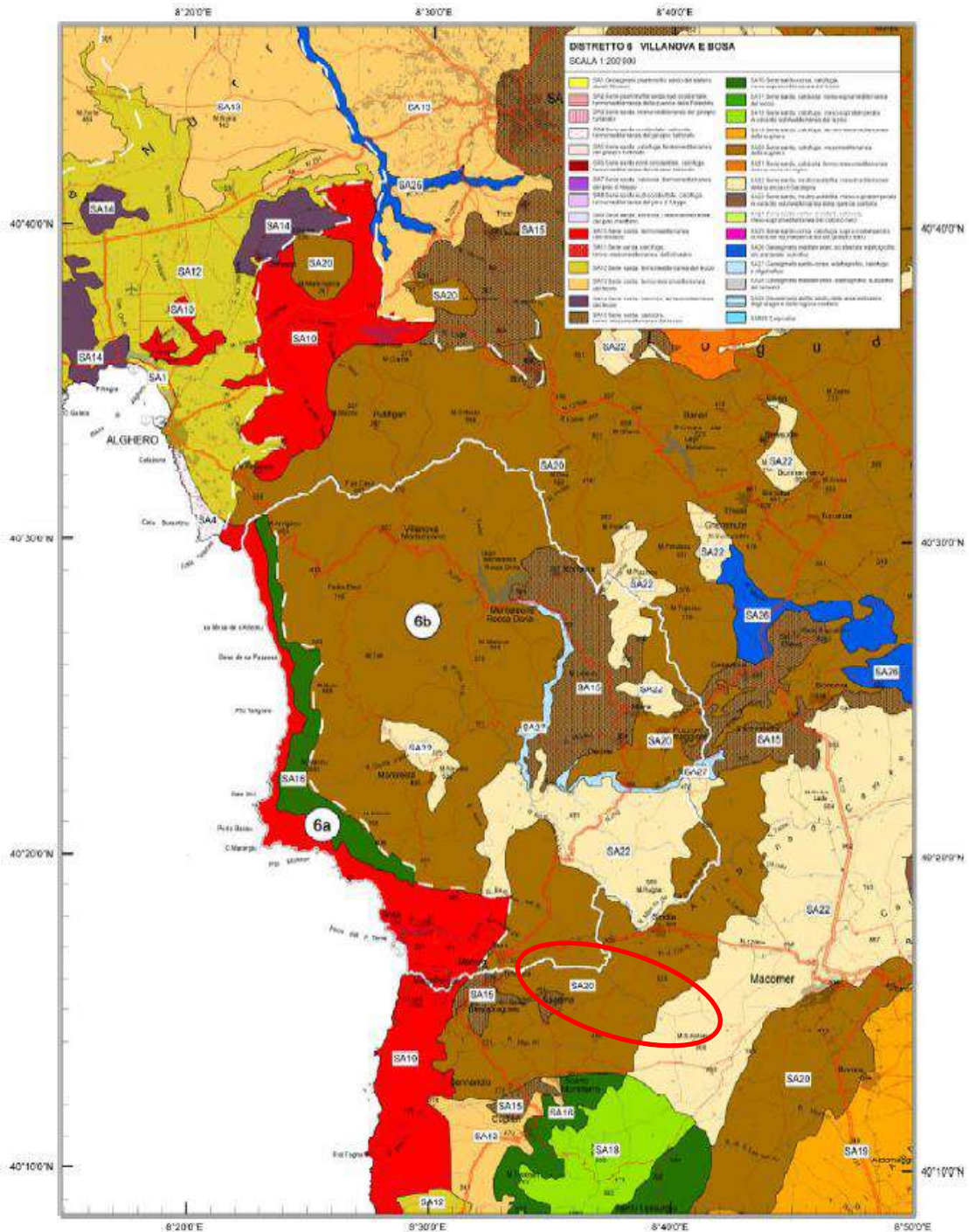


Figure 20 - Carta delle Serie di Vegetazione - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 06 – Villarmosa-Bosa

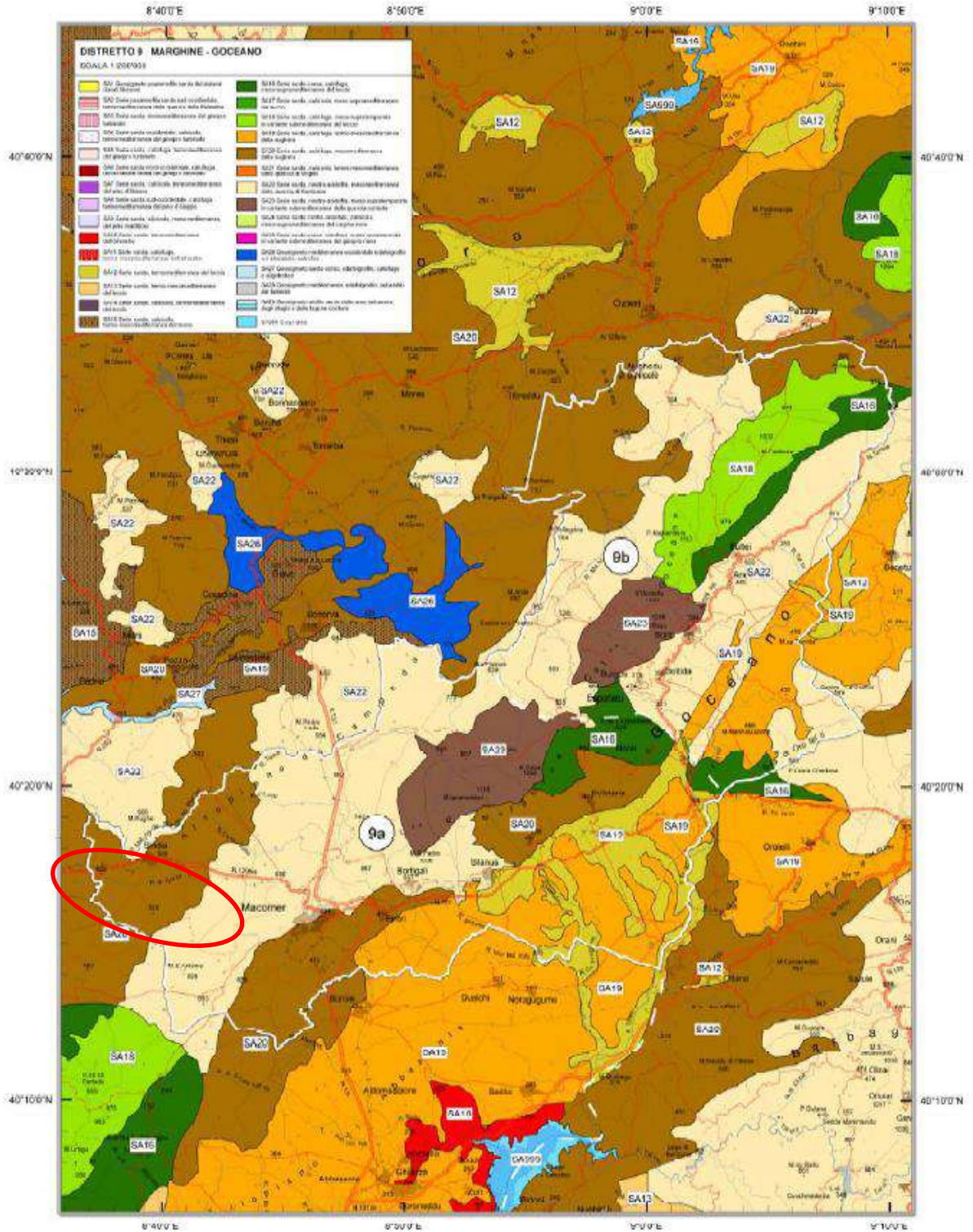


Figure 21 - Carta delle Serie di Vegetazione - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 09 – Marghine-Gocceano



• 4\_Carta Uso del Suolo

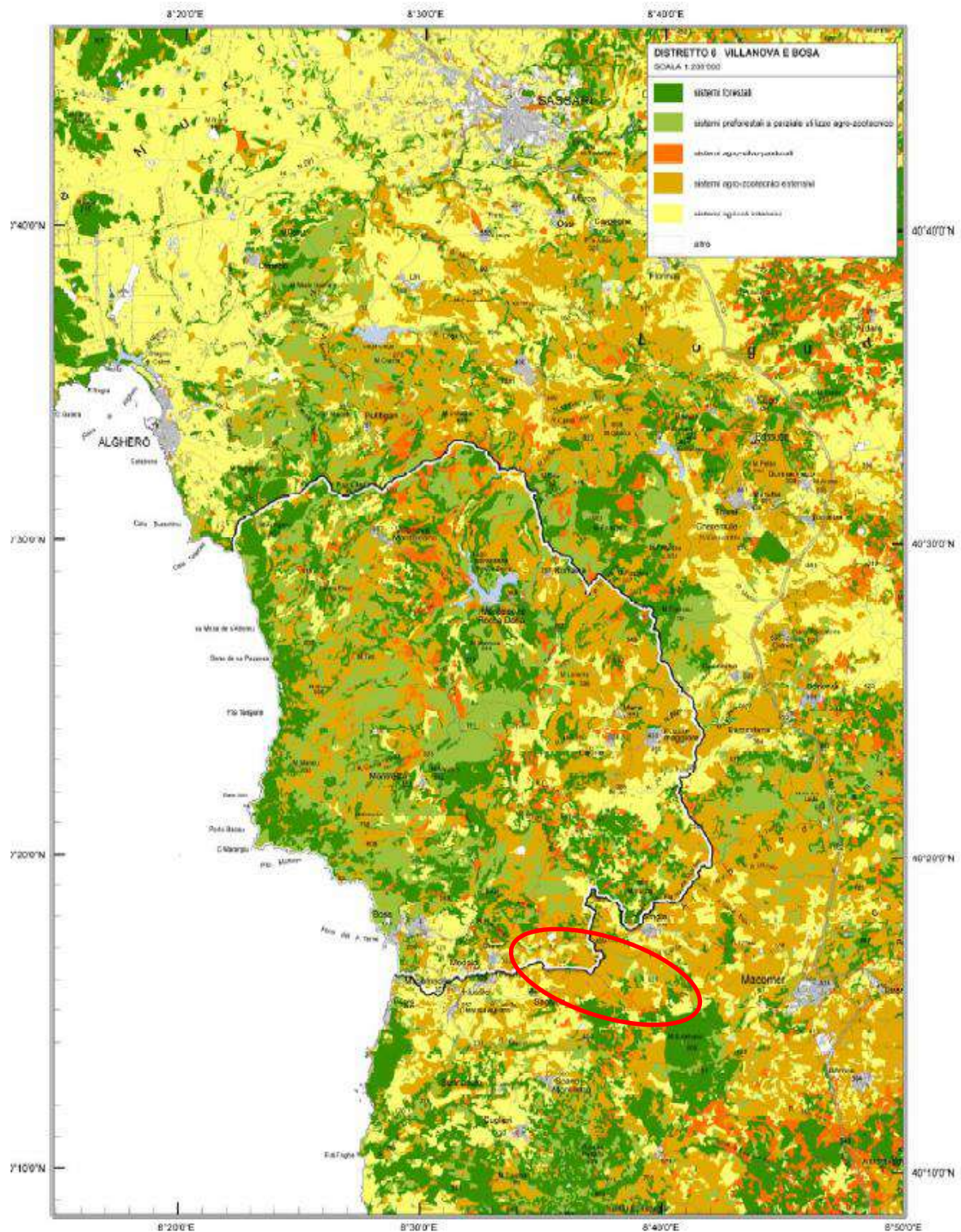


Figure 23 - Carta Uso del Suolo - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 06 – Villarmosa-Bosa

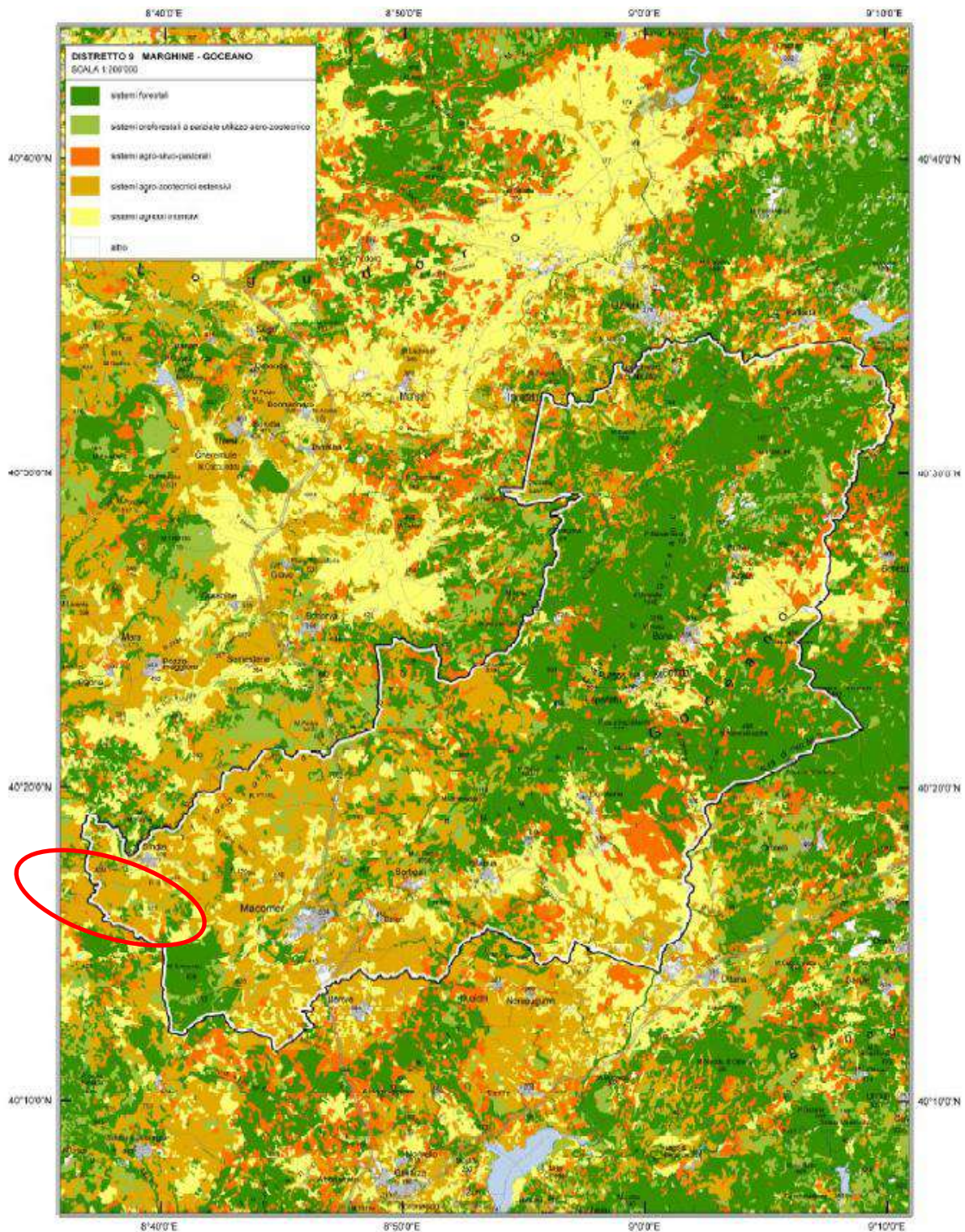
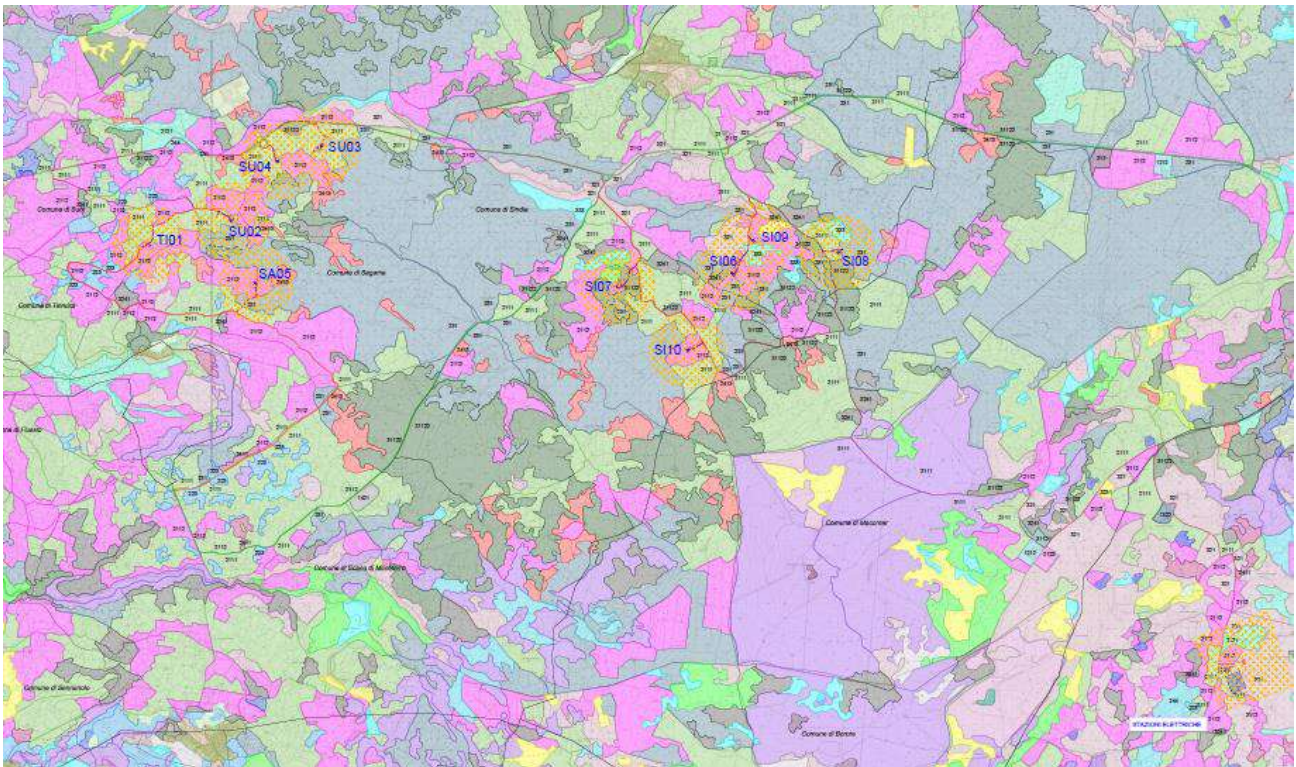


Figure 24 - Carta Uso del Suolo - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 09 – Marghine-Gocceano

Inoltre, per completezza di informazioni, è stato redatto l'elaborato grafico "Carta Uso del Suolo" a corredo del presente Studio, denominato come segue con l'inserimento del layout di impianto, di cui si riporta un estratto:

- C20021S05-VA-PL-07 Carta Uso del Suolo



*Figure 25 – Estratto della Carta Uso del Suolo*

Gli aerogeneratori ricadono all'interno delle aree classificate come "2111-Seminativi in aree irrigue" e in "2112-Prati artificiali", mentre la stazione utente in area "321-Aree a pascolo naturale e praterie". Il cavidotto MT che corre lungo la viabilità esistente interesserà altre aree, meglio rappresentate nella Carta Uso del Suolo.

**2.1 - Seminativi**

- 2111 - Seminativi in aree non irrigue
- 2112 - Prati artificiali
- 2121 - Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
- 2123 - Vivai

**3.2 - Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee**

- 321 - Aree a pascolo naturale e praterie
- 3222 - Formazioni di ripa non arboree
- 3231 - Macchia Mediterranea
- 3232 - Gariga
- 3241 - Aree a ricolonizzazione naturale
- 3242 - Aree a ricolonizzazione artificiale

• *5\_Carta delle Aree istituite di tutela naturalistica*

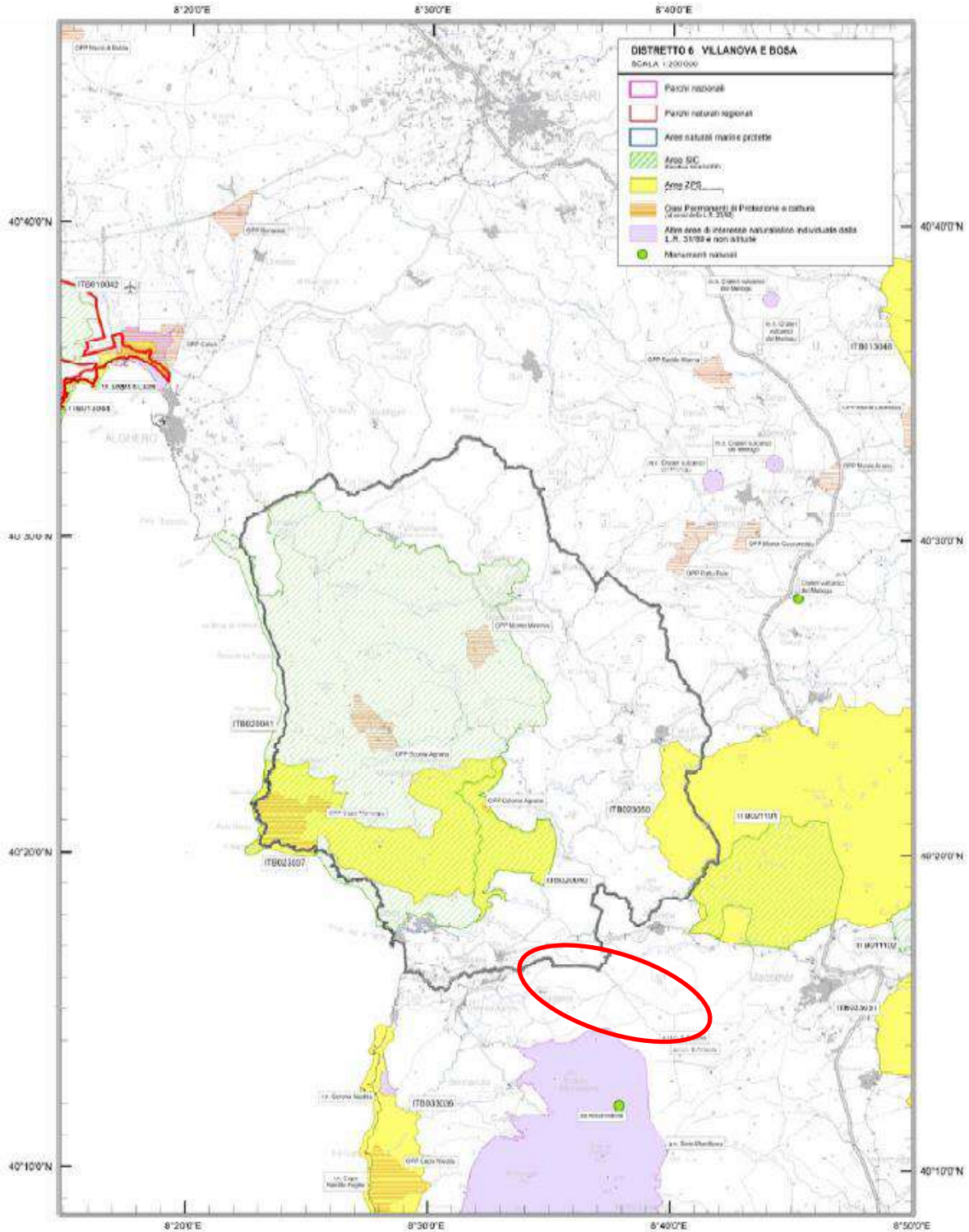


Figure 26 - Aree istituite di tutela naturalistica - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 06 – Villarmosa-Bosa



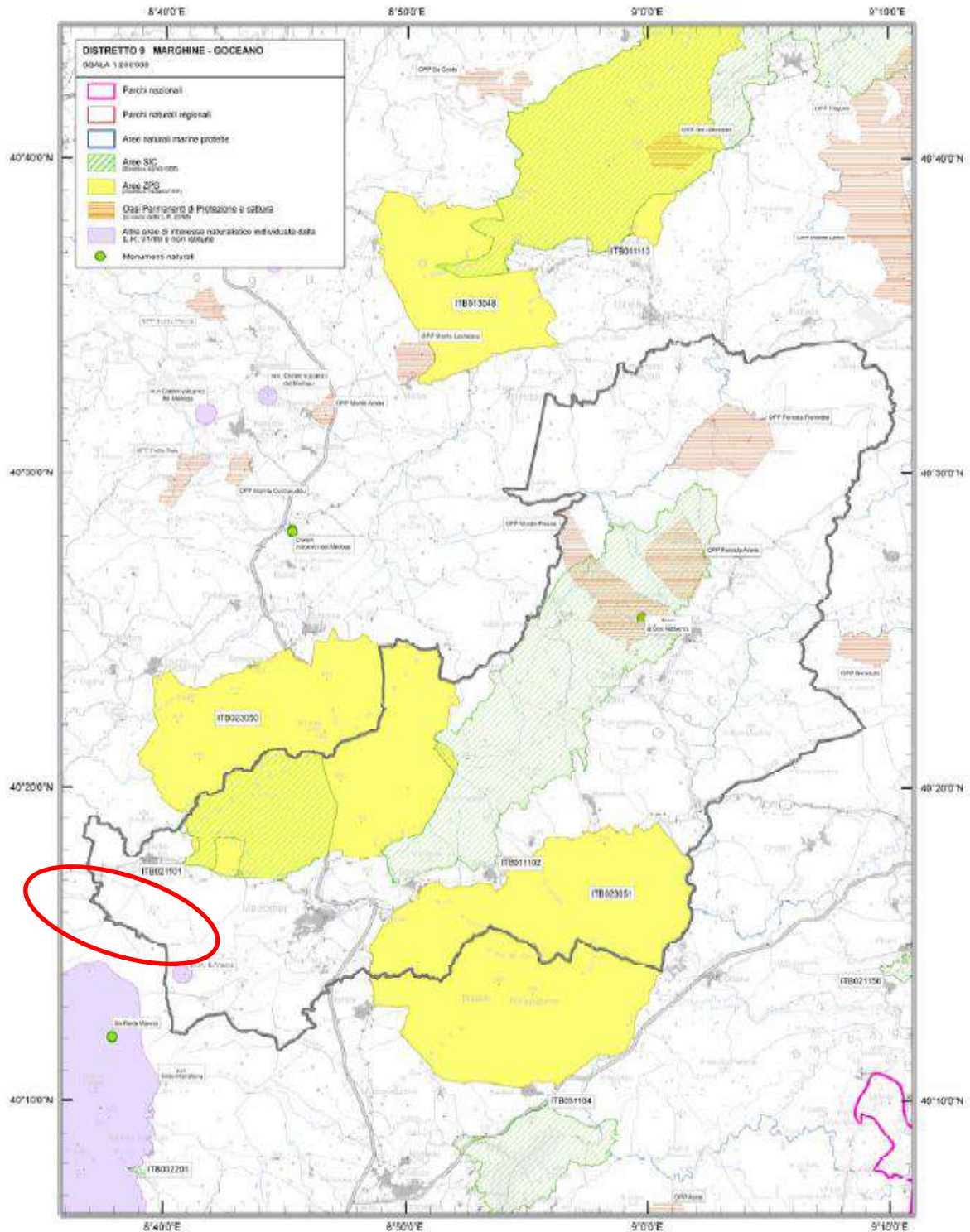


Figure 27 - Aree istituite di tutela naturalistica - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 09 – Margine-Goceano

• 6\_Gestione Forestale Pubblica EFS

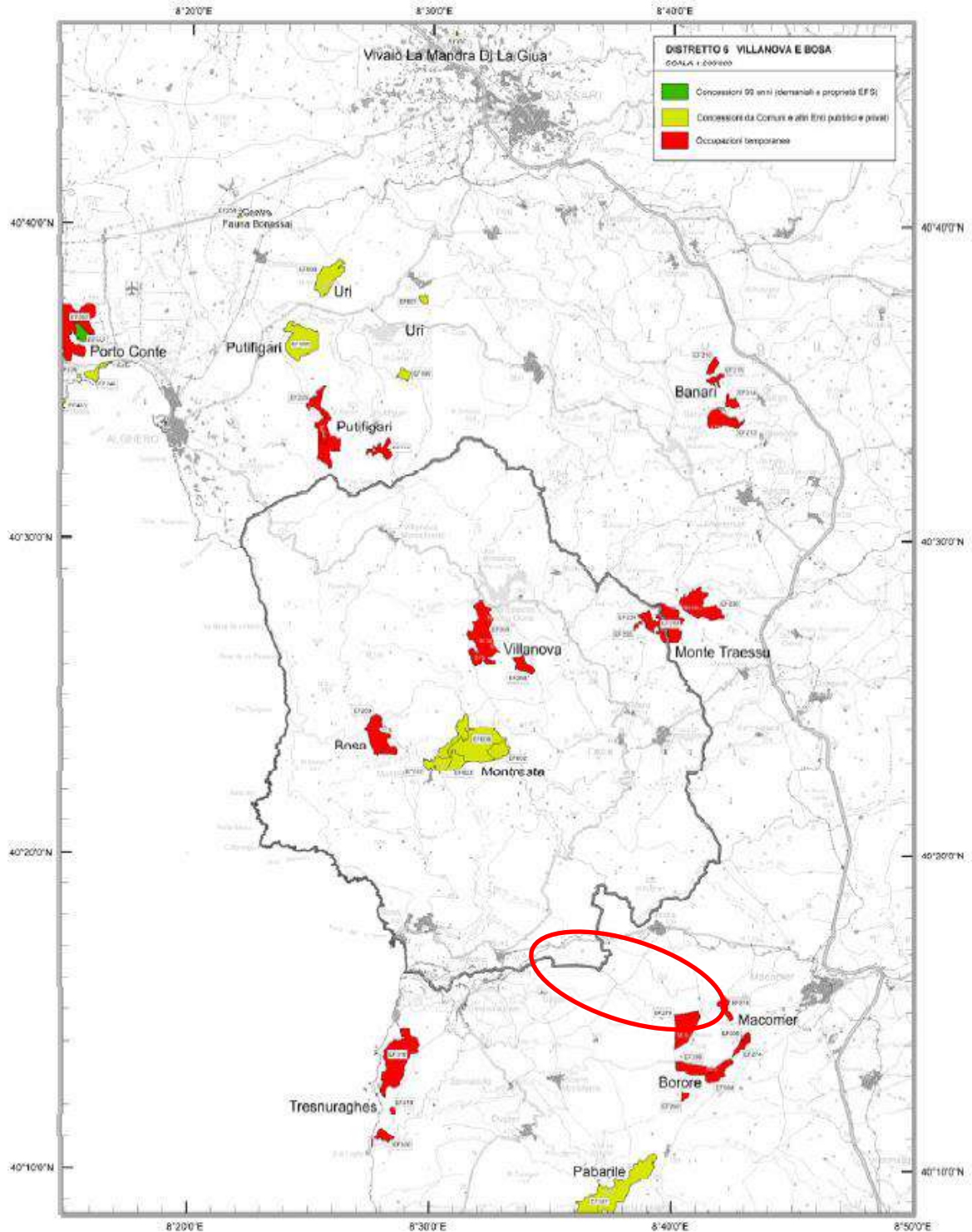


Figure 28 - Gestione forestale pubblica EFS - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 06 – Villarmosa-Bosa

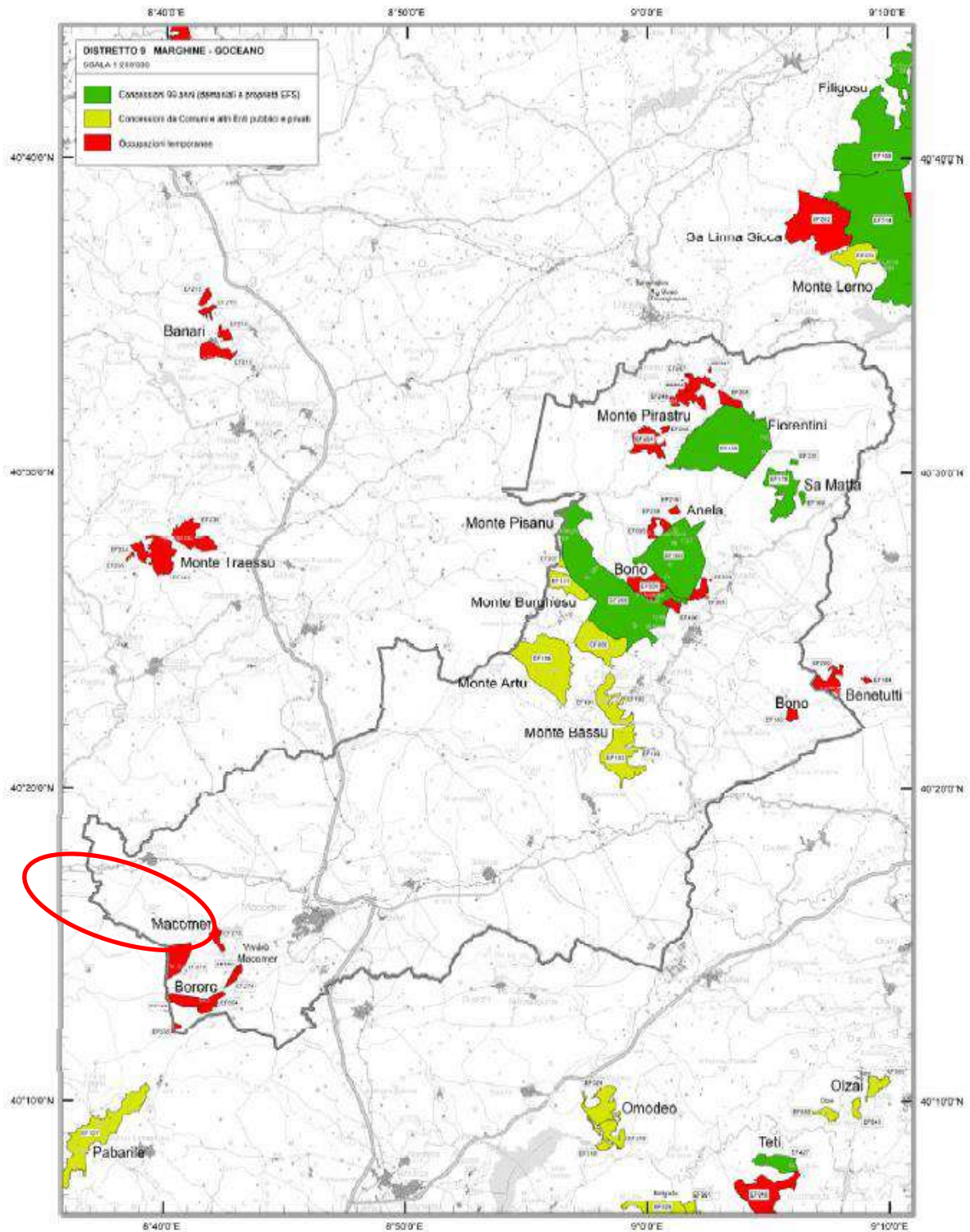


Figure 29 - Gestione forestale pubblica EFS - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 09 – Marghine-Goceano

• 7\_Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23) Aree a pericolosità idrogeologica (L.267/98) Fenomeni franosi

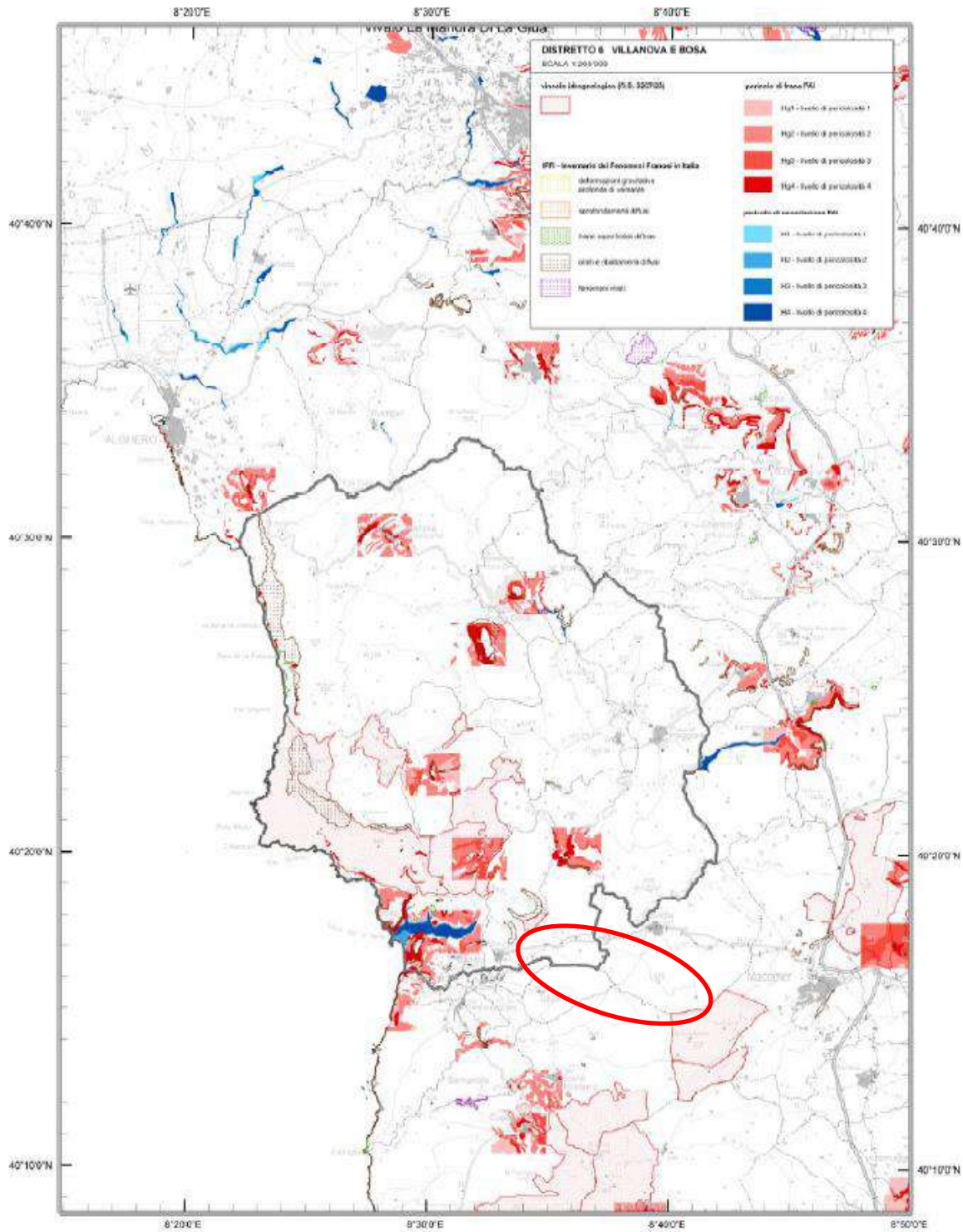


Figure 30 - Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23) Aree a pericolosità idrogeologica (L.267/98) Fenomeni franosi Distretto 06 – Villarmosa-Bosa

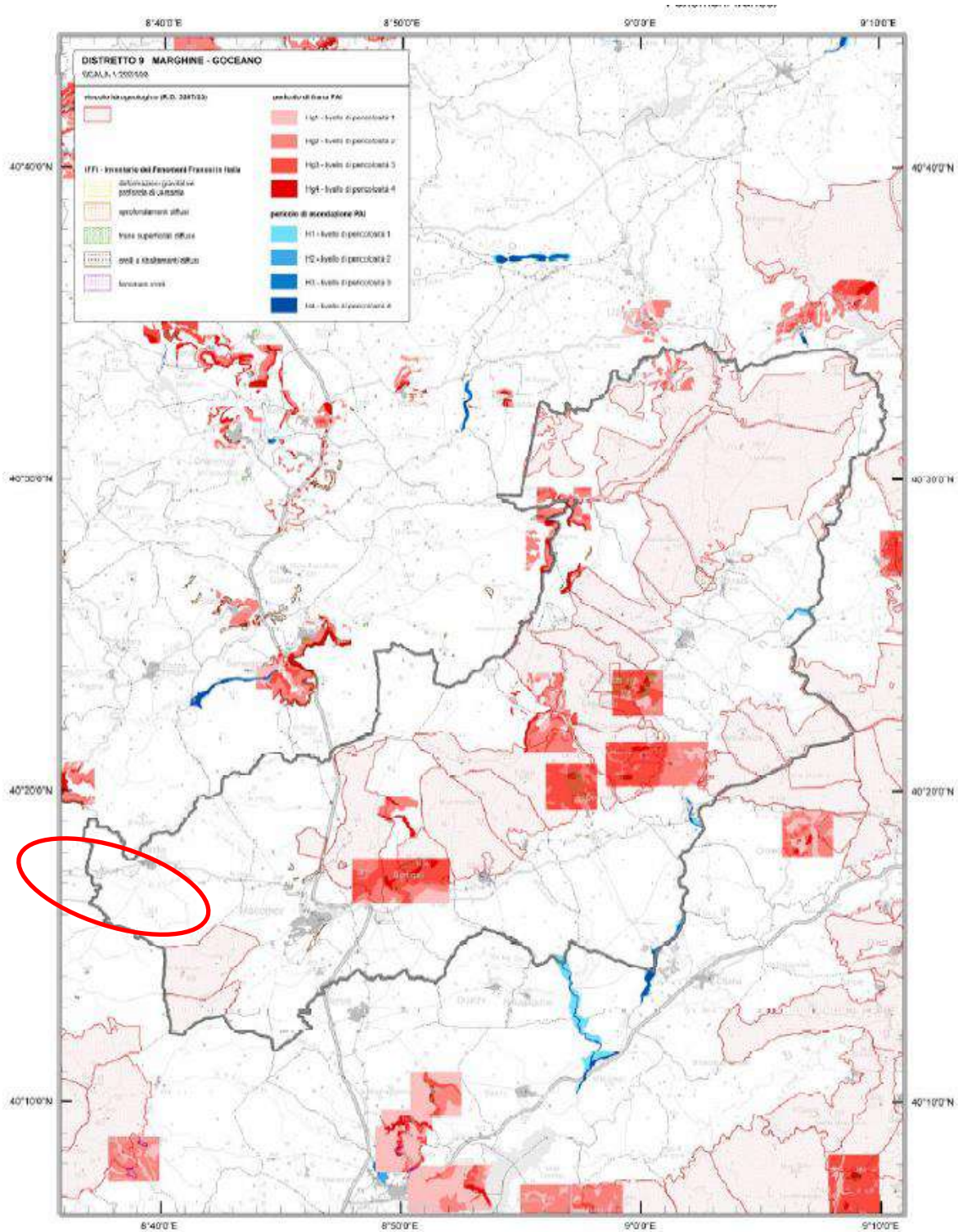


Figure 31 - Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23) Aree a pericolosità idrogeologica (L.267/98) Fenomeni franosi Distretto 09 – Marghine-Goceano

• *9\_Aree a vocazione sughericola*

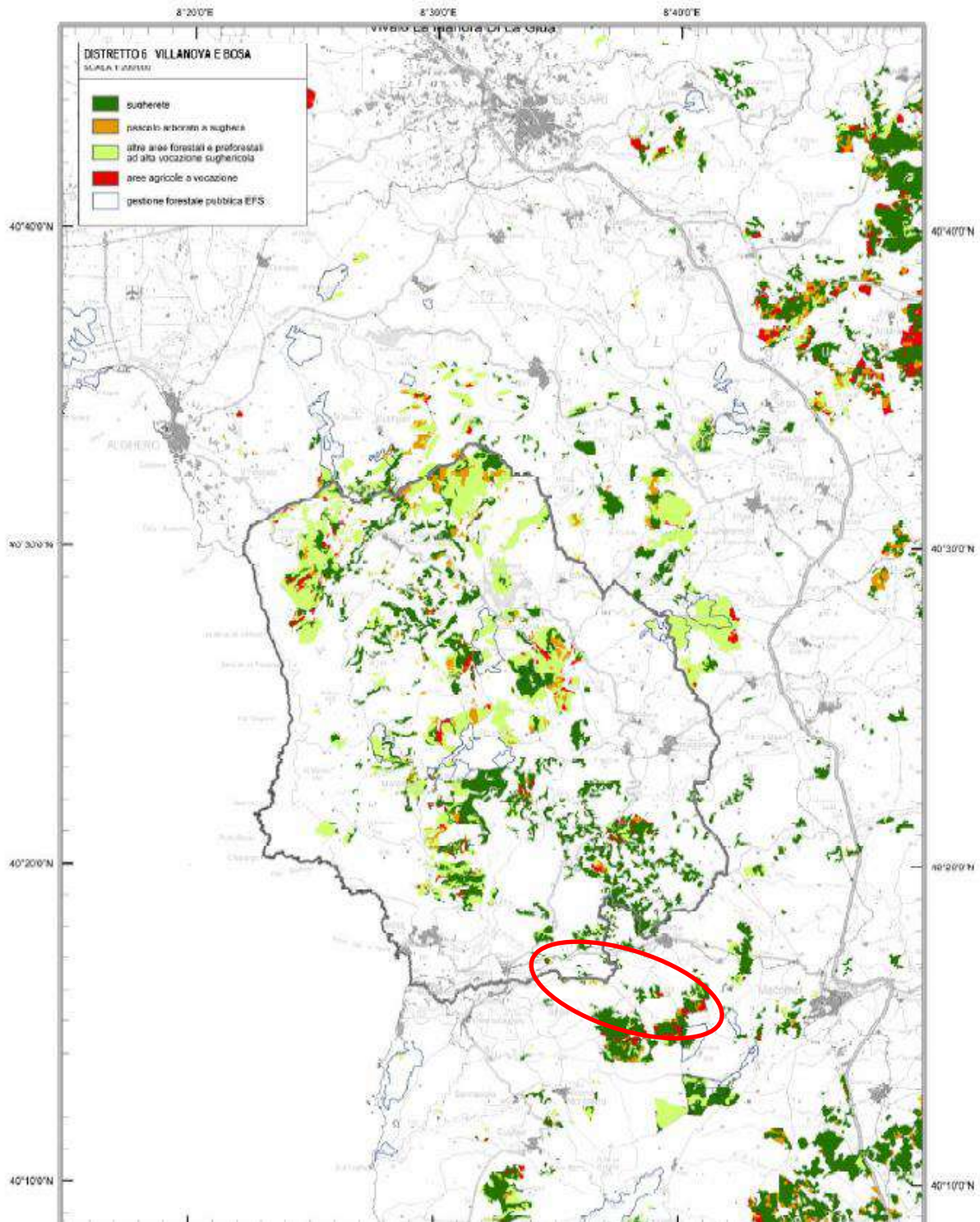


Figure 32 - Aree a vocazione sughericola - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 06 – Villarmosa-Bosa

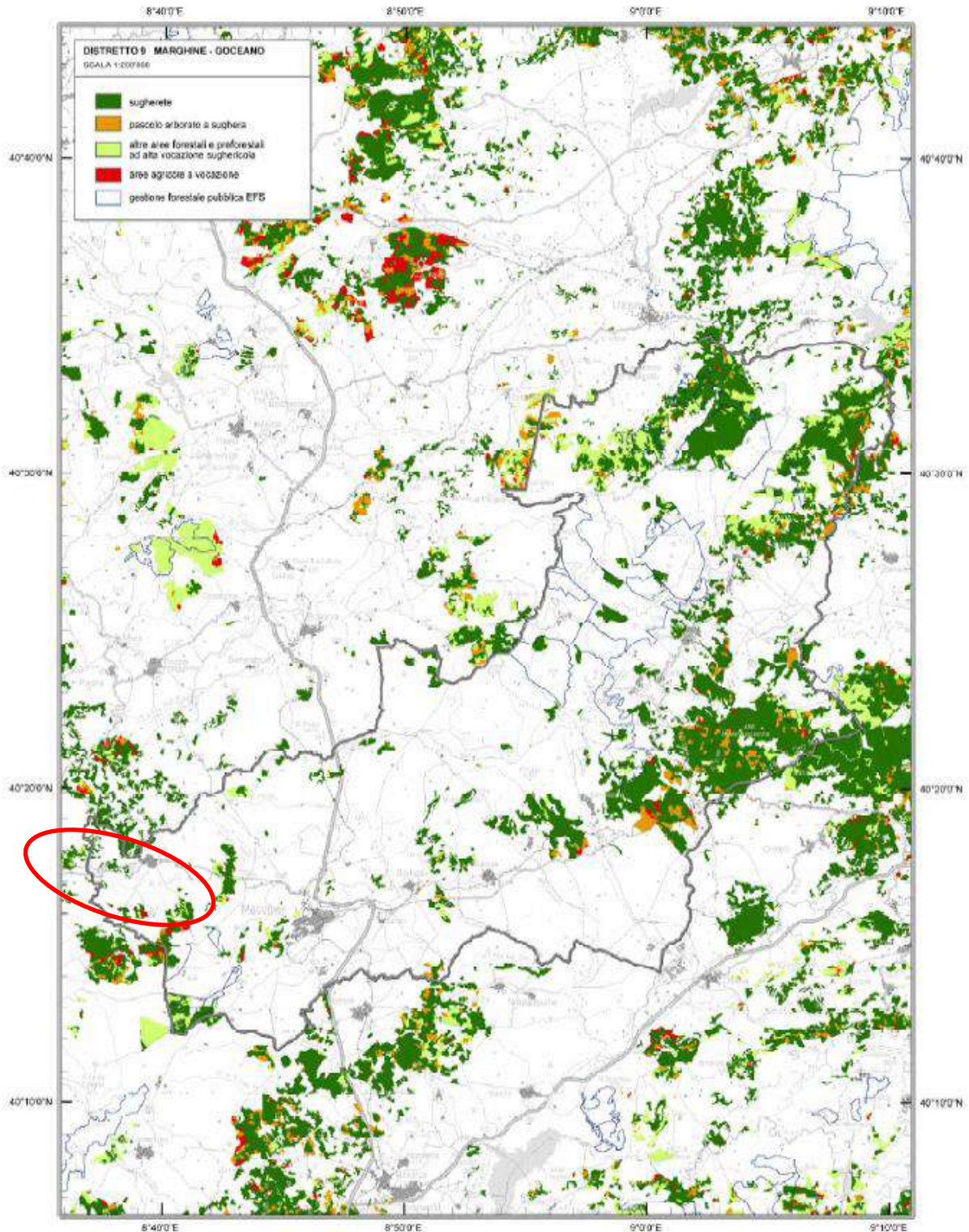


Figure 33 - Aree a vocazione sughericola - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 09 – Marghine-Goceano

### 3.5.8 Piano Faunistico Venatorio Regionale 2014 – Regione Sardegna

*La Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992, e s.m.i. "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", stabilisce che le Regioni debbano emanare norme relative alla gestione e alla tutela di tutte le specie della fauna selvatica in conformità a tale legge, alle convenzioni internazionali ed alle direttive comunitarie. La Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998 "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna", recepisce ed attua i principi sanciti dalla Legge n. 157/1992, prevedendo anche l'adozione del "Piano Faunistico Venatorio Regionale (P.F.V.R.), strumento di pianificazione regionale attraverso cui la Regione Autonoma della Sardegna regolamenta e pianificazione la protezione della fauna e l'attività venatoria nel proprio territorio, compatibilmente con obiettivi del piano generale di sviluppo e della pianificazione urbanistico, paesistico e ambientale. Il piano prevede misure finalizzate alla conservazione delle capacità riproduttive di alcune specie e, viceversa, misure finalizzate al contenimento naturale di altre considerate aliene o invasive, il conseguimento della densità ottimale delle specie faunistiche e la loro conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio. Il P.F.V.R. individua, tenendo conto della pianificazione territoriale e della pianificazione faunistico-venatoria in atto, gli areali delle singole specie selvatiche, lo stato faunistico e vegetazionale degli habitat, verifica la dinamica delle popolazioni faunistiche, ripartisce il territorio secondo le diverse destinazioni e individua gli interventi volti al miglioramento della fauna e degli ambienti.*

Il Piano Faunistico Venatorio Regionale (PFVR) si inserisce nel panorama degli strumenti pianificatori di rango regionale introducendo, nello specifico settore, significativi elementi di novità imposti dall'adeguamento alle disposizioni normative vigenti.

Sotto i profili del procedimento pianificatore è da rilevare il forte impegno profuso dall'Assessorato alla Difesa dell'Ambiente della Regione Sardegna nel tentativo di raggiungere un concreto coordinamento tra PFVR e Piani faunistico-venatori provinciali, e di superare le difficoltà di coniugare, da un lato, visione d'insieme e dall'altro, attenzione alle peculiarità territoriali.

Con 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."

L'Assessore della Difesa dell'Ambiente illustra il quadro normativo di riferimento per l'attuazione delle norme volte alla tutela della fauna selvatica e all'esercizio della caccia.

La Legge Regionale del 29 luglio 1998, n. 23 rappresenta per la Regione Autonoma della Sardegna lo strumento normativo con cui sono accolti i principi generali della Legge n. 157/92 ed attribuisce all'Assessorato Regionale della Difesa dell'Ambiente la funzione di attuare il riassetto faunistico-venatorio del proprio territorio, nell'ambito degli obiettivi del piano generale di sviluppo e della pianificazione urbanistico-paesistico-ambientale, mediante l'adozione di un Piano faunistico-venatorio regionale.

Lo strumento che permette agli Enti preposti al governo della fauna di svolgere le attività istituzionali in maniera omogenea ed amministrativa chiara è Il Piano Faunistico Venatorio Regionale la cui redazione è preceduta alla predisposizione della Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale.





PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.81

Il Piano Faunistico Venatorio Regionale, come sancisce l'art. 19 della Legge Regionale 23/98, è formato mediante il coordinamento dei piani faunistico venatori provinciali ed è finalizzato alla conservazione delle effettive capacità riproduttive ed al contenimento naturale delle specie carnivore e delle altre specie, nonché al conseguimento della densità ottimale ed alla sua conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio.

Nel dettaglio i contenuti del Piano faunistico-venatorio regionale, specificati nell'art. 21 della L.R. 98/23, sono:

- l'individuazione dei comprensori faunistici omogenei;
- l'individuazione delle Oasi permanenti di protezione faunistica e cattura, delle Zone temporanee di ripopolamento e cattura, delle Zone pubbliche o private per l'allevamento della fauna, dei Centri privati di riproduzione di fauna selvatica, delle Zone di addestramento per cani, dei Territori da destinare alle Aziende faunistico venatorie, dei Territori da destinare alle Aziende Agri-turistico venatorie e l'individuazione degli Ambiti Territoriali di Caccia (A.T.C.);
- l'indicazione della densità venatoria programmata relativa ad ogni A.T.C. e dell'indice massimo delle presenze compatibili per le forme speciali di caccia;
- l'indicazione della quota di partecipazione che può essere richiesta ai cacciatori a copertura delle spese di gestione degli A.T.C.;
- le priorità, i parametri ed i criteri per la ripartizione degli introiti derivanti dalle tasse di concessione di cui all'art. 87 L.R. 23/98;
- la ripartizione delle risorse per studi, ricerche e programmi di educazione, informazione e formazione tecnica degli operatori incaricati della gestione e della vigilanza.

Il primo passo per la realizzazione del Piano faunistico venatorio regionale è stato quindi quello di acquisire gli otto i Piani faunistico venatori provinciali al fine di procedere con la loro comparazione e soprattutto verificare la loro corrispondenza con le disposizioni normative nazionali e regionale nonché con i contenuti delle linee guida.

Provincia	Data di consegna dei P.F.V.P alle province	Periodo di attuazione del P.F.V.P.	Adozione dei P.F.V.P.
Cagliari	Marzo 2012	2011-2015	Non adottato al 31-12-2013
Carbonia-Iglesias	Ottobre 2009	2009-2014	Non adottato al 31-12-2013
Medio Campidano	Febbraio 2010	2010-2014	Del. C.P. n. 109 del 15-12-2011
Nuoro	Marzo 2011	2011-2015	Del. C.P. 40-2011 del 20-9-2011
Ogliastra	Aprile 2011	2011-2015	Del. C.P. n. 39 del 3-8-2011
Olbia-Tempio	Ottobre 2009	Non definito	Non adottato al 31-12-2013
Oristano	Marzo 2012	Non definito	Non adottato al 31-12-2013
Sassari	Ottobre 2012	2012-2016	Non adottato al 31-12-2013

Tabella - Tabella dei Piani Faunistici Venatori elaborati dalle provincie sarde

Successivamente all'acquisizione di tutto il materiale si è proceduto con l'analisi dei contenuti e la loro congruenza con le indicazioni contenute nelle linee guida elaborate dalla Regione per la redazione dei Piani provinciali stessi.

- *Provincia di Cagliari: Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2011-2015*
- *Provincia di Carbonia-Iglesias: Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2009-2014*
- *Provincia Medio Campidano: Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2010-2014*
- *Provincia Nuoro: Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2011-2015*
- *Provincia dell'Ogliastra: Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2011-2015*
- *Provincia di Olbia-Tempio: Piano Faunistico Venatorio Provinciale*
- *Provincia di Oristano: Piano Faunistico Venatorio Provinciale*
- *Provincia di Sassari: Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2012-2016.*

I comuni di Suni, Sindia, Sagama, Tinnura e Macomer, rientrano (secondo la suddivisione del PFVR) nel Piano Faunistico Venatorio Provinciale di Nuoro e Oristano, di cui di seguito si riportano alcune note.

- ***Provincia di Nuoro: Piano Faunistico Venatorio Provinciale***

*Il 14 marzo 2011 è stato consegnato l'elaborato finale del Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Nuoro e successivamente ha avuto inizio l'iter procedurale per la sua adozione che si è concluso con la Delibera del Consiglio Provinciale n. 40-2011 del 20-9-2011. Di conseguenza questo è uno dei pochi Piani provinciali che, al 31 dicembre 2013, risulta già adottato da parte del Consiglio Provinciale.*

*Per la caratterizzazione faunistica della provincia sono state prese in considerazione tutte le indagini faunistiche e le ricerche realizzate sul territorio provinciale e promosse sia dalla Regione Sardegna che dall'Amministrazione Provinciale di Nuoro.*



- ***Provincia di Oristano: Piano Faunistico Venatorio Provinciale***

*Il Piano faunistico venatorio provinciale di Oristano è stato redatto e consegnato a gennaio 2013 ed anche in questo caso non viene indicato il quadriennio di attuazione.*

*La prima parte contiene i riferimenti normativi attinenti all'elaborazione del piano faunistico venatori mentre nella seconda parte vengono analizzati gli assetti territoriali e faunistici della provincia.*

*Per la caratterizzazione dell'attività venatoria sono stati utilizzati i dati forniti dalle Amministrazioni comunali e riferiti all'anno 2008.*



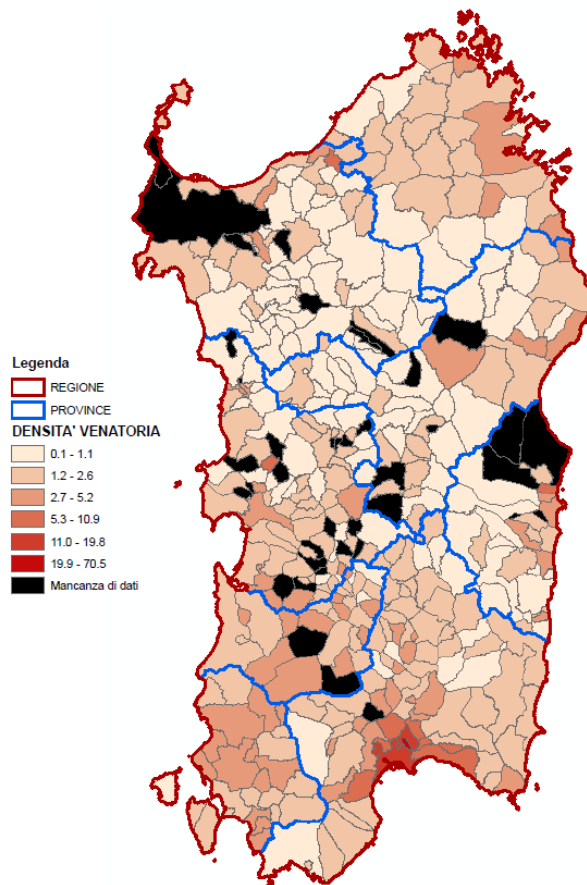


Figura 347 – Densità venatoria a livello comunale

Le indagini faunistiche promosse dall'Assessorato alla Difesa dell'Ambiente della Regione Sardegna e realizzate raccogliendo ed elaborando i dati dell'attività venatoria svolta all'interno delle Zone Autogestite di caccia, risultano essere l'unica fonte di informazione per quanto riguarda la stima di importanti parametri quali la pressione venatoria ed il numero di capi di selvaggina venabile abbattuti a livello regionale.

Il monitoraggio costante della distribuzione geografica e della entità dell'impatto della fauna selvatica sulle colture costituisce uno degli aspetti essenziali di una strategia di gestione finalizzata alla riduzione del conflitto tra i diversi soggetti coinvolti. A livello normativo, il ruolo di controllo, prevenzione ed indennizzo dei danni causati dalla fauna selvatica alle produzioni agricole e zootecniche spetta alle province ed ai comitati direttivi degli Ambiti Territoriali di Caccia (L.R. n. 23\1998, art. 59). Allo stato attuale, la gestione dei danni nel suo complesso risulta di difficile lettura, in quanto non si hanno dati georeferenziati certi (risultano solamente i mappali dei terreni in cui è avvenuto il danno) e dunque risulta estremamente difficoltoso ricreare un database GIS in cui risultino i singoli eventi (geolocalizzati mediante GPS o moderni smartphone), inoltre, è risultato estremamente problematico individuare la singola entità faunistica causa del danno.

### 3.5.1 Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) della Regione Sardegna

Il Piano di Tutela delle Acque è uno strumento conoscitivo e programmatico che si pone come obiettivo l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica.

La Regione Autonoma della Sardegna, in attuazione dell'art. 44 del D.L.gs 11 maggio 1999 n. 152 e s.m.i. e dell'art. 2 della L.R. luglio 2000, n. 14, ha approvato, su proposta dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente, il Piano di Tutela delle Acque (PTA) con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006.

Finalità fondamentale del Piano di Tutela delle Acque è quella di costituire uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica.

Gli obiettivi principali del PTA possono essere riassunti come segue:

1. raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
2. recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche;
3. raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche.

Il Piano di Tutela delle Acque, inoltre, contiene:

- i risultati dell'attività conoscitiva;
- l'individuazione degli obiettivi ambientali e per specifica destinazione;
- l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- il programma di attuazione e verifica dell'efficacia degli interventi previsti.

La Regione Sardegna ha individuato, nell'intero territorio regionale, il bacino unico regionale ai sensi della L. 183/89 e l'Ambito Territoriale Ottimale ai sensi della L. 36/94; si adotta la stessa delimitazione unica anche per il Distretto Idrografico ai sensi della direttiva 2000/60/CE. Nella redazione del PTA (art. 24 ed Allegato 4 del D.Lgs. 152/99) per le finalità derivanti dall'esigenza di circoscrivere l'esame di approfondimento, riservandolo a porzioni omogenee di territorio, si è suddiviso l'intero territorio Regionale in 16 Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) (Figura seguente) costituite da uno o più bacini idrografici limitrofi, a cui sono state convenzionalmente assegnate le rispettive acque superficiali interne nonché le relative acque sotterranee e marino – costiere.



Figura 35 – Rappresentazione delle Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.).

L'area di progetto ricade all'interno delle Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.): "6-Temo" e "5-Mare Foghe" ed esclusivamente il cavidotto MT interrato esterno all'interno inclusa la Stazione Utente nell' UIO "4-Tirso".

- **Unità Idrografica Omogenea "6-Temo"**

L'U.I.O. del Temo ha un'estensione di circa 924,01 Km<sup>2</sup>. È costituita, oltre che dal bacino principale omonimo, da una serie di bacini minori costieri situati nella parte occidentale della Sardegna. La U.I.O. è delimitata a Est e Sud-Est dall'Altopiano di Campeda e dalla catena del Marghine, mentre a ovest l'elemento geomorfologico che individua la U.I.O. è il sistema dei cono vulcanici spenti del Meilogu (Monte Traessu). L'altimetria varia con quote che vanno da 0 m



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.86

(s.l.m.) alla foce nei pressi di Bosa Marina ai 1200 m (s.l.m.) in corrispondenza dei Monti della catena del Marghine. Il fiume Temo ha origine dai rilievi montuosi della zona a Nord di Villanova Monteleone e dopo aver percorso un ampio arco verso Sud, devia in direzione Est-Ovest fino a sfociare in mare nei pressi di Bosa Marina. I più importanti affluenti sono: in destra il Rio S'Abbaidorzu, che drena una superficie di 86 Km<sup>2</sup>, e in sinistra il Rio Badu Crabolu, che drena una superficie di 203 Km<sup>2</sup>. Lungo l'asta principale sono stati realizzati due sbarramenti:

- diga di Monte Crispu, della capacità di 30x106 mc, nel tratto a valle del corso e poco a monte del comune di Bosa, per la laminazione delle piene;
- diga di Monteleone Roccadoria, della capacità di 76x106 mc, ubicata nella omonima località e collegata alla diga del Cuga per l'irrigazione della Nurra.

- **Unità Idrografica Omogenea "5-Mare Foghe"**

L'U.I.O. del Mare Foghe ha un'estensione di circa 838,12 Km<sup>2</sup>. Il bacino del Rio di Mare Foghe, che prende il nome dal fiume principale che attraversa la piana, si estende nell'entroterra per circa 532 km<sup>2</sup>; è caratterizzato da un'intensa idrografia dovuta alle varie tipologie rocciose attraversate, e si sviluppa dalla catena montuosa del Monti Ferru fino allo stagno di Cabras. Oltre al bacino principale appartengono a questa U.I.O. una serie di bacini minori costieri situati a nord del Golfo di Oristano, tra cui si menziona quello del Rio Mannu di Scano Montiferru.

La U.I.O. coincide grosso modo con la regione storica del Montiferru e con la penisola del Sinis. L'altimetria varia dal mare alle zone interne dell'isola con quote che variano tra 0 e 1050 m s.l.m (Monte Urtigu nel Montiferru).

Il Rio di Mare Foghe ha origine dall'unione di più corsi d'acqua che, con diverse denominazioni, scendono, con andamento breve e ripido, dalle pendici del Monte Ferru.

Si tratta del Rio Cispini, del Rio Cannargia e del Flumini de Susu, che sottendono, alla loro confluenza in un'asta principale, un bacino imbrifero di 115 Km<sup>2</sup>. Nella parte valliva, il Rio di Mare Foghe riceve il suo più grosso affluente, il Rio Mannu di Milis e un gruppo di piccoli affluenti. Nel bacino ricadono un gran numero di stagni di cui quelli di Mistras e di Cabras rivestono una notevole importanza.

- **Unità Idrografica Omogenea "4-Tirso"**

L'U.I.O. del Tirso ha un'estensione di circa 3365,78 Km<sup>2</sup> ed è costituita solo dall'omonimo bacino idrografico. La U.I.O. è caratterizzata da un'intensa idrografia con sviluppo prevalentemente dentritico dovuto alle varie tipologie rocciose attraversate lungo la parte centrale ed è delimitata a Ovest dal massiccio del Montiferru, a Nord-Ovest dalle Catene del Marghine e del Goceano, a Nord dall'altopiano di Buddusò, a Est dal massiccio del Gennargentu, a Sud dall'altopiano della Giara di Gesturi e dal Monte Arci.

L'altimetria è notevolmente varia: all'interno di questa U.I.O. sono presenti aree pianeggianti, collinari, e montuose che culminano con le vette del versante settentrionale del Gennargentu (Bruncu Spina 1829 m s.l.m.).

Il fiume Tirso nasce dall'altopiano di Buddusò e sfocia nel Golfo di Oristano dopo un percorso di 159 km circa. L'andamento del suo corso si differenzia notevolmente procedendo dalla sorgente alla foce, anche se è possibile

individuare tre tratti connotati nella maniera seguente:

- Nel primo tratto, compreso tra le sorgenti e la confluenza col Rio Liscoi, il corso del fiume presenta un percorso tortuoso con notevoli pendenze;
- Nel secondo, tra la confluenza con il Rio Liscoi e il lago Omodeo, la pendenza si fa via via più dolce e il corso del fiume assume un andamento regolare;
- Nell'ultimo, attraverso la piana di Oristano, il corso del fiume presenta pendenze minime ed è caratterizzato dalla presenza di grossi meandri.

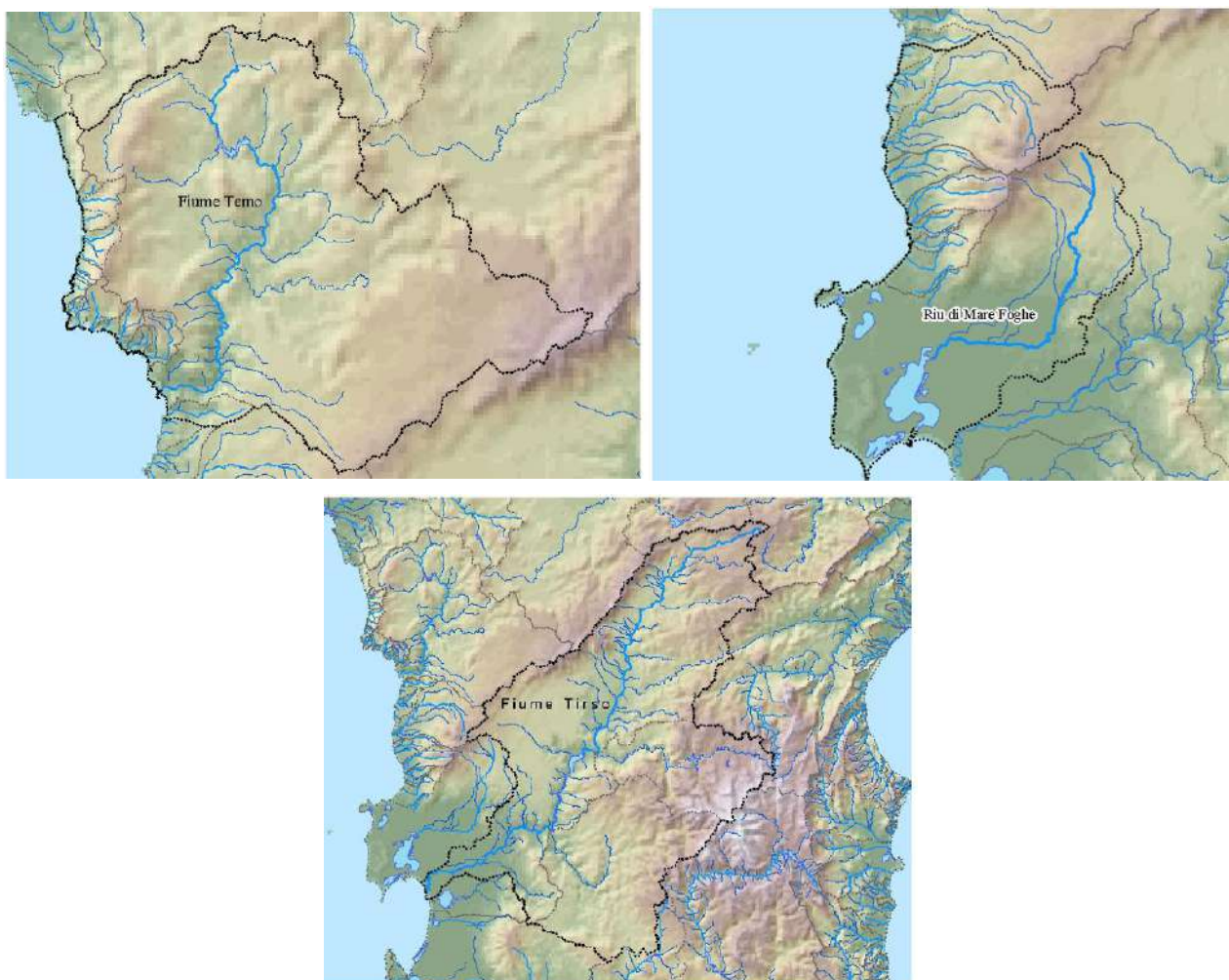


Figura 36 – Rappresentazione delle Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) del Fiume Temo (in alto a sinistra), del Fiume Mare Foghe (in alto a destra) e del Fiume Tirso (in basso al centro)

Di seguito è riportata una rappresentazione grafica con la sovrapposizione del layout di impianto.

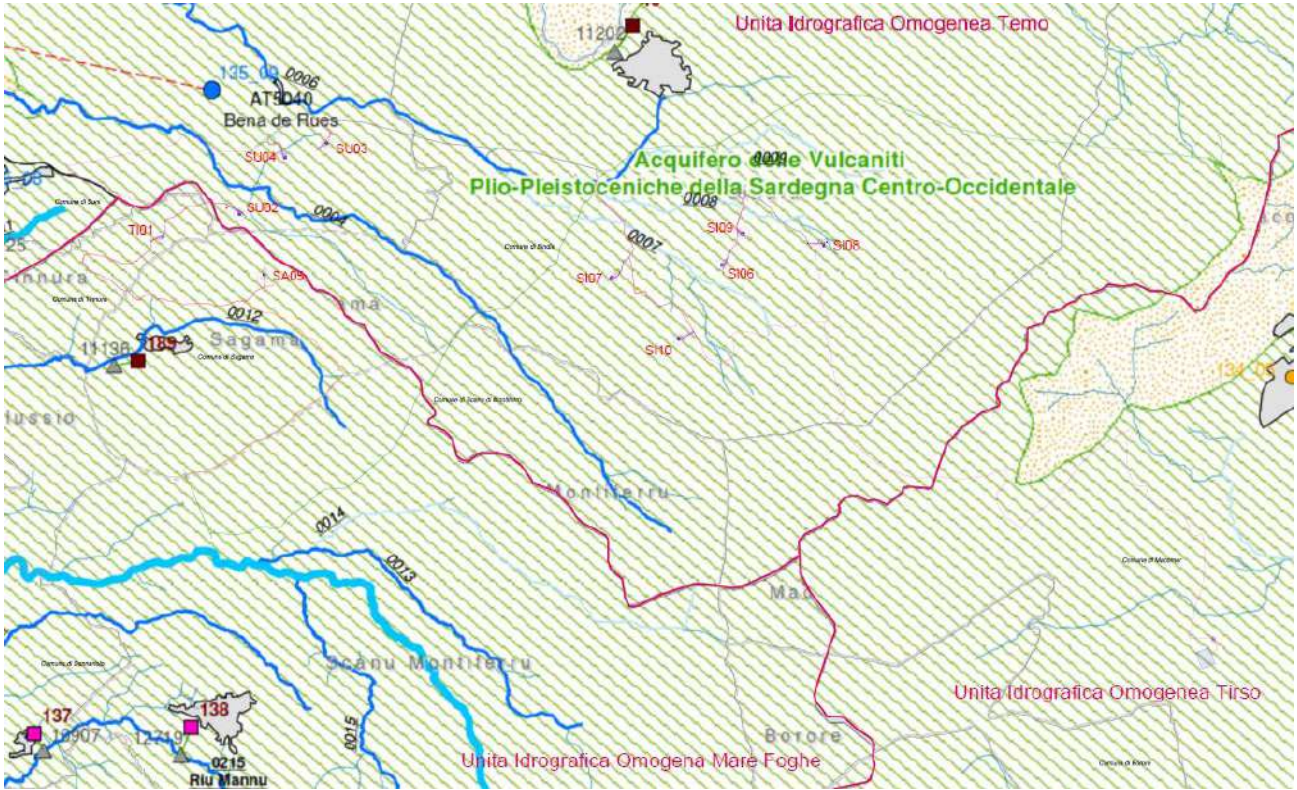


Figure 37 - Layout di impianto su Tavola delle Unità Idrografica Omogenea interessate

**Legenda layout**

- Limite di Unita idrografica Omogenea (UIO)
- Aerogeneratore: Fondazione, Piazzola definitiva, Sorvolo
- Piazzola temporanea
- Cavidotto MT
- Ipotesi di cavidotto AT interrato di collegamento SSEU - SE TERNA
- Sottostazione Elettrica Utente
- Futura stazione elettrica TERNA

**Legenda**

<ul style="list-style-type: none"> <li> Bacini idrografici</li> <li> Comuni</li> <li> Area Urbane</li> <li> Area Industriali</li> </ul>	<p><b>Specifica Destinazione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Canale</li> <li> Corso acqua</li> <li> Invaso, lago</li> </ul> <p><b>Monitoraggio Ambientale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Canale</li> <li> Corso acqua</li> <li> Invaso, lago</li> </ul> <p><b>Tutti Costa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Monitoraggio Marino Costiere</li> </ul> <p><b>Codifica Stazioni</b></p> <p>Pxxx: Uso Possibile Mxxx: Salinazione xxx: Stato ambientale acque superficiali interne AlMxxx: Stato ambientale acque Marino Costiere</p>	<p><b>Comparto Depurativo - Piano D'Ambito</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Scandri</li> <li> Insediamenti Collettati e altri impianti</li> <li> Insediamenti non ancora collettati a impianti consortili esistenti</li> <li> Insediamenti collettati a impianti consortili esistenti</li> <li> Impianti consortili esistenti</li> <li> Impianti consortili futuri</li> <li> Impianti singoli esistenti</li> <li> Impianti singoli futuri</li> <li> Collettamenti esistenti</li> <li> Collettamenti previsti</li> </ul> <p><b>Acquiferi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Acquiferi Plio Quaternari</li> <li> Acquiferi Vulcanici Plio Quaternari</li> <li> Acquiferi Sedimentari Terziari</li> <li> Acquiferi Vulcanici Terziari</li> <li> Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici</li> </ul>
<p><b>Codifica Corpi Idrici</b></p> <p>0xxx: Corsi d'acqua e canali 4xxx: Laghi e Invasi</p> <p>5xxx: Stagni e Paludi 7xxx: Acque Marino Costiere</p> <p><b>Altre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Corsi acqua Significativi</li> <li> Corsi acqua Rilevanti</li> <li> Corsi d'Acqua del 1 ordine</li> <li> Corsi d'Acqua del 2 ordine</li> <li> Corsi d'Acqua di ordini minori</li> <li> Laghi</li> <li> Acque transizione</li> </ul>		



Con riferimento alla possibile interferenza tra le opere di cui al presente Studio ed i corpi idrici superficiali si osserva che l'area di impianto (inclusi aerogeneratori, piazzole definitive e provvisorie e viabilità da realizzare) non interferiscono con la rete idrografica del sito: gli unici casi di "attraversamento" con i corpi idrici riguardano:

- attraversamento cavidotti interrati MT, ma essendo questi interrati all'interno della sede stradale già esistente, (viabilità interessata: SS129bis, SP63, Strada Sant'Albara, Strada Sant'Antonio e Tratti di Strade Comunali) ad una profondità di circa 1 m, con relative opere di attraversamento dei corpi idrici, non si avrà nessuna interferenza.

In ogni caso, tale viabilità sarà, oggetto di opportune opere di adeguamento per la realizzazione dell'impianto e sarà dotata di opere di intercettazione ed allontanamento delle acque meteoriche presso gli impluvi più vicini. Sarà posta particolare cura nella realizzazione delle opere di attraversamento delle acque intercettate dalla viabilità, prediligendo quelle opere che, caso per caso, alterano al minimo il regime idrico degli impluvi, così da non avere picchi di immissione (si farà in modo di mantenere il più possibile inalterato il regime idrico esistente).

Inoltre, all'art.23 delle NTA del Piano di Tutela della Acque, nel rispetto dell'art.41 del Decreto la Regione individua la fascia di pertinenza pari a 10 metri dalla sponda dei fiumi, laghi, stagni e lagune al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino della vegetazione spontanea nella fascia immediatamente adiacente i corpi idrici;

- Attraversamenti viabilità: per quanto riguarda gli attraversamenti con la viabilità esistente da adeguare (indicata in arancione) e nelle aree ove sono previsti gli adeguamenti (indicati in rosso), come la viabilità di nuova realizzazione, come mostra l'immagine seguente, in relazione all'idrografia riportata, non si prevedono opere a riguardo in quanto non verranno effettuate modifiche alla sede stradale.

Per completezza di informazioni è stato prodotto il seguente elaborato grafico denominato:

- *C20021S05-PD-PL-06 Individuazione delle interferenze su CTR*

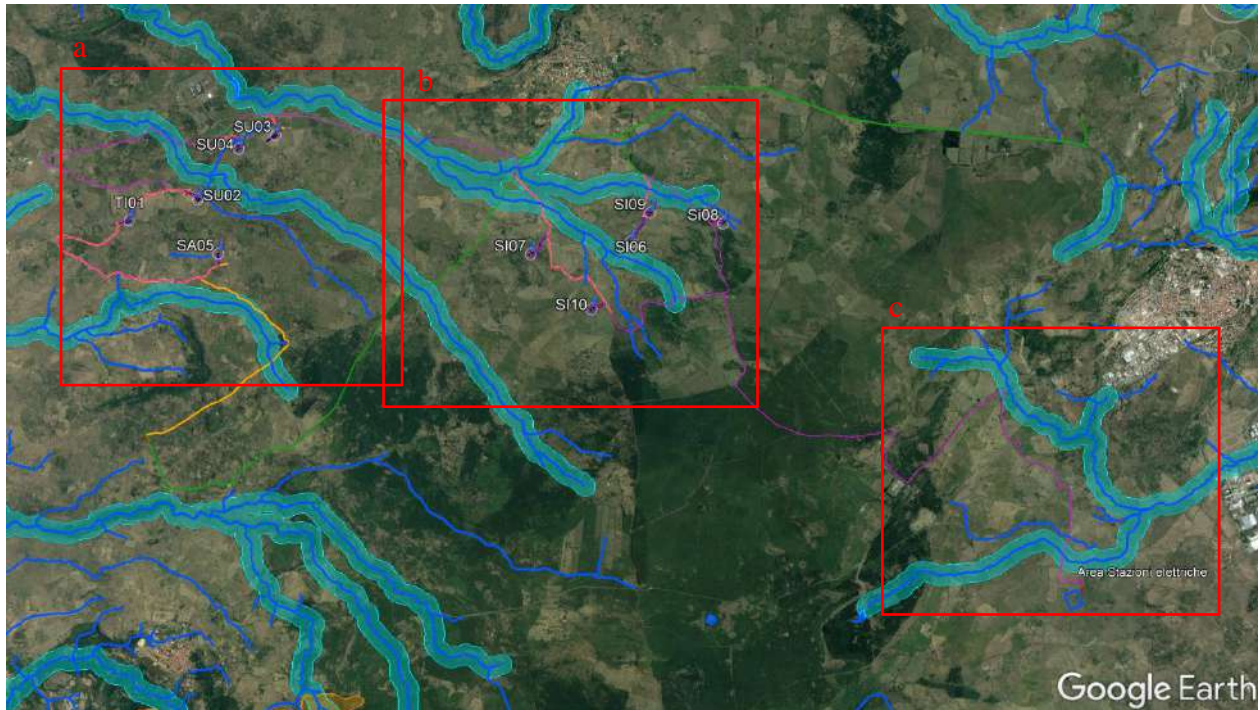












Figure 38 - Layout di impianto in relazione al reticolo idrografico su Ortofoto

Legenda

-  Aerogeneratore: Fondazione, Piazzola definitiva, Sorvolo
-  Piazzola temporanea
-  Cavidotto MT
-  Ipotesi di cavidotto AT interrato di collegamento SSEU - SE TERNA
-  Sottostazione Elettrica Utente
-  Futura stazione elettrica TERNA
-  Viabilità esistente
-  Viabilità esistente da adeguare
-  Adeguamenti temporanei alla viabilità
-  Nuova viabilità

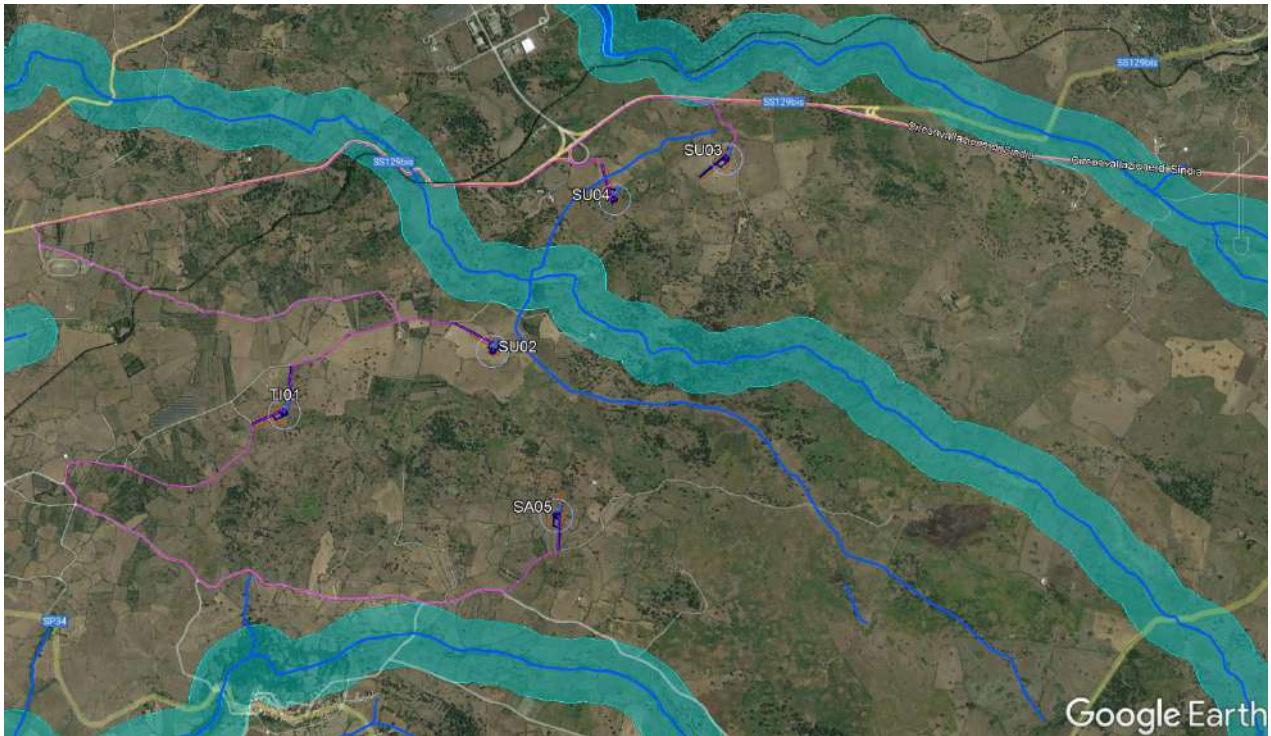


Figure 39 a - Layout di impianto in relazione al reticolo idrografico su Ortofoto – Particolare aerogeneratori TI01, SU02, SU03, SU04 e SA05

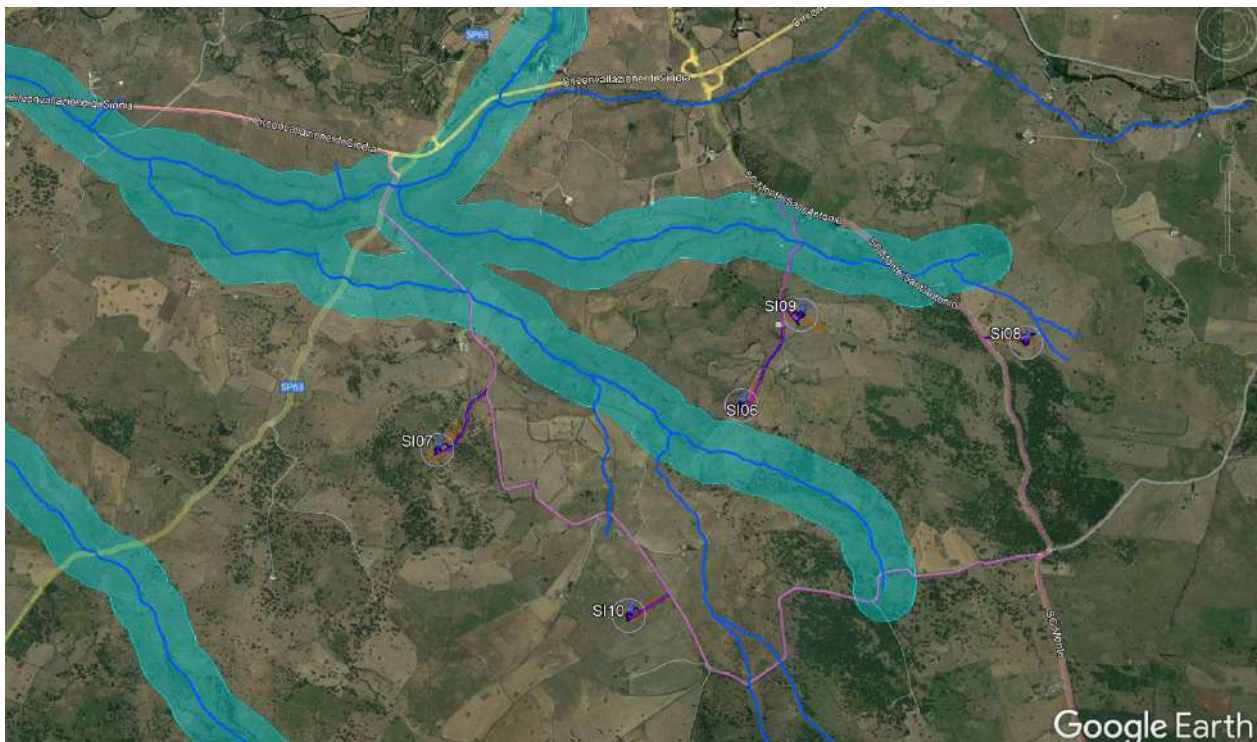


Figure 39 b - Layout di impianto in relazione al reticolo idrografico su Ortofoto – Particolare aerogeneratori SI06, SI07, SI08, SI09 e SI10

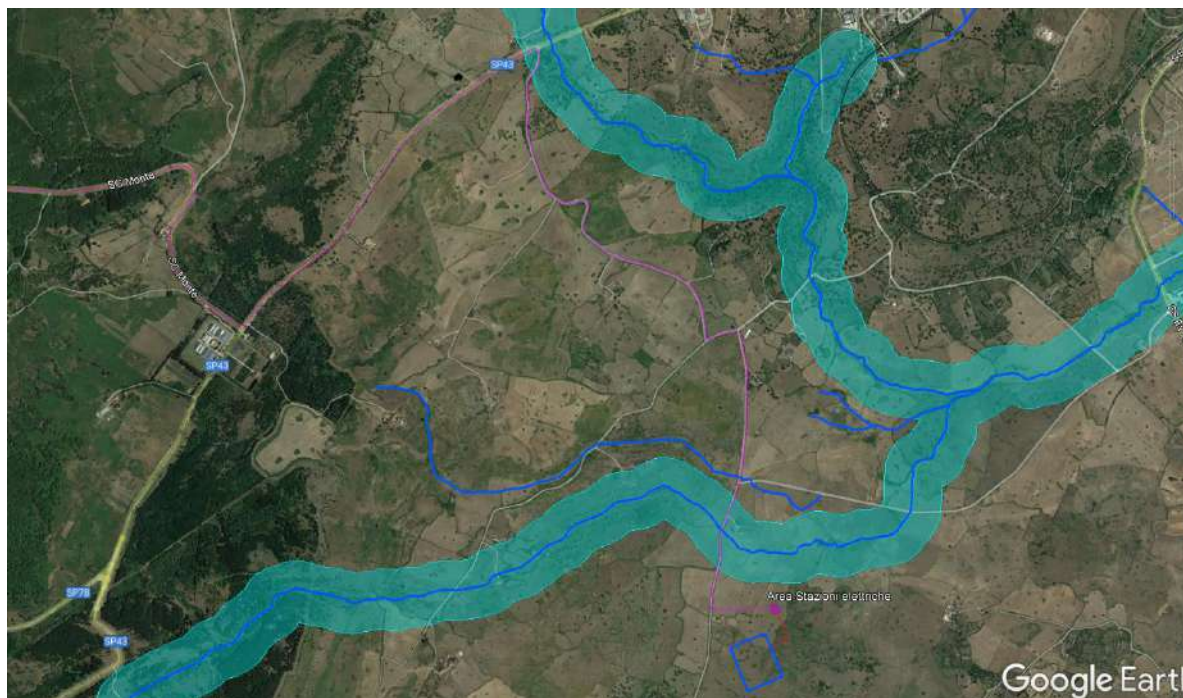


Figure 39 c - Layout di impianto in relazione al reticolo idrografico su Ortofoto – Particolare cavidotto esterno MT e Stazione Utente

Per quel che concerne le possibili interferenze si osservi che:

- solo le aree oggetto delle opere di fondazione degli aerogeneratori saranno realmente rese impermeabili. In particolare, l'area che non consentirà scambi con gli strati profondi è quella del plinto di fondazione. Gli scavi di fondazione delle torri saranno a sezione ampia, di forma parallelepipedica, con base quadrata avente lato di 27,00 m e con profondità di circa 4,5 m (si ricordi che la fondazione di ciascun aerogeneratore sarà costituita da un plinto in calcestruzzo di cls armato di forma tronco-conica con diametro pari a 23,10 m ed altezza pari a 4,3 m);
- La viabilità sarà progettata prevedendo interventi di allargamento nelle tratte stradali esistenti ed eventuali opere di intercettazione ed allontanamento delle acque meteoriche presso gli impluvi più vicini;
- La trincea di posa dei cavi MT sarà interrata e rinfiancata con materiale proveniente dagli scavi assicurando, anche in questo caso lo scambio idrico tra i diversi strati di terreno, nonché il passaggio delle acque di falda, ove dovesse verificarsi un innalzamento del livello della stessa.  
La posa del cavidotto è prevista a quota circa 1,10 m.
- non sono previsti estrazioni di acque da falde sotterranee, né tantomeno scarichi nella stessa.

Solo a titolo qualitativo si fa presente che le uniche forme di inquinamento possono essere dovute a fuoriuscite accidentali di carburante, olii o altri liquidi inquinanti a bordo dei mezzi meccanici/veicoli che saranno impiegati per la realizzazione delle opere e per la loro manutenzione ordinaria e straordinaria.

Alla luce di quanto citato il progetto può certamente essere ritenuto compatibile con il P.T.A.

### 3.5.2 Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti della Regione Sardegna

*L'articolo 28 della direttiva 2008/98/CE prevede che gli Stati membri provvedano affinché le rispettive autorità competenti predispongano uno o più piani di gestione dei rifiuti. Tali piani devono comprendere:*

*un'analisi della situazione della gestione dei rifiuti esistente nell'ambito geografico interessato;*

*le misure da adottare per migliorare una preparazione per il riutilizzo, un riciclaggio, un recupero e uno smaltimento dei rifiuti corretti dal punto di vista ambientale;*

*una valutazione del modo in cui i piani contribuiranno all'attuazione degli obiettivi e delle disposizioni della medesima direttiva.*

*L'articolo 199 del D. Lgs. n. 152/2006 prevede che le Regioni predispongano i piani regionali, per la cui approvazione deve essere applicata la procedura di cui alla Parte II del medesimo decreto in materia di valutazione ambientale strategica. I piani di gestione dei rifiuti comprendono l'analisi della gestione dei rifiuti esistente nell'ambito geografico interessato, le misure da adottare per migliorare l'efficacia ambientale delle diverse operazioni di gestione dei rifiuti, nonché una valutazione del modo in cui i piani contribuiscono all'attuazione degli obiettivi e delle disposizioni della parte quarta del decreto. I piani regionali prevedono inoltre:*

- *tipo, quantità e fonte dei rifiuti prodotti all'interno del territorio, suddivisi per ambito territoriale ottimale per quanto riguarda i rifiuti urbani, e dei rifiuti che saranno prevedibilmente spediti da o verso il territorio nazionale, la valutazione dell'evoluzione futura dei flussi di rifiuti, nonché la fissazione degli obiettivi di raccolta differenziata da raggiungere a livello regionale;*
- *i sistemi di raccolta e gli impianti di smaltimento e recupero esistenti, inclusi eventuali sistemi speciali per oli usati, rifiuti pericolosi o flussi di rifiuti disciplinati da norme comunitarie specifiche;*
- *una valutazione della necessità di nuovi sistemi di raccolta, della chiusura degli impianti esistenti, di ulteriori infrastrutture per gli impianti in conformità al principio di autosufficienza e prossimità e se necessario degli investimenti correlati;*
- *informazioni sui criteri di riferimento per l'individuazione dei siti e la capacità dei futuri impianti di smaltimento o dei grandi impianti di recupero, se necessario;*
- *politiche generali di gestione dei rifiuti, incluse tecnologie e metodi di gestione pianificata dei rifiuti, o altre politiche per i rifiuti che pongono problemi particolari di gestione;*
- *la delimitazione di ogni singolo ambito territoriale ottimale, nel rispetto delle linee guida statali;*
- *il complesso delle attività e dei fabbisogni degli impianti necessari a garantire la gestione dei rifiuti urbani secondo criteri di trasparenza, efficacia, efficienza, economicità e autosufficienza della gestione dei rifiuti urbani non pericolosi all'interno di ciascuno degli ambiti territoriali ottimali, nonché ad assicurare lo smaltimento e il recupero dei rifiuti speciali in luoghi prossimi a quelli di produzione al fine di favorire la riduzione della movimentazione di rifiuti;*
- *la promozione della gestione dei rifiuti per ambiti territoriali ottimali, attraverso strumenti quali una adeguata*



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.94

*disciplina delle incentivazioni, prevedendo per gli ambiti più meritevoli, tenuto conto delle risorse disponibili a legislazione vigente, una maggiorazione di contributi; a tal fine le regioni possono costituire nei propri bilanci un apposito fondo;*

- *la stima dei costi delle operazioni di recupero e di smaltimento dei rifiuti urbani;*
- *i criteri per l'individuazione, da parte delle province, delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di recupero e smaltimento dei rifiuti nonché per l'individuazione dei luoghi o impianti adatti allo smaltimento dei rifiuti, nel rispetto dei criteri statali;*
- *le iniziative volte a favorire il riutilizzo, il riciclaggio ed il recupero dai rifiuti di materiale ed energia, ivi incluso il recupero e lo smaltimento dei rifiuti che ne derivino;*
- *le misure per la regionalizzazione della raccolta, della cernita e dello smaltimento dei rifiuti urbani;*
- *la determinazione, nel rispetto delle norme statali, di disposizioni per specifiche tipologie di rifiuto;*
- *le prescrizioni in materia di prevenzione e gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio;*
- *il programma per la riduzione dei rifiuti biodegradabili da collocare in discarica di cui all'articolo 5 del decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36;*
- *un programma di prevenzione della produzione dei rifiuti, elaborato sulla base del programma nazionale di prevenzione dei rifiuti, che fissi gli obiettivi di prevenzione e descriva le misure di prevenzione esistenti e ulteriori misure adeguate. Le misure e gli obiettivi sono finalizzati a dissociare la crescita economica dagli impatti ambientali connessi alla produzione dei rifiuti. Il programma deve contenere specifici parametri qualitativi e quantitativi per le misure di prevenzione al fine di monitorare e valutare i progressi realizzati, anche mediante la fissazione di indicatori.*

*L'articolo 199 del D. Lgs. n. 152/2006 prevede che le Regioni, sentite le province interessate, d'intesa tra loro o singolarmente, provvedono alla valutazione della necessità dell'aggiornamento del piano almeno ogni sei anni, nonché alla programmazione degli interventi attuativi occorrenti.*

*Il Piano regionale di gestione dei rifiuti della Sardegna è costituito dalle seguenti sezioni:*

- *sezione rifiuti urbani;*
- *sezione rifiuti speciali;*
- *sezione protezione, decontaminazione, smaltimento e bonifica dell'ambiente ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto;*
- *sezione bonifica siti inquinati.*

### **Piano regionale di gestione dei rifiuti – Sezione rifiuti speciali**

*La normativa statale in materia di gestione dei rifiuti, definita come "attività di pubblico interesse", è incentrata sulla parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Le successive e numerose modifiche e integrazioni hanno portato*



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.95

*alla riscrittura di gran parte del testo; in particolare è stato sottoposto a significative modifiche attraverso il decreto legislativo 3 dicembre 2010, n. 205, che costituisce il recepimento della citata direttiva quadro europea in materia di rifiuti 2008/98/CE, nonché, di recente, dal decreto legislativo n. 116 del 3 settembre 2020. La suddetta parte quarta fa salve le disposizioni specifiche, particolari o complementari, conformi ai principi di cui alla medesima parte quarta, adottate in attuazione di direttive comunitarie che disciplinano la gestione di determinate categorie di rifiuti.*

*Il D. Lgs. 152/2006 nell'articolo 179 riprende innanzitutto, dal quadro definito a livello comunitario, i seguenti criteri di priorità da adottarsi per la corretta gestione dei rifiuti:*

- 1. prevenzione;*
- 2. preparazione per il riutilizzo;*
- 3. riciclaggio;*
- 4. recupero di altro tipo (es. di energia);*
- 5. smaltimento*

*Nell'articolo 184 - "Classificazione", al comma 3 si definiscono rifiuti speciali e per alcune particolari categorie di rifiuto sono vigenti normative specifiche nate dal recepimento di direttive europee.*

*La prevenzione è il primo strumento di azione e trova supporto nel programma nazionale di riduzione dei rifiuti (come previsto dall'articolo 180 del D. Lgs. 152/06) che è stato adottato dal Ministero dell'ambiente con decreto del 7 ottobre 2013. Il programma nazionale di prevenzione è il primo esempio per l'Italia di programmazione a livello nazionale nel campo della prevenzione dei rifiuti ed è stato redatto a seguito dell'emanazione della direttiva 2008/98/CE da parte dell'Unione Europea. L'attuazione della prevenzione dei rifiuti non riguarda soltanto la gestione dei rifiuti ma coinvolge anche le precedenti fasi della produzione e del consumo; per questo motivo le linee guida della Commissione europea suggeriscono agli Stati membri di indirizzare i programmi di prevenzione anche ai portatori di interesse (stakeholder) o a flussi di rifiuti specifici o a fasi del ciclo di vita dei prodotti.*

*Il programma nazionale si pone come obiettivo principale la riduzione degli impatti ambientali (intesi come impiego di risorse e danni alla qualità dell'ambiente) dovuti alla produzione dei rifiuti, focalizzando l'attenzione su particolari flussi di prodotti/rifiuti ritenuti prioritari proponendo per ciascuno di essi specifiche misure. Il carattere "prioritario" di tali flussi, qui di seguito riportati, è legato alla rilevanza quantitativa degli stessi rispetto al totale dei rifiuti prodotti o alla loro suscettibilità ad essere ridotti con facilità e in modo efficiente:*

- rifiuti biodegradabili;*
- rifiuti cartacei;*
- rifiuti da imballaggio;*
- rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE);*
- rifiuti da costruzione e demolizione.*

*La Regione ha emanato alcune leggi di delega di funzioni agli enti intermedi, che coinvolgono, tra l'altro, la tematica dei rifiuti.*

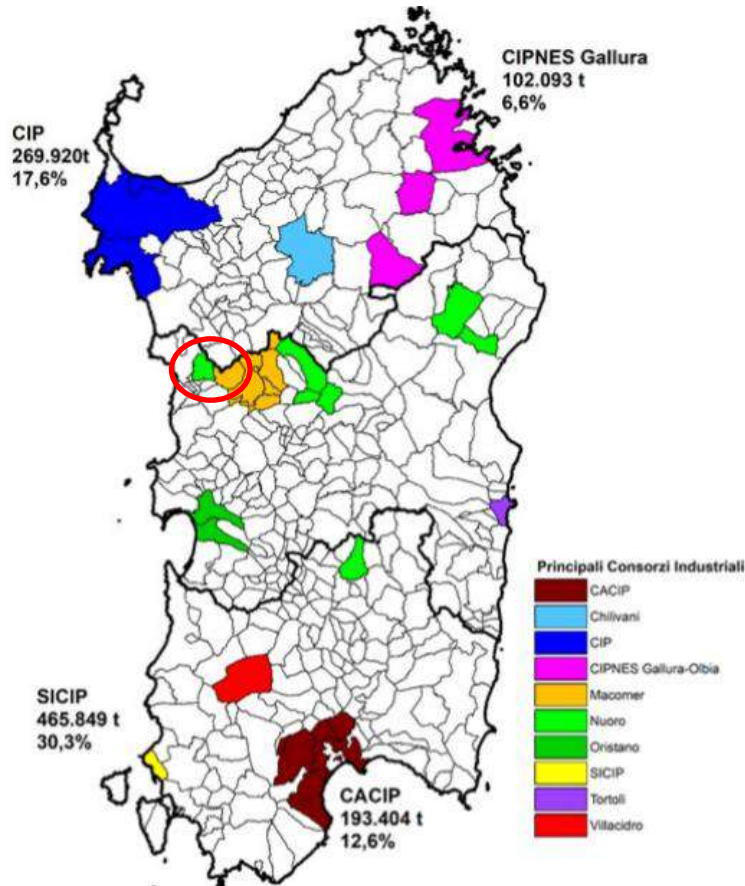


Figure 40 - Individuazione aree con concentrazione di produzione totale di rifiuti speciali al 2018

### Relazione con il progetto

Durante le operazioni di rimozione delle strutture tecnologiche e civili rimovibili, di smantellamento delle strutture civili non rimovibili, nonché di ripristino delle condizioni morfologiche e naturali dell'area, saranno prodotti rifiuti solidi e/o liquidi, che dovranno essere smaltiti secondo le prescrizioni normative di settore.

I materiali provenienti dalla dismissione verranno opportunamente suddivisi per tipologia, distinguendoli in riutilizzabili, riciclabili, da smaltire a discarica. Per quanto possibile si cercherà di privilegiare il riutilizzo/recupero dei materiali provenienti dalla dismissione, mentre lo smaltimento a discarica sarà considerato solo qualora non sarà possibile ricorrere ad altre alternative gestionali dei rifiuti.

Verrà data particolare importanza alla valorizzazione dei materiali riciclabili in metallo ed i cavi elettrici (ramee/o alluminio). Qualora si dovesse fare ricorso allo smaltimento in discarica (ad esempio per il materiale scavato o proveniente dalle demolizioni dei basamenti degli edifici, ecc.), qualsiasi onere, incombenza e prestazione relativa al trasporto ed allo smaltimento saranno a carico della Società. Di seguito si riporta una tabella indicativa delle tipologie di rifiuti che si produrranno a seguito della dismissione dell'impianto.





PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.97

Codice CER	Descrizione rifiuto
130208*	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150203	Guanti, stracci
150202*	Guanti, stracci contaminati
160604	Batterie alcaline
170107	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche
170201	Scarti legno
170203	Canaline, Condotti aria
170301*	Catrame sfridi
170401	Rame, bronzo, ottone
170402	Alluminio
170405	Ferro e acciaio
170407	Metalli misti
170411	Cavi
200101	Carta, cartone
200102	Vetro
200139	Plastica
200121*	Neon
200140	Lattine
200134	Pile
200301	Indifferenziato

### 3.5.3 Piano Regionale di Qualità dell'Aria Ambiente – Regione Sardegna

Il Piano regionale di qualità dell'aria ambiente, ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii., è stato predisposto dal Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato della difesa dell'ambiente, a partire dal documento elaborato nell'ambito del progetto "PO FESR 2007-2013 Linea di attività 4.1.2a Aggiornamento della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e delle emissioni in atmosfera", il cui soggetto attuatore è il Servizio Sostenibilità ambientale e sistemi informativi.

Il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" ha, tra le sue finalità, il mantenimento della qualità dell'aria ambiente, laddove buona, ed il suo miglioramento negli altri casi.

A tale scopo, le Regioni valutano annualmente la qualità dell'aria ambiente, utilizzando la rete di monitoraggio e le altre tecniche di valutazione di cui dispongono, in conformità alle disposizioni dello stesso decreto. Nelle zone e/o negli agglomerati in cui sono individuate delle situazioni di superamento dei valori limite o dei valori obiettivo è necessario intervenire sulle principali sorgenti emissive per ridurre i livelli degli inquinanti e perseguire il raggiungimento degli standard legislativi. Nelle altre zone è necessario attivare quelle azioni che garantiscano il mantenimento della qualità dell'aria.

La presente proposta di piano e misure per la gestione della qualità dell'aria è stata elaborata sulla base delle informazioni sulle emissioni di inquinanti dell'aria che fanno riferimento ai seguenti documenti:

- Inventario delle emissioni di inquinanti dell'aria (aggiornato al 2010);
- Zonizzazione e classificazione del territorio regionale, di cui alla deliberazione della Giunta regionale n. 52/19 del 10/12/2015.

**Orografia** - La Sardegna, con una superficie di 24.083 km<sup>2</sup> ed uno sviluppo costiero complessivo di circa 2.400 km, presenta una morfologia piuttosto omogenea, a carattere prevalentemente collinare, con rilievi montuosi di modeste altitudini e l'assenza di vere e proprie valli.

L'assenza di rilievi montuosi e valli rilevanti esclude l'influenza significativa delle caratteristiche orografiche sui fenomeni di dispersione degli inquinanti atmosferici di origine antropica generati in Regione, che pertanto non sono stati presi in considerazione nella definizione delle zone di qualità dell'aria. La posizione geografica della Regione, al centro del mediterraneo occidentale, la espone a contributi significativi provenienti dall'esterno (sia dal quadrante ovest che da quello sud), prevalentemente di origine naturale, rappresentata la fascia altimetrica di appartenenza dei Comuni, in cui a ciascun Comune è assegnata l'altitudine media del territorio di competenza. Gli intervalli considerati sono tra 0 e 200 metri per la pianura, tra 201 e 600 metri per la collina e oltre i 601 metri per la montagna.

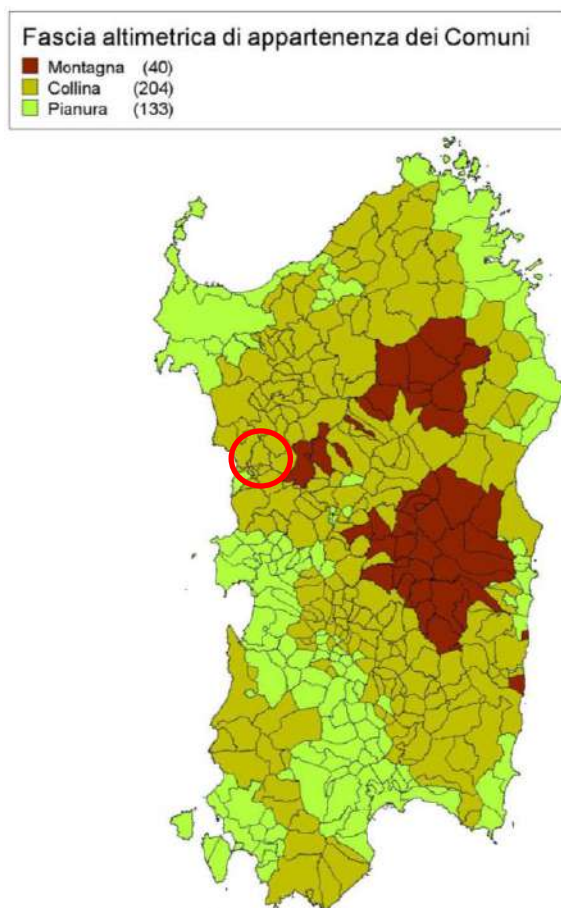


Figure 41 - Fascia altimetrica di appartenenza dei Comuni - Piano regionale dell'aria ambientale

**Condizioni climatiche** - La Sardegna, chiusa ad Ovest dal Mar di Sardegna, ad Est dal Tirreno, a Sud dal Mediterraneo e separata dalla Corsica, a Nord, dalle Bocche di Bonifacio, la Sardegna è la più occidentale delle regioni italiane. Il clima è marcatamente Mediterraneo, caratterizzato da inverni miti, con temperature che raramente scendono sotto lo zero, ed estati calde e secche.

Dall'analisi dei principali parametri che influiscono sulla stabilità atmosferica (temperatura, velocità e direzione dei venti, orografia del territorio, radiazione solare) sono state determinate le classi di stabilità atmosferica su base stagionale.

L'analisi della stabilità atmosferica è importante al fine di valutare la possibilità che si verifichi una sufficiente dispersione degli inquinanti in atmosfera, essendo questi fenomeni strettamente correlati. Maggiore sarà la stabilità, minore la turbolenza e quindi minore la dispersione, con conseguenti episodi di ristagno degli inquinanti atmosferici.

Dall'analisi della Figura seguente emerge che sul territorio regionale la condizione di stabilità è piuttosto frequente, essendo presente per il 50% o oltre delle ore in autunno, primavera ed estate e scendendo al di sotto di questa percentuale solo in inverno; tali fenomeni hanno pertanto una influenza nella possibilità di ristagno degli inquinanti atmosferici.

Rilevanti sono altresì le condizioni meteorologiche in cui si manifestano eventi di maggiore intensità del vento in quanto contribuiscono all'erosione e risospensione del particolato di origine naturale nella regione e sulle sue coste e alla sua dispersione.

Le classi di stabilità secondo Pasquill-Gilford sono sei e vanno dalla A (più instabile) alla F (più stabile).

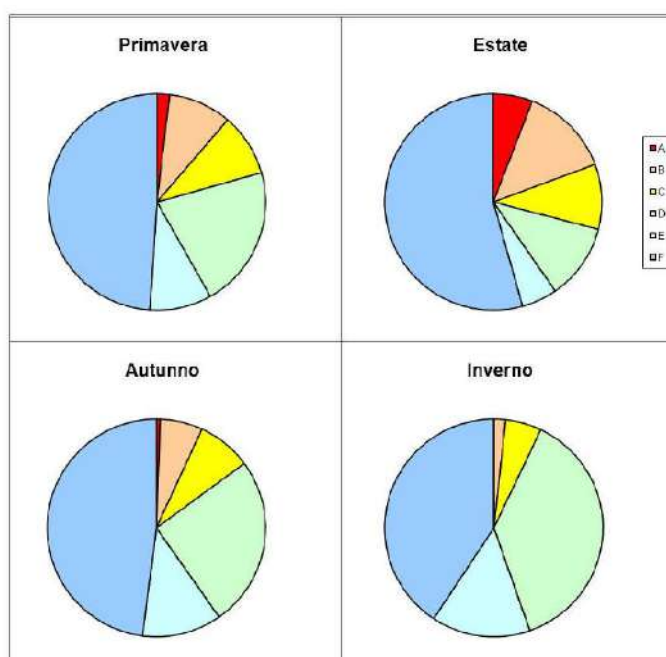


Figure 42 - Distribuzione delle classi di stabilità atmosferica - Piano regionale di qualità dell'aria ambientale

La zonizzazione individuata ai sensi del decreto legislativo 155/2010 e ss.mm.ii., adottata con D.G.R. n.52/19 del 10/12/2013 e approvata in data 11 novembre 2013 (protocollo DVA/2013/0025608) dal Ministero della Transizione Ecologica, suddivide il territorio regionale in zone omogenee ai fini della gestione della qualità dell'aria ambiente; le zone individuate ai fini della protezione della salute sono riportate in Tabella seguente.

L'identificazione delle zone è stata effettuata sulla base delle caratteristiche del territorio, dei dati di popolazione e del carico emissivo distribuito su base comunale.

L'agglomerato include i Comuni di Cagliari, Elmas, Monserrato, Quartucciu, Quartu S. Elena e Selargius.

Codice zona	Nome zona
IT2007	Agglomerato di Cagliari
IT2008	Zona urbana
IT2009	Zona industriale
IT2010	Zona rurale
IT2011	Zona per l'ozono

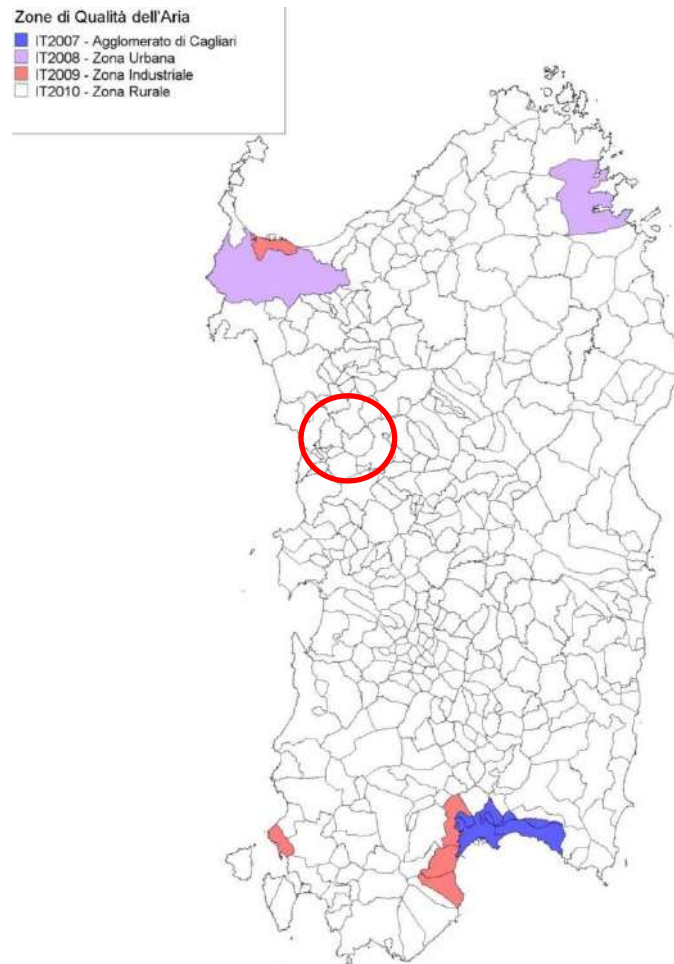


Figure 43 - Zone di Qualità dell'Aria

L'Agglomerato di Cagliari, dista dal parco eolico in progetto oltre circa 100 Km.

### 3.5.4 Pianificazione Provinciale della Provincia di Oristano

*Il Piano Territoriale di Coordinamento (D.Lgs. 267/200) analogo al Piano Urbanistico Provinciale (L.R. 45/89) è lo strumento di pianificazione di area vasta attraverso cui la Provincia definisce le linee fondamentali di assetto del territorio e mediante il quale attua il coordinamento dei piani e degli interventi di livello comunale, sub-comunale ed inter-comunale.*

*Il Settore Pianificazione Territoriale, Politiche Comunitarie e Programmazione della Provincia di Oristano ha elaborato due documenti illustrativi del contesto paesaggistico, ambientale e naturalistico che caratterizza il proprio territorio, con particolare riferimento alle zone umide costiere.*

*1. L' ATLANTE DELLE PROTEZIONI E TUTELE AMBIENTALI DELLA PROVINCIA DI ORISTANO è un documento cartografico organizzato in 21 tavole sinottiche che presentano, alla scala provinciale, la distribuzione territoriale delle aree tutelate e la loro incidenza sui comuni interessati. I temi analizzati comprendono la geografia fisica della provincia, la composizione demografica comunale aggiornata ai dati del censimento ISTAT 2011 (pubbl. Gazzetta Ufficiale n.294 del 18/12/2012), la rappresentazione dell'acclività dei versanti, elaborata dalla provincia a partire dal modello altimetrico regionale e il complesso delle tutele e protezioni ambientali ai sensi della normativa comunitaria, nazionale, regionale e provinciale.*

*2. Il SISTEMA DELLE PROTEZIONI E DELLE TUTELE DELLA PROVINCIA DI ORISTANO descrive le differenti tipologie di tutela e ne descrive la composizione territoriale in termini di superficie complessiva interessata e di incidenza areale sul territorio amministrativo comunale. Nelle tabelle conclusive sono riassunte, inoltre, le tipologie di tutela incidenti su ciascun comune.*

*Gli elaborati sono realizzati integrando i dati provenienti da diverse fonti istituzionali: il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, il Geo-portale della Regione Autonoma della Sardegna, gli organismi di gestione delle aree protette e la Provincia di Oristano.*

*Esercitando le proprie specifiche competenze in materia di Pianificazione Territoriale e di Coordinamento dell'Area Vasta, la Provincia prosegue nell'attività di pubblicazione e diffusione di studi, analisi e rappresentazioni cartografiche che da questa attività derivano, allo scopo di assicurare una oggettiva conoscenza del territorio provinciale.*

*Dal mese di settembre del 2012 sono liberamente disponibili sul portale dell'Ente gli strumenti cartografici in formato PDF-GIS a scala comunale e i file cartografici per Google Earth a scala provinciale.*

- *ATLANTE DELLE PROTEZIONI E TUTELE AMBIENTALI (cartografia)*
- *SISTEMA DELLE PROTEZIONI E DELLE TUTELE (dati e statistiche)*
- *CARTA GEO-LITOLOGICA*
- *CARTA DELLE UNITA' DELLE TERRE*
- *CARTA DELL'USO DEL SUOLO*
- *CARTA DELLE COPERTURE VEGETAZIONALI*

*<http://www.provincia.or.it/it/canali/pianificazione-programmazione/Cartografia/Atlante-della-provincia-di-Oristano/>*

### Relazione con il Progetto

AL momento non sono reperibili le cartografie in formato digitale della Provincia di Oristano.

#### 3.5.5 Pianificazione Provinciale della Provincia di Nuoro

Con Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 131 del 7 novembre 2003, è stato adottato in via definitiva, ai sensi e per gli effetti dell'art. 17 della LR n. 45/1989 il Piano Urbanistico Provinciale di Nuoro.

Il Piano è entrato in vigore il giorno della pubblicazione sul BURAS n. 20 del 5 luglio 2004.

<https://www.provincia.nuoro.it/ente/trasparenza/10019>

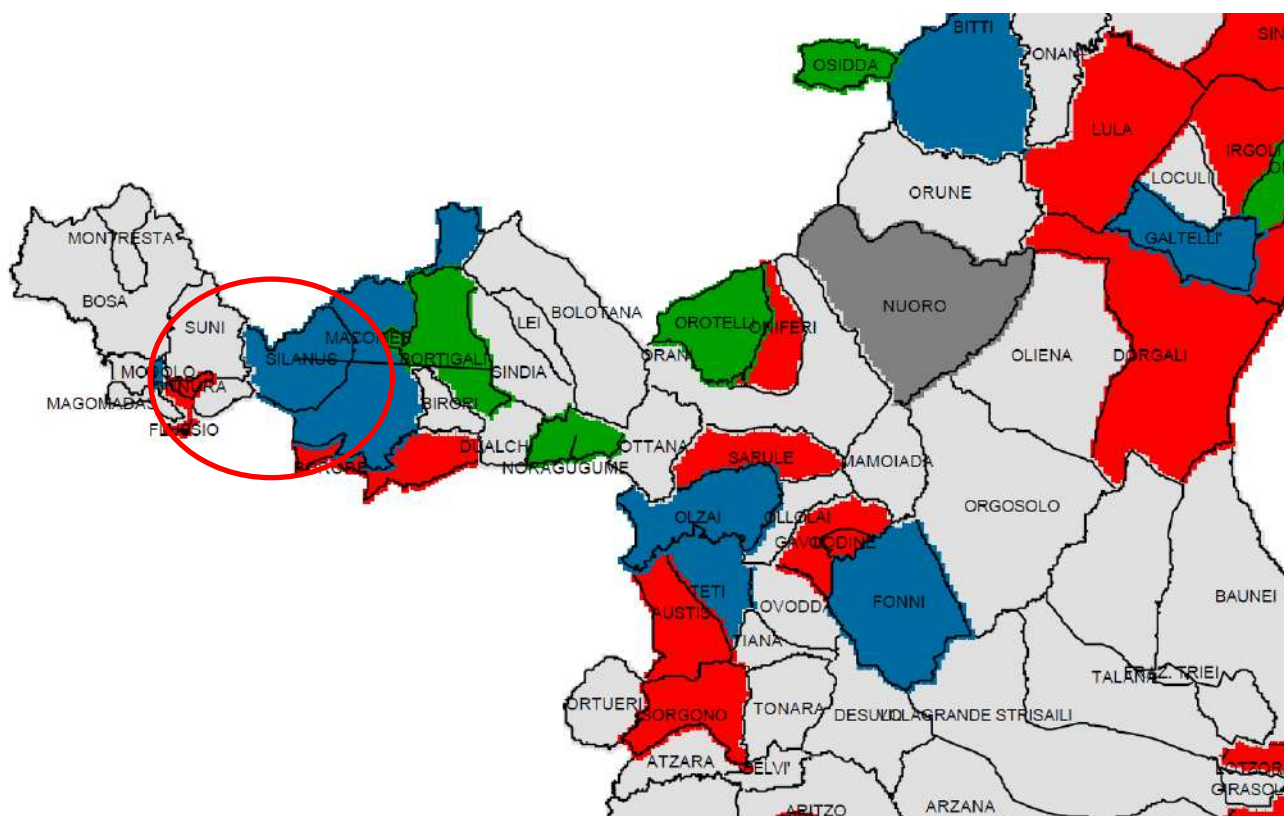







Figure 44 – Estratto dello Strumento territoriale della Provincia di Nuoro (Elab.: Tipologie di sviluppo Territoriale)

#### Legenda

-  aree a basso sviluppo
-  aree di sviluppo agricolo ed extraagricolo
-  aree di sviluppo agricolo prev. extraagricolo
-  aree di sviluppo prev. agricolo
-  comune capoluogo

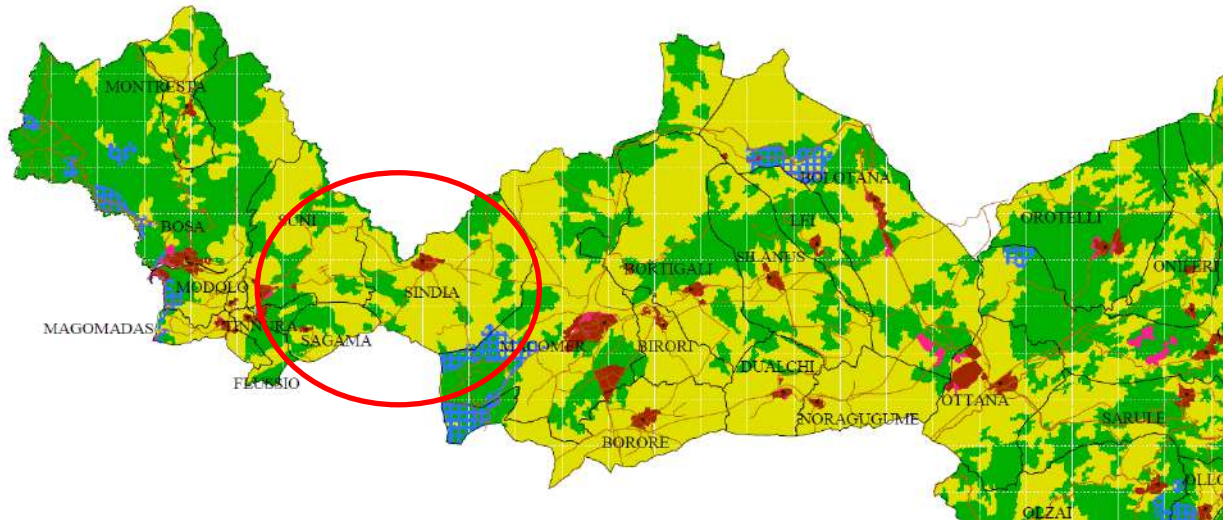










Figure 45 – Estratto dello Strumento territoriale della Provincia di Nuoro (Elab.: Carta delle destinazioni d'uso del suolo)

**Legenda**

-  Viabilità
-  Aree urbanizzate
-  Zone turistiche F
-  Boschi e ambienti seminaturali
-  Corpi idrici
-  Territori agricoli
-  Territori modellati artificialmente
-  Zone umide

Dalla sovrapposizione del layout di impianto sulla “Carta delle destinazioni d’uso del suolo” è possibile riscontrare che gli aerogeneratori e le sue componenti ricadono nelle aree classificate come “Terreni agricoli”. Esclusivamente gli aerogeneratori denominati TI01, SU03 e SA05 sembrerebbero ricadere in aree classificate come “Boschi e ambienti seminaturali”, ma durante i sopralluoghi e come meglio descritto nel presente Studio e negli Studi specialistici, nelle aree individuate per l’installazione degli aerogeneratori non vi è presenza di bosco.

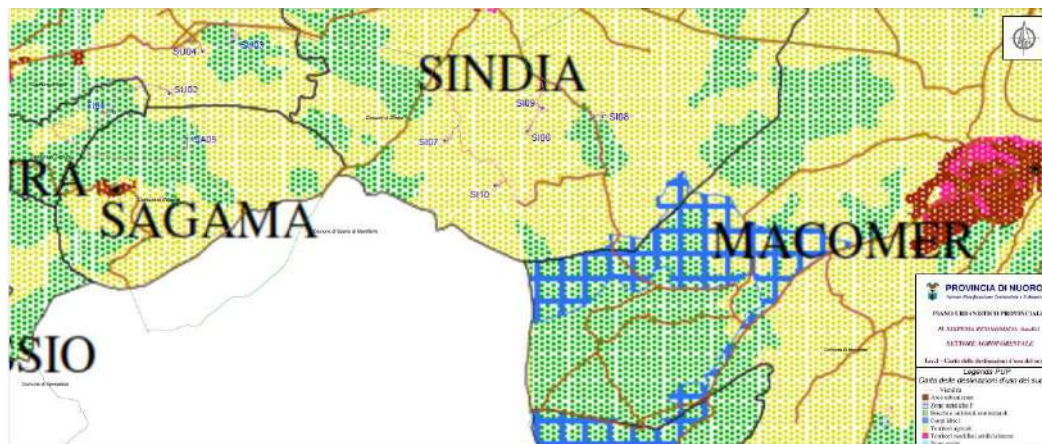


Figure 46 – Estratto della Carta delle destinazioni d’uso del suolo con la sovrapposizione del layout di impianto

### Strumenti Urbanistici Comunali

Da una verifica sul Geoportale della Regione Sardegna, i Comuni coinvolti dal parco eolico in oggetto sono dotati dei seguenti Piani Urbanistici:

I Comuni di Suni, Sagama, Sindia, Tinnura e Macomer del Piano Urbanistico Comunale P.U.C. e il comune di Scano di Montiferrò (interessato solo per un tratto di viabilità esterna) è dotato di un Piano di Fabbricazione.

Fonte: [https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=monitoraggio\\_strumenti\\_urbanistici](https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=monitoraggio_strumenti_urbanistici)

(Le cartografie dei piani urbanistici comunali risultano non disponibili online).

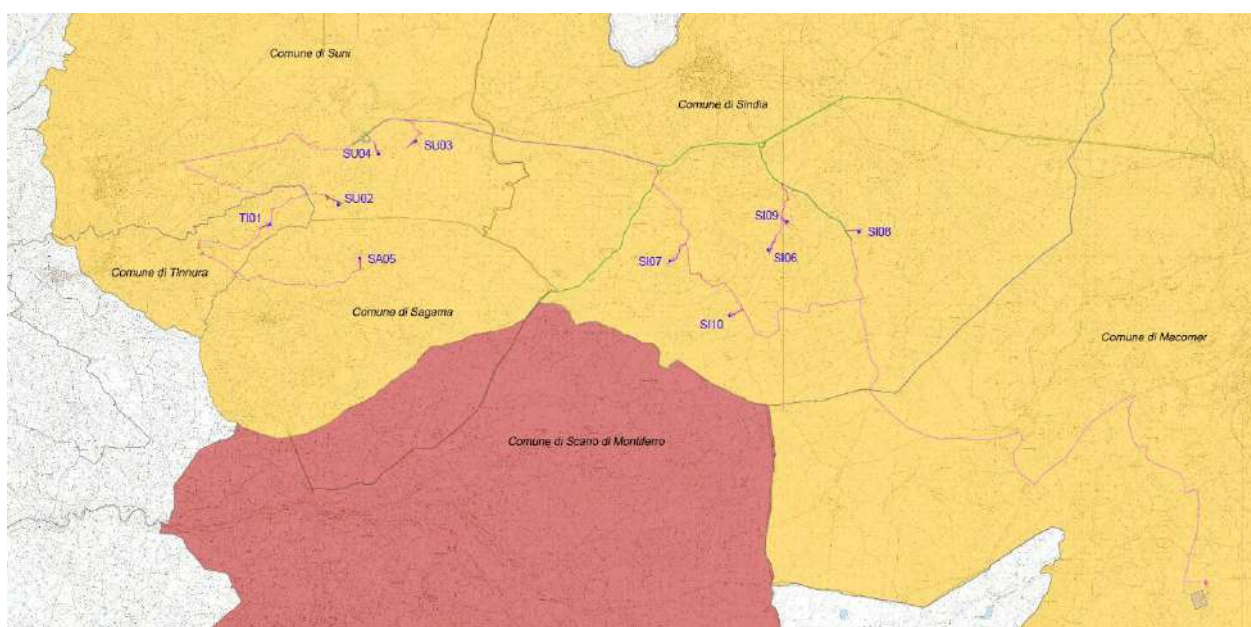




Figure 47 – Individuazione degli Strumenti Urbanistici dei Comuni interessati dal Layout di impianto

#### Legenda

-  PUC - Piano urbanistico comunale
-  Programma di fabbricazione

### 3.5.6 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Suni

Il Piano Urbanistico Comunale è stato adottato con delibera n 001 del 18-03-2002 e approvato dal CO.RE.CO in seduta del 17-04-2002 Prot. 001358. Pubblicato nel Buras n. 17, parte terza, in data 14-05-2002.

Il territorio del comune di SUNI è diviso in zone, ai sensi del Decreto dell'Assessore degli Enti Locali Finanze e Urbanistica del 20 Dicembre 1983, n. 2266/U, secondo le seguenti classificazioni:



- Zone "B" - zone di completamento residenziale
- Zone "C" - zone di espansione residenziale
- Zone "D" - zone di attività industriali , artigianali e commerciali
- Zone "E" - zone agricole
- Zone "F" - zone di interesse turistico
- Zone "G" - zone di servizi generali
- Zone "H" - zone di salvaguardia territoriale e ambientale

Le zone omogenee così definite sono articolate in sottozone.

Ogni attività comportante trasformazione urbanistica ed edilizia del territorio comunale partecipa agli oneri ad essa relativi e la esecuzione delle opere è subordinata a concessione ai sensi della legge 28 gennaio 1977, n. 10 e deve farne richiesta al Sindaco. Ciascuna lottizzazione dovrà essere disciplinata da apposita convenzione approvata dal Consiglio comunale.

Nel PUC del comune di Suni non è presente la zona A. Il Comune di Suni è dotato di Piano Particolareggiato della zona BI, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n°2 del 28/02/2008.

Vi è inoltre nel 2016 una Variante al Piano Urbanistico Comunale - individuazione della nuova sottozona G2 bis per servizi generali di iniziativa privata: Autolavaggio e attività connesse all'assistenza stradale.

Il comune ha approvato l'atto ricognitivo del perimetro del centro di antica e prima formazione verificato in sede di copianificazione con l'Ufficio del Piano della RAS, con Deliberazione del Consiglio Comunale n° 8 del 29/04/2008, come mostra l'immagine seguente.

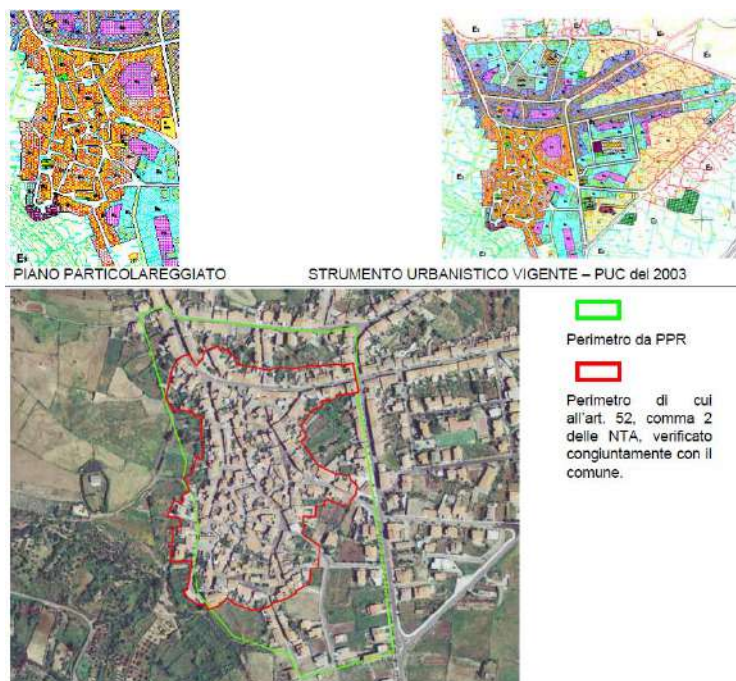


Figure 48 – Estratto delle Aree caratterizzate da insediamenti storici – Allegato alla determinazione n.2329/D.G. del 13/10/2008

### 3.5.7 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Sindia

Il Piano Urbanistico Comunale è stato adottato con delibera C.C. n.21 del 11-07-2008 e approvato con Determ.Dir.Gen. n.323/DG del 29/03/2010. Pubblicato nel Buras n. 5 del 18-02-2021.

Esiste anche la Delibera C.C. n. 40 del 28/12/2009 con la quale si è preso atto delle disposizioni del CTRU espresse con determinazione n. 2963/DG del 11/12/2008, ottemperando a quanto richiesto (Del.C.C. n.21 del 11/07/2008).

### 3.5.8 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Sagama

Il Piano Urbanistico Comunale è stato adottato con delibera C.C. n.43 del 07-10-1994 e approvato con Atto del CO.RE.CO. n.1283/3 del 04/11/1994. Pubblicato nel Buras n. 2 del 20-01-1995.

E successiva variante adottata con Del.C.C. n.21 del 30/07/2007 e approvata con Determ.Dir.Gen. n. 223/DG del 12/02/2008. Pubblicato nel Buras n.9 del 22/03/2008.

Il perimetro del nuovo piano particolareggiato del centro di antica e prima formazione comprende l'isolato posto nella parte occidentale del paese oltre e tutta l'area di pertinenza del nuraghe. In questo modo anche questa parte del territorio, che presenta le medesime caratteristiche del resto del centro e che si trova all'interno del vincolo paesaggistico dettato dal centro di antica e prima formazione, viene ugualmente sottoposta alla stessa tipologia di tutela.



Figure 49 – Estratto del Piano Particolareggiato (individuazione dei diversi perimetri del Centro di antica e prima formazione)

### 3.5.9 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Tinnura

Il Piano Urbanistico Comunale è stato adottato con delibera C.C. n.36 del 29-09-2000 e approvato con Atto del CO.RE.CO. n.3510/1 del 18/10/2001. Pubblicato nel Buras n. 2 del 19-01-2001.

Nel PUC del comune di Tinnura è presente la zona A. Il Comune di Tinnura è dotato di Piano Particolareggiato, approvato con Decreto Assessoriale n°1202/U del 4/08/1989.

Il comune ha approvato l'atto ricognitivo del perimetro del centro di antica e prima formazione verificato in sede di copianificazione con l'Ufficio del Piano della RAS, con Deliberazione del Consiglio Comunale n°30 del 20/12/2007.



PIANO PARTICOLAREGGIATO



STRUMENTO URBANISTICO VIGENTE – PUC del 2000



Perimetro da PPR

Perimetro di cui all'art. 52, comma 2 delle NTA, verificato congiuntamente con il comune.

Figure 50 – Estratto delle Aree caratterizzate da insediamenti storici – Allegato alla determinazione n.2345/D.G. del 26/10/2009

### 3.5.10 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Macomer

Il Piano Urbanistico Comunale vigente è del 05/07/2018 con delibera C.C. n.96 del 16-11-2000 è stato adottato e approvato con Atto del CO.RE.CO. n.4128/1 del 13/12/2001. Pubblicato nel Buras n. 2 del 19-01-2001 e successive varianti.

L'immagine seguente mostra l'ubicazione degli aerogeneratori su Ortofoto in relazione ai Centri di Antica Formazione dei Comuni interessati dall'impianto eolico in oggetto.

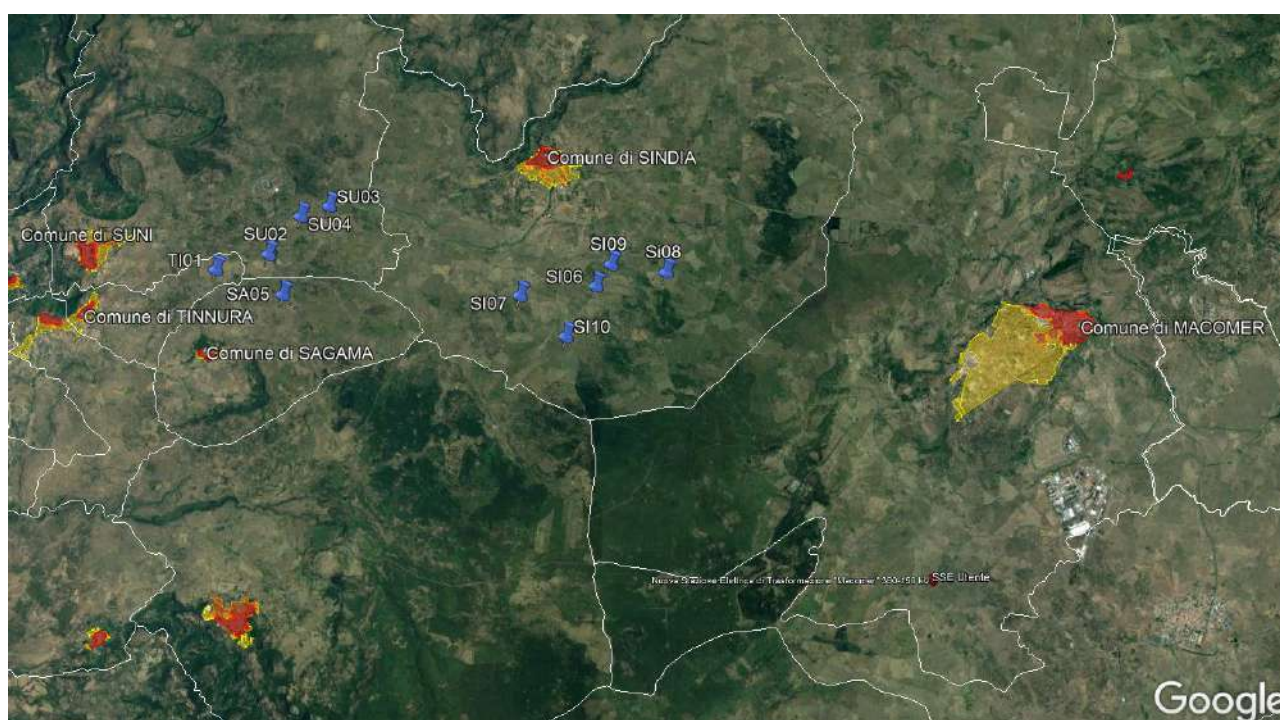


Figure 51 – Estratto delle Aree caratterizzate da insediamenti storici – Allegato alla determinazione n.2345/D.G. del 26/10/2009

Facendo seguito ai Piani Urbanistici Comunali precedentemente descritti, è stato prodotto un elaborato grafico specialistico, a corredo del presente Studio, denominato come di seguito, di cui si rimanda l'approfondimento a riguardo:

- C20021S05-VA-PL-15 Inquadramento Impianto su Strumenti Urbanistici Comunali.

### 3.5.11 *Compatibilità con il D.Lgs. n.42/2004*

Il decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, meglio noto come "Codice dei beni culturali e del paesaggio o Codice Urbani", è un decreto legislativo che regola la tutela dei beni culturali e paesaggistici d'Italia. Il codice è stato elaborato dall'allora Ministro dei beni e delle attività culturali Giuliano Urbani, da cui riprese il nome, di concerto con il Ministro per gli affari regionali Enrico La Loggia e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n° 45 del 24 febbraio 2004. È entrato in vigore il 1° maggio 2004.

La tutela consiste nell'esercizio delle funzioni e nella disciplina delle attività dirette, sulla base di un'adeguata attività conoscitiva, ad individuare i beni costituenti il patrimonio culturale ed a garantirne la protezione e la conservazione per fini di pubblica fruizione. Il codice individua la necessità di preservare il patrimonio culturale italiano. Esso definisce come bene culturale le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico; rientrano, inoltre, in tale definizione i beni architettonici, le raccolte di istituzioni culturali (quali museali, archivi e biblioteche), i beni naturalistici (quali i beni mineralogici, petrografici, paleontologici e botanici) e storico scientifici, le carte geografiche, nonché materiale fotografico (fotografia e negativo) e audio-visivo (pellicola cinematografica). Vengono altresì considerati di interesse culturale i beni immateriali e i beni paesaggistici.

È il principale riferimento normativo italiano che attribuisce al Ministero per i beni e le attività culturali il compito di tutelare, conservare e valorizzare il patrimonio culturale dell'Italia. Il codice dei beni culturali e del paesaggio invita alla stesura di piani paesaggistici meglio definiti come "piani urbanistici territoriali con specifica attenzione ai valori paesaggistici". Il Codice si compone di 184 articoli, divisi in cinque parti: la prima parte comprende 9 articoli e contiene le «Disposizioni generali», la seconda parte si compone di 121 articoli e tratta dei «Beni culturali», la terza parte è composta da 29 articoli e tratta dei «Beni paesaggistici», la quarta parte si compone di 22 articoli e tratta delle «Sanzioni», la quinta e ultima parte si compone di 3 articoli e contiene le «Disposizioni transitorie».

Nello specifico, il layout di impianto è stato confrontato con gli articolo 136 e 42 del D.Lgs. 42/2004:

#### *Art. 136. Immobili ed aree di notevole interesse pubblico*

1. Sono soggetti alle disposizioni di questo Titolo per il loro notevole interesse pubblico:

(comma così modificato dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008)

- a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;*
- b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;*
- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;*
- d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.*

*Art. 142. Aree tutelate per legge*

*(articolo così sostituito dall'art. 12 del d.lgs. n. 157 del 2006, poi modificato dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008)*

1. Sono comunque di interesse paesaggistico e sono sottoposti alle disposizioni di questo Titolo:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;*
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;*
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;*
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018);*
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;*
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;*
- l) i vulcani;*
- m) le zone di interesse archeologico.*

**Relazione con il Progetto**

Relativamente all'articolo 142 del D.Lgs. n.42/2004, come mostrano le immagini precedenti, gli aerogeneratori e le loro componenti (Fondazioni, piazzole definitive e strade di accesso di nuova realizzazione con relativo passaggio di cavidotti) rispettano pienamente la distanza di rispetto da:

- Punto a): Non interferisce con il Layout di impianto data la notevole distanza dalle coste.
- Punto b): Gli aerogeneratori sono ubicati notevolmente distanti dai laghi.
- Punto c): Gli aerogeneratori non interferiscono con i corsi d'acqua e i relativi buffer di rispetto dei 150 m. Come mostra l'immagine seguente, solo gli attraversamenti del cavidotto MT, ma esso percorre la viabilità esistente.
- Punto d): Gli aerogeneratori sono tutti posti a quota in prossimità dei 600 m s.l.m., rispettando pienamente il punto d) del D.Lgs n.42/2004.
- Punto e): Non sono presenti ghiacciai e i circhi glaciali.
- Punto f): Come descritto dettagliatamente nel paragrafo relativo ai parchi e riserve allegato c) della D.G.R.

59/90, il parco eolico è ubicato a notevole distanza dalle aree classificate come tali, rispettando pienamente il punto f) del D.Lgs n.42/2004.

- Punto g): Il vincolo sulle aree percorse da incendio non interferisce con gli aerogeneratori e le relative componenti. Solo il percorso cavidotti che percorre sulla viabilità esistente si relaziona con tali aree e piccoli interventi provvisori che saranno ripristinati successivamente alla costruzione dell'impianto.

*Vincolo sulle aree percorse da incendio:*

*La Legge 21/11/2000 n. 353, "Legge-quadro in materia di incendi boschivi", che contiene divieti e prescrizioni derivanti dal verificarsi di incendi boschivi, prevede l'obbligo per i Comuni di censire le aree percorse da incendi, avvalendosi anche dei rilievi effettuati dal Corpo Forestale dello Stato, al fine di applicare i vincoli che limitano l'uso del suolo solo per quelle aree che sono individuate come boscate o destinate a pascolo, con scadenze temporali quindicennali, decennali e quinquennali.*

- Punto h): Gli aerogeneratori non interferiscono con le aree gravate dagli usi civici.
- Punto i): Come descritto dettagliatamente nel paragrafo relativo alle aree umide dell'allegato c) della D.G.R. 59/90, il parco eolico è ubicato a notevole distanza dalle aree classificate come tali, rispettando pienamente il punto i) del D.Lgs n.42/2004.
- Punto l): Non vi è la presenza di Vulcani nella porzione di territorio dei Comuni interessati dall'impianto.
- Punto m): Gli aerogeneratori e le rispettive componenti non interferiscono con le aree classificate come Zone di interesse archeologico.

Pertanto, come mostrano le immagini seguenti, le uniche interferenze si hanno tra alcuni tratti del tracciato cavidotto con il buffer di rispetto dei 150 m dei fiumi (area tutelata per legge ai sensi dell'art 142, comma 1 lettere da c) e un'area boscata (area tutelata per legge ai sensi dell'art 142, comma 1 lettere da g). Ma in ogni caso il tracciato cavidotto è previsto all'interno delle carreggiate stradali esistenti la SS 129 bis e la SC Monte Sant'Antonio.

Inoltre, alcune aree di servizio, nello specifico una porzione della piazzola provvisoria dell'aerogeneratore SI07 e dell'aerogeneratore SI09 ricadono in aree rispettivamente perimetrare come "sugherete" (SI07) e come "macchie dune aree umide" (SI09) da PPR – Assetto ambientale. Tali aree provvisorie avranno una durata temporale limitata alla sola realizzazione dell'impianto e pertanto le stesse, a conclusione dei lavori, saranno ripristinate allo stato ante-operam e saranno adottate tutte le mitigazioni del caso.

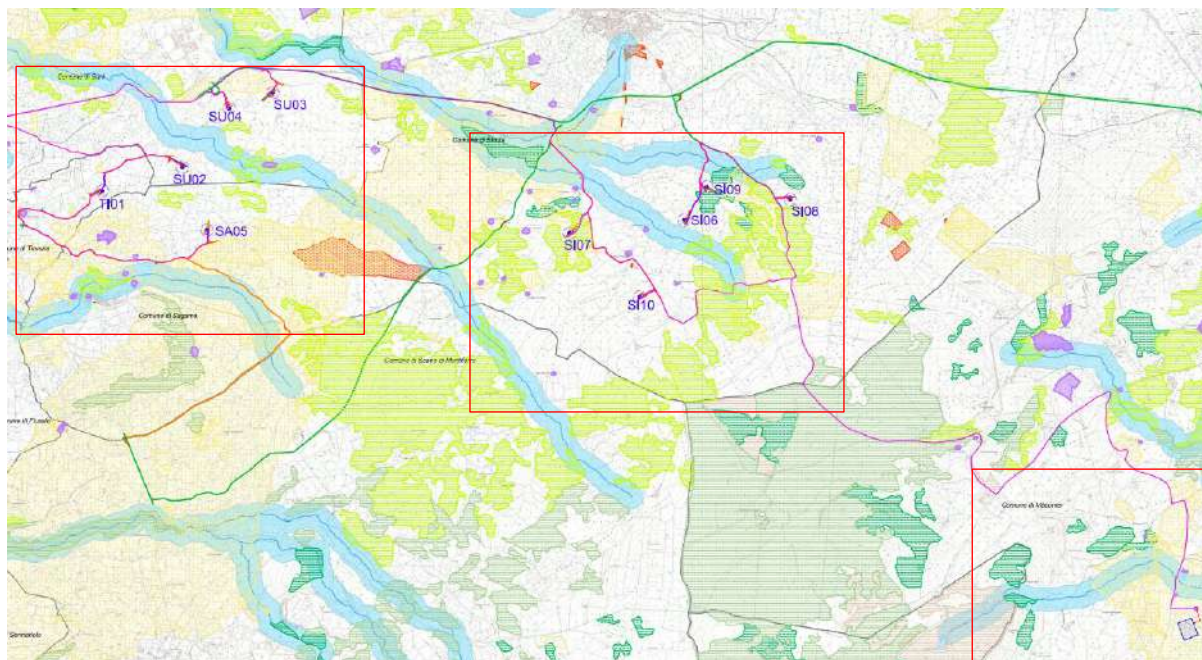


Figura 52 - Inquadramento su Ortofoto del layout di impianto in relazione alle Aree tutelate del D.Lgs.n.42/2004

### Legenda

#### Parte III DEL D.Lgs 42/2004 - Art 142 Aree tutelate per legge

















-  12.1 a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
-  12.2 b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
-  12.3 c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna
-  12.4 d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
-  12.5 e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
-  12.6 f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
-  12.7 g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018):
  -  Boschi (Componenti del Paesaggio PPR)
  -  Impianti boschivi artificiali (Componenti del Paesaggio PPR)
  -  Macchia dune aree umide (Componenti del Paesaggio PPR)
  -  Sugherete (Componenti del Paesaggio PPR)
  -  CFVA - Aree percorse dal fuoco (Bosco e Pascolo) - da anno 2009 a 2020, ai sensi della L. n.353 del 2000
-  12.8 h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
-  12.9 i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
-  12.10 l) i vulcani;
-  12.11 m) le zone di interesse archeologico (aree);





Figura 53 - Particolare su ortofoto - Aerogeneratori TI01, SU02, SU03, SU04 e SA05



Figura 54 - Particolare su ortofoto - Aerogeneratori SI06, SI07, SI08, SI09 e SI10



Figura 55 - Particolare su ortofoto – Aree Stazioni elettriche

Inoltre, a seguito della richiesta di integrazione del MIC, è stato prodotto un nuovo elaborato in cui si sono inserite le aree sottoposte a tutela dal D.lgs 42.2004 e i Vincoli in Rete in unico elaborato avente codifica e di cui successivamente se ne inserisce uno stralcio.

- C20021S05-VA-PL-8.1 - Inquadramento impianto eolico secondo la D.Lgs 42/2004 e Vincoli in Rete

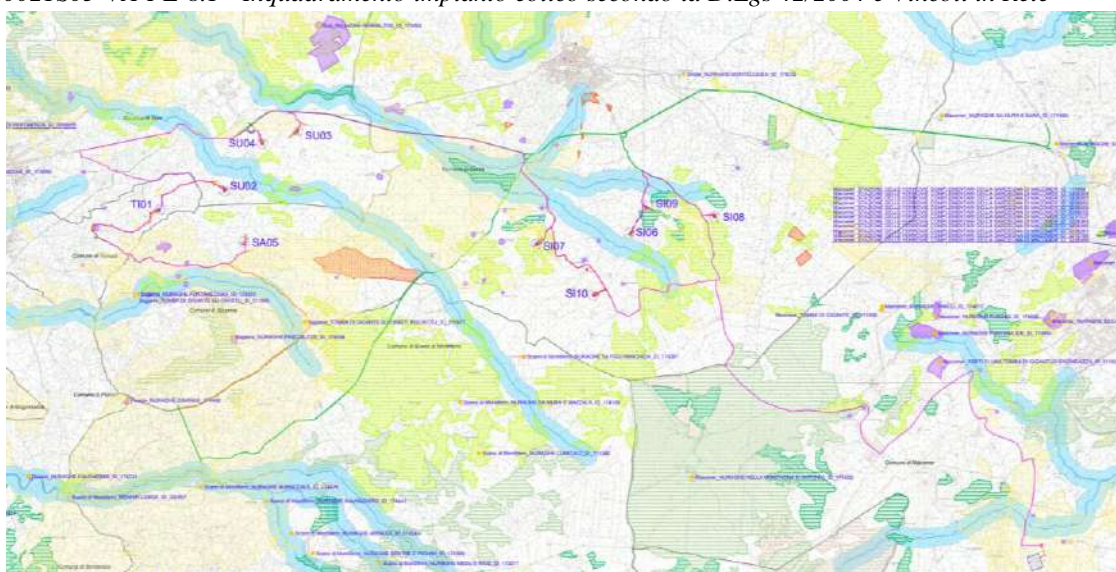


Figura 55a – Stralcio dell’elaborato grafico Inquadramento impianto eolico secondo la D.Lgs 42/2004 e Vincoli in Rete

### 3.5.12 Vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/23)

Il Vincolo Idrogeologico ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione del territorio che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico.

Il vincolo idrogeologico non è presente nella porzione di territorio occupato dal parco eolico in oggetto.

Esclusivamente una porzione del cavidotto esterno MT nel tratto ove percorre la SC Monte per giungere alla Stazione Utente e la stessa si sovrappongono al Vincolo idrogeologico art.1 del R.D. 3267/23, come mostrano le immagini seguenti.

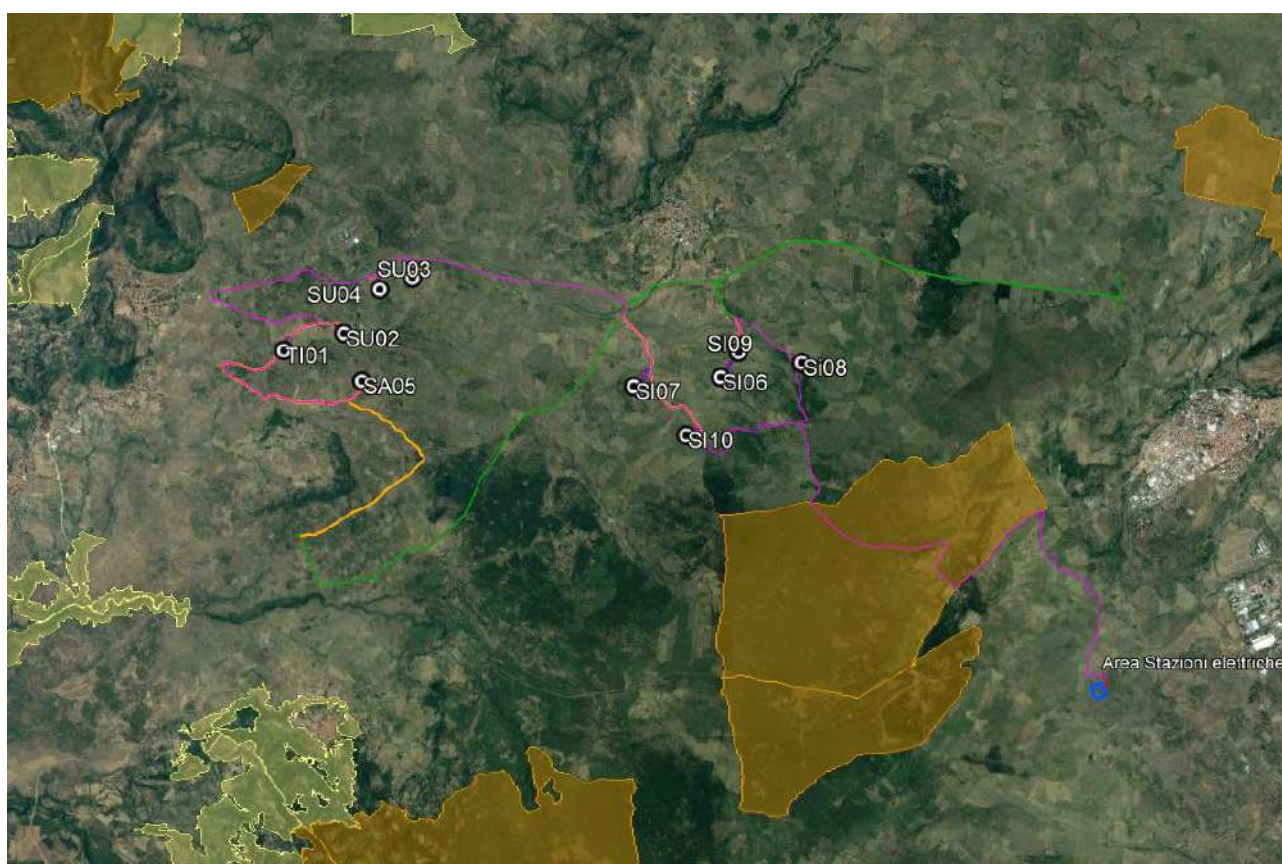


Figura 56 - Layout di impianto su ortofoto in relazione al Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23)

#### Legenda

VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DELL'ART. 1 DEL R.D.L. 3267/1923

-  Art. 1 del R.D.L. 3267/23
-  Art. 18 del L. n° 991/52
-  Art. 9 NTA del PAI

### 3.5.13 *Compatibilità con le Linee Guida di cui al DM 10 settembre 2010*

La predisposizione del layout di impianto ha tenuto conto del controllo delle distanze riportate dall'Allegato 4 delle Linee Guida di cui al D.M. 10/09/2010, nei paragrafi "Misure di mitigazione", significativi per l'inserimento dell'impianto eolico nel territorio.

In particolare, le distanze di seguito riportate segnalano di alcune possibili misure di mitigazione considerate, tra cui:

- *1\_Una mitigazione dell'impatto sul paesaggio può essere ottenuta con il criterio di assumere una distanza minima tra le macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento; (punto 3.2. lett. n.);*
- *2\_Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate non inferiore a 200m (punto 5.3 lett.a);*
- *3\_Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore (punto 5.3 lettera b);*
- *4\_Distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre (punto 7.2 lett. a);*

Si ribadisce che le Linee Guida definiscono le distanze di cui ai punti precedenti quali possibili misure di mitigazione, ovvero riferimenti utili di cui rapportarsi ma non con carattere di perentorietà. Avere tenuto in considerazione le possibili misure di mitigazione di cui alle Linee Guida nella fase di scelta della posizione degli aerogeneratori può essere certamente considerato un ulteriore valore aggiunto del progetto atteso che si tratta, si ribadisce, di possibili misure di mitigazione e, come tali, non perentorie.

#### **Relazione con Progetto**

Con riferimento alle distanze di cui al punto 1, si è proceduto con la costruzione di una doppia ellisse, ottenuta a partire dal diametro del rotore pari a 162 m, in funzione del quale sono state determinate le distanze 3D, 5D e 7D, considerando l'aerogeneratore tipo Vestas V162 è 6 MW H mozzo 125 H tip 206 m:

<b>D rotore</b>	<b>3D</b>	<b>5D</b>	<b>7D</b>
<b>(m)</b>	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>
162	486	810	1134

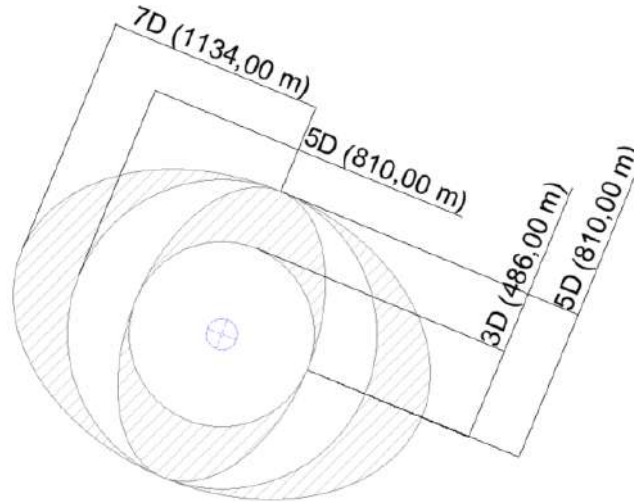
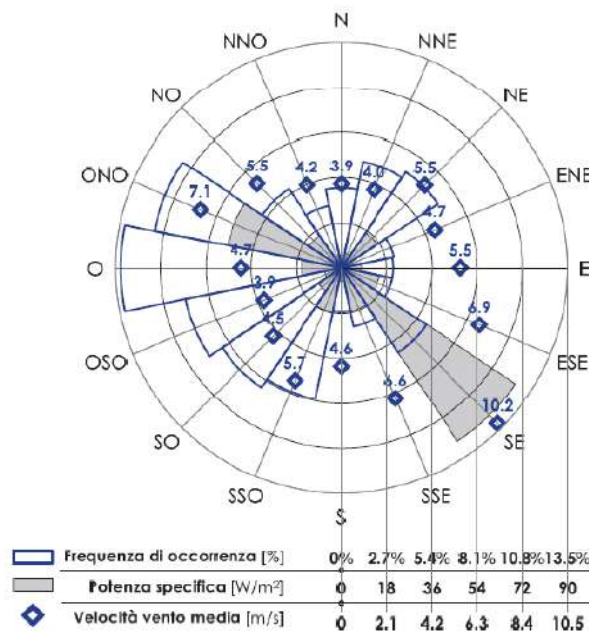


Fig. 57 Doppia ellisse interdistanze tra aerogeneratori (DM 10/09/2010, All. 4, punto 3.2. lett. n.)

La campitura delimita le aree in cui è consigliabile inserire gli altri aerogeneratori per ottenere una mitigazione dell’impatto sul paesaggio (D.M. 10/09/2010, all.4, punto 3.2, lett. n.):

“...una mitigazione dell’impatto sul paesaggio può essere ottenuta con il criterio, di assumere una distanza minima tra le macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento.”

L’inclinazione dell’elisse deriva dal grafico della distribuzione della frequenza e della velocità del vento di cui di seguito:



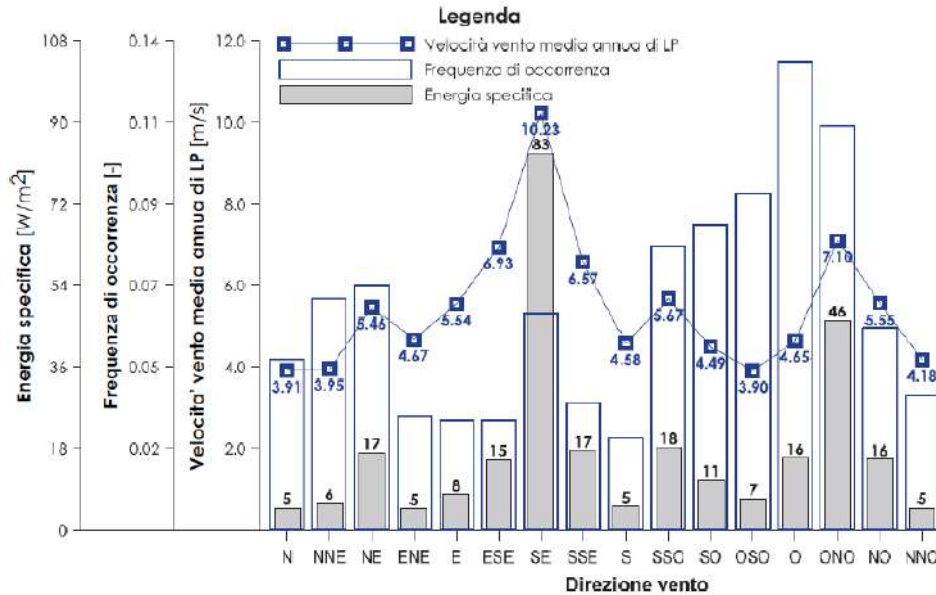


Figura 58 - Regime anemologico di LP ad h=100 m sls implementato in WAsP (Distribuzione polare e Istogramma)

Il posizionamento degli assi degli aerogeneratori è stato ottimizzato in funzione della doppia ellisse costruita con i criteri sopra riportati. Le immagini che seguono mostrano l'attenzione riservata al tema in argomento:

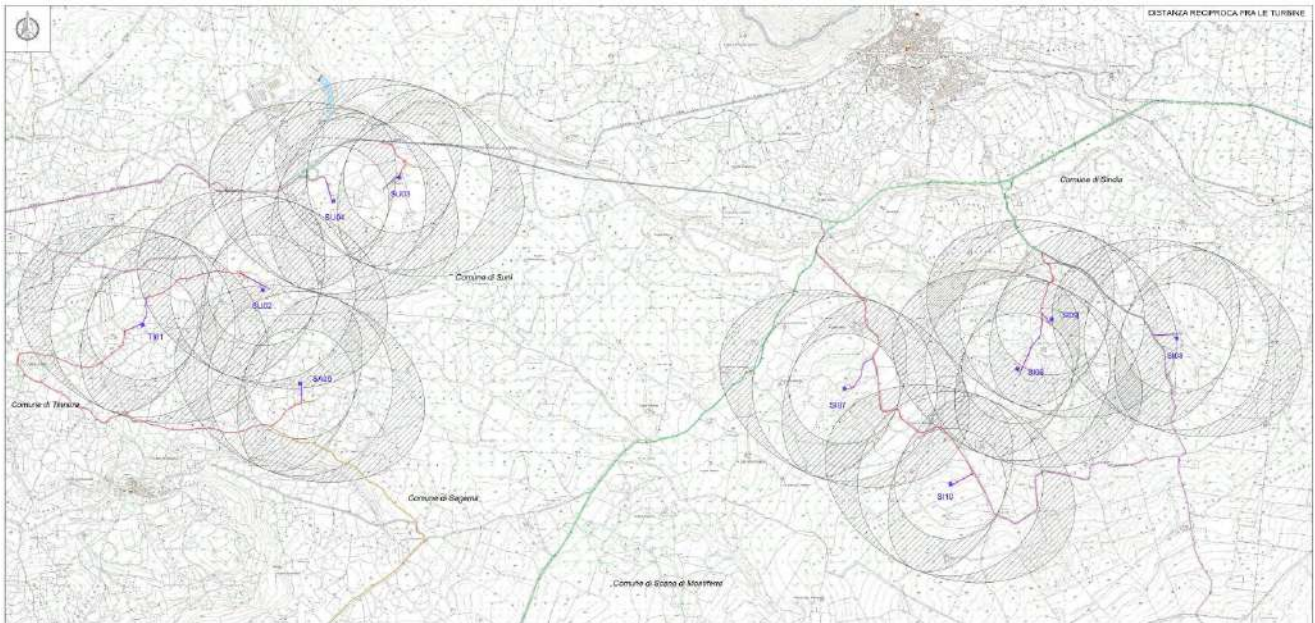


Figura 59 - Doppie ellisse costruite sugli aerogeneratori

Dalle immagini su riportate si può notare che:

1. Lungo la direzione ortogonale a quella principale del vento tutti gli aerogeneratori rispettano una distanza

compresa tra 3D e 5D.

2. Lungo la direzione principale del vento, tutti gli aerogeneratori rispettano la distanza compresa tra 5D e 7D.

Con riferimento alle distanze di cui al punto 2, si è effettuata un'analisi delle posizioni degli aerogeneratori rispetto agli immobili presenti nell'arco di circa di 1 km rispetto la posizione di ciascun aerogeneratore. L'analisi grafica è stata effettuata sovrapponendo l'aerofotogrammetria alle mappe catastali aggiornate. Dalla consultazione del Sistema Informativo dell'Agenzia del Territorio, SISTER, sono state individuate, attraverso qualità e categorie catastali, varie tipologie di immobile come di seguito riportato.

Non sono stati riscontrati immobili nel raggio di 200 m, pertanto, con riferimento al punto 2 è possibile affermare che sono rispettate le distanze. Si riporta comunque una sintesi dello studio condotto sui recettori per il fenomeno dello *shadow flickering*, nei paragrafi di seguito riportati.

Di seguito si riporta un estratto dell'elaborato grafico che rappresenta la presenza di immobili nel raggio dei 300, 500 e 700 m dagli aerogeneratori:

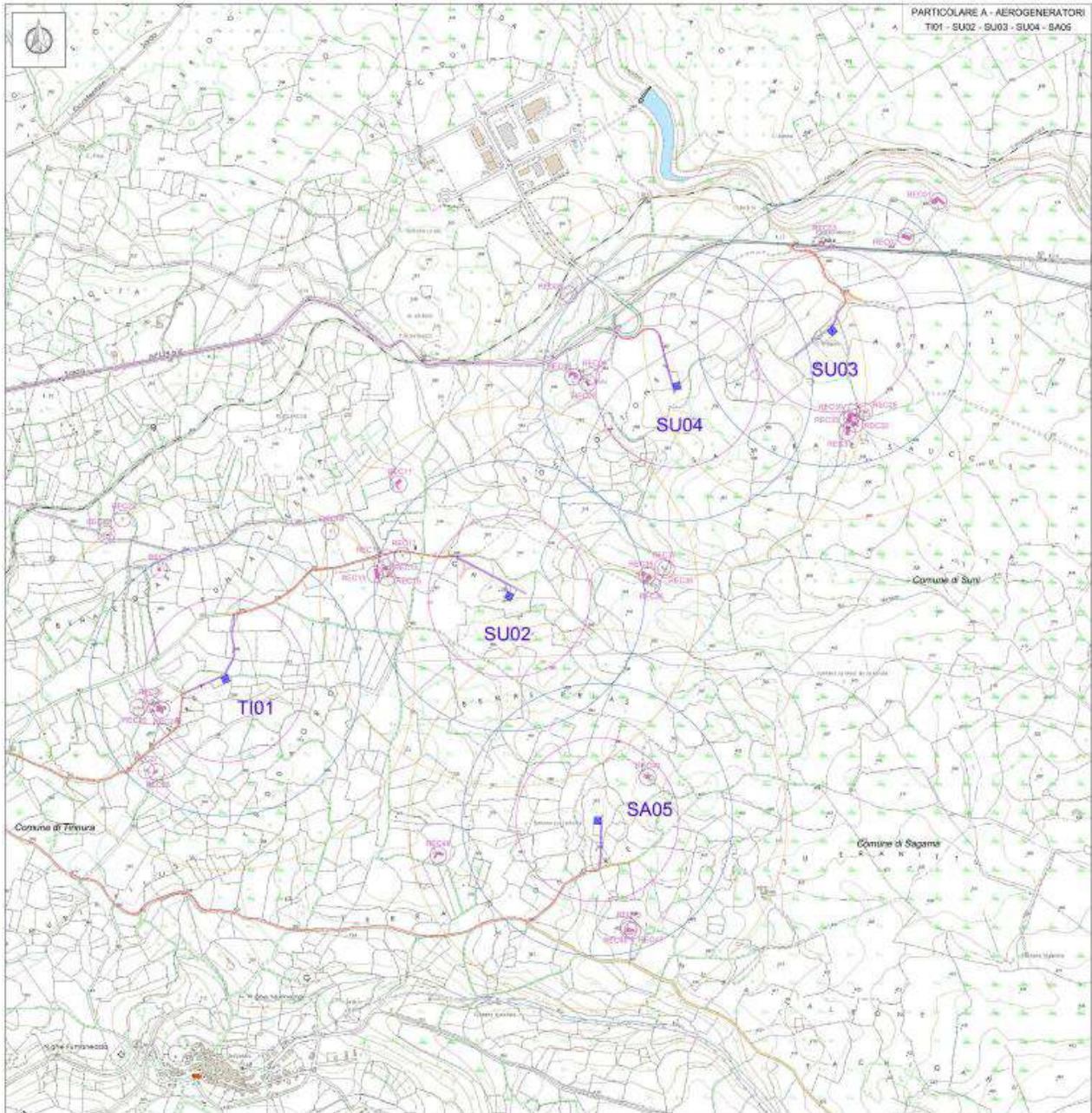


Figura 60 - Individuazione dei Buffer di 300, 500 e 700 m dagli aerogeneratori in relazione agli immobili presenti nelle vicinanze  
Aerogeneratori TI01, SU02, SU03, SU04 e SA05



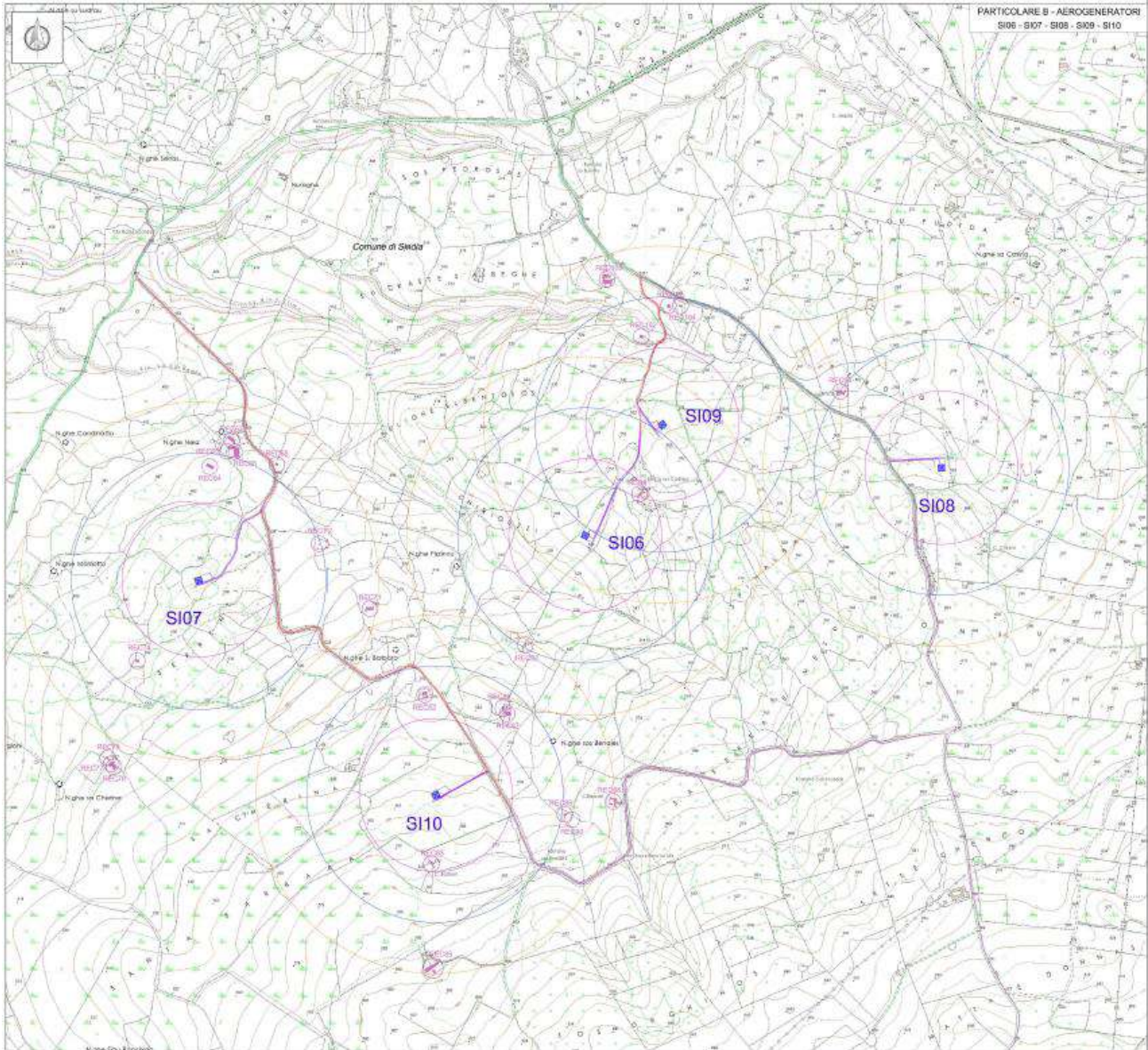


Figura 61 - Individuazione dei Buffer di 300, 500 e 700 m dagli aerogeneratori in relazione agli immobili presenti nelle vicinanze  
Aerogeneratori SI06, SI07, SI08, SI09 e SI10

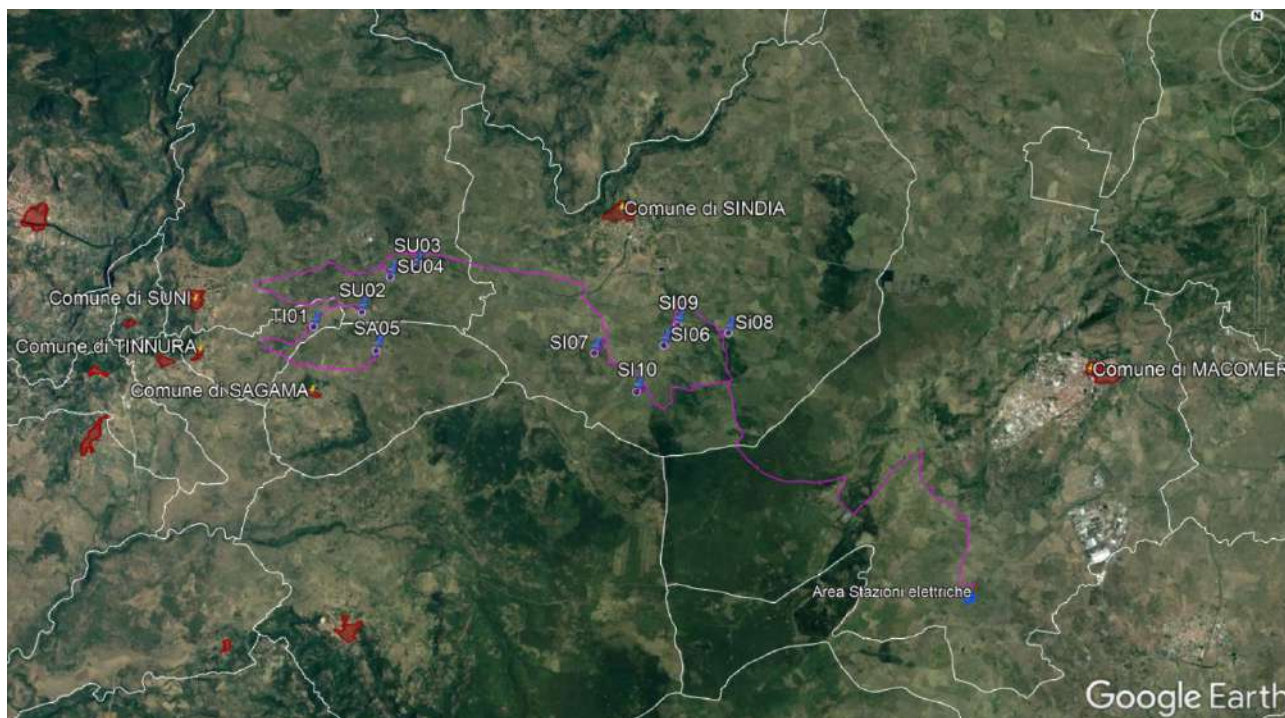
**DISTANZE DI RISPETTO DAGLI INSEDIAMENTI RURALI**



RECETTORE = REC XX

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

Con riferimento alle distanze di cui al punto 3, La minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti è superiore a 1.300 km circa (considerando il centro abitato più vicino: Comune di Sagama), pertanto viene rispettata la distanza suggerita pari a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore (punto 5.3 lettera b) di 1.236 km, come mostra l'immagine precedente.



*Figura 62 - Layout di impianto su ortofoto in relazione al centro di antica formazione più vicini*

Con riferimento alle distanze di cui al punto 4, In particolare, si riporta che la distanza minima da rispettare di 150 m è abbondantemente rispettata come di seguito.

La tabella che segue riepiloga la distanza degli aerogeneratori più vicini alla viabilità principale più limitrofa:

AREOGENERATORE	DISTANZA (m)	DENOMINAZIONE STRADA
<b>SU03</b>	310,00 ca.	S.S.129 bis Traversale Sarda
<b>SU04</b>	350,00 ca.	S.S.129 bis Traversale Sarda
<b>SI08</b>	150,00 ca.	S.C. Monte Sant'Antonio
<b>SI09</b>	490,00 ca.	S.C. Monte Sant'Antonio

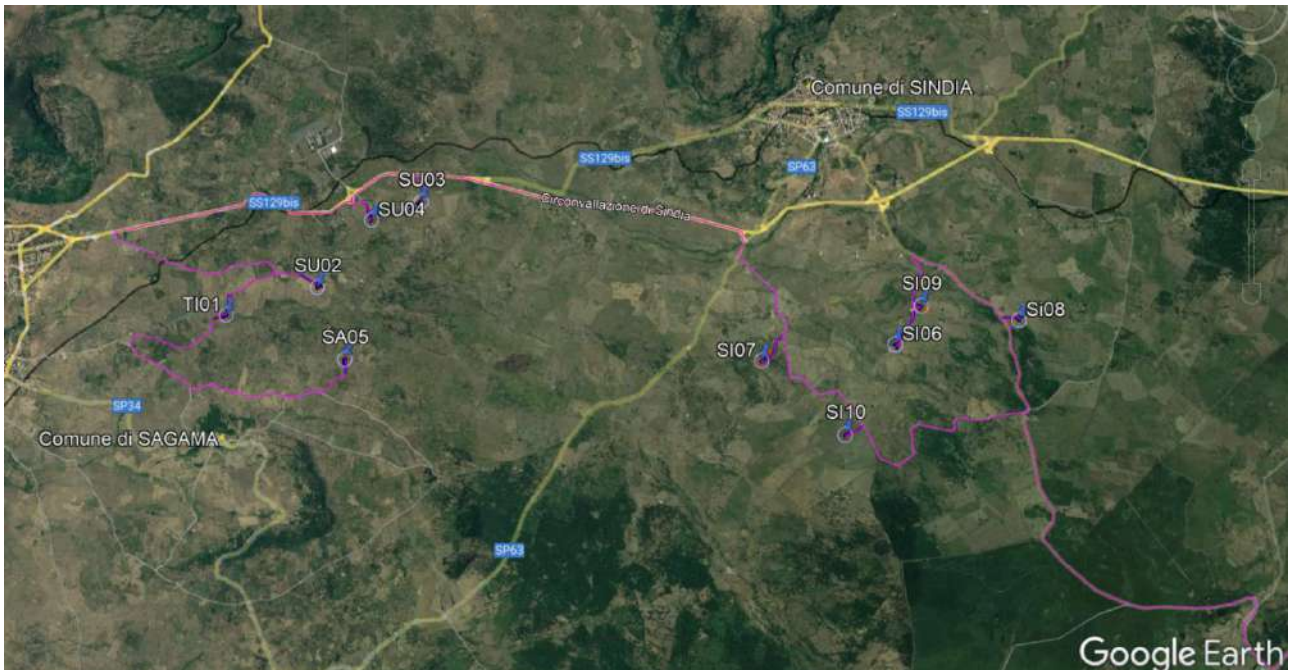


Figure 66 - Ubicazione aerogeneratori in relazione alla viabilità principale su Ortofoto

Di seguito si riporta un'immagine fotografica di Street View dello stato dei luoghi della S.C Monte Sant'Antonio, considerata strada a bassa percorrenza, ma la sezione stradale si presenta idonea per consentire il passaggio dei mezzi di trasporto; infatti, su di essa non sono stati previsti adeguamenti.



Figura 67 - Immagine dalla S.C. Monte Sant'Antonio in prossimità dell'accesso all'aerogeneratore SI08 e per accesso anche degli aerogeneratori SI06 e SI09.

Inoltre, per completezza di informazioni, è stata verificata anche la distanza dalla Rete ferroviaria più vicina. Nell'area oggetto del presente parco eolico in progetto, non vi è presenza di linee ferroviarie attive.

La ferrovia Macomer-Bosa è una linea ferroviaria turistica a scartamento ridotto della Sardegna, gestita dall'ARST nell'ambito del servizio Trenino Verde. La linea tuttavia termina dal 1995 nello scalo di Bosa Marina, visto che la tratta tra questa stazione e quella di Bosa non è più percorribile.

La stazione di Tinnura, già stazione di Suni e stazione di Tinnura Suni, è una stazione ferroviaria presente nel territorio comunale di Tinnura, posta lungo la linea Macomer-Bosa, utilizzata esclusivamente per i servizi turistici legati al Trenino Verde.

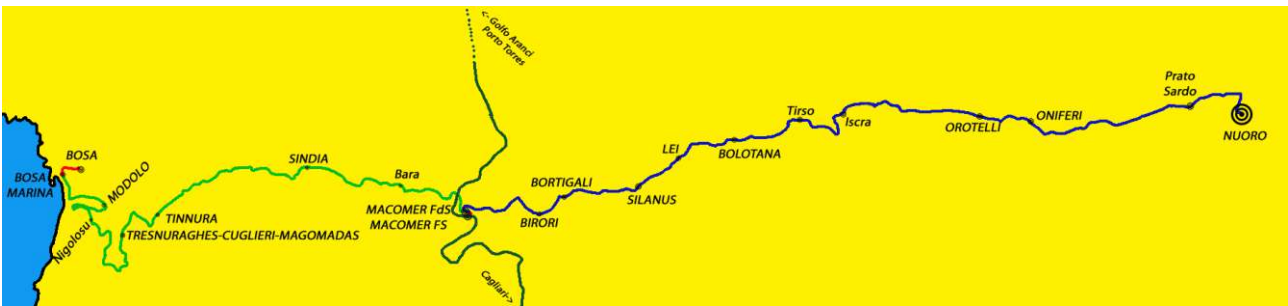


Figura 68 - Mappa della ferrovia FdS Macomer-Nuoro e della ferrovia turistica del Trenino Verde FdS Macomer-Bosa Marina

La linea ferroviaria in questione dista dall'aerogeneratore più vicino (SU03) oltre 480 m, pertanto, si conferma che le distanze indicate dalle Linee Guida sono state ampiamente rispettate e che sono state mantenute distanze sensibilmente maggiori a quelle indicate.



Figura 69 - Ubicazione aerogeneratori in relazione alla Rete ferroviaria (tratto indicato in nero)

### 3.5.14 *Compatibilità con la D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020*

L'Assessore dell'Industria, di concerto con gli Assessori della Difesa dell'Ambiente e degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica, riferisce che il paragrafo 17 delle Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, approvate con DM MISE 10.9.2010, prevede che, al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, le Regioni e le Province Autonome possono procedere all'indicazione di aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti. In merito, nel corso del tempo, sono state emanate dalla Giunta regionale successive disposizioni per gli impianti fotovoltaici ed eolici che si sono stratificate e che abbisognano di un coordinamento ed aggiornamento al fine di fornire agli utenti un quadro univoco e chiaro.

Con la deliberazione n. 45/40 del 2 agosto 2016 la Giunta regionale ha approvato in via definitiva il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna "Verso un'Economia condivisa dell'Energia" (PEARS) a seguito dell'esito positivo della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

Congiuntamente al Piano è stata approvata la "Strategia per l'attuazione e il monitoraggio del PEARS" (Strategia) che definisce la Governance ed il Monitoraggio del piano medesimo. Il fulcro del modello di Governance è rappresentato dalla Cabina di Regia regionale in materia di energia (Cabina di Regia), composta dai Direttori generali dei soggetti coinvolti nell'attuazione del PEARS all'interno del Sistema Regione e che ha la funzione di supportare il decisore pubblico nella definizione delle politiche regionali in tema di energia.

Con la deliberazione n. 48/24 del 6.9.2016 la Giunta regionale ha istituito la Conferenza Regionale per l'energia, la Cabina di Regia e il Gruppo di lavoro monitoraggio del PEARS presso l'Assessorato dell'Industria al fine di implementare il Piano di monitoraggio.

L'Assessore, di concerto con gli Assessori della Difesa dell'Ambiente e degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica, riferisce che la prescrizione n. 10 del parere motivato ai sensi dell'articolo 15 comma 1 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. della VAS del PEARS prevedeva la costituzione di un gruppo di lavoro cui affidare l'incarico per l'individuazione delle aree e dei siti non idonei e/o preferenziali all'installazione di specifiche tipologie di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile ai sensi del DM 10.9.2010, preceduta da un'analisi territoriale degli impatti sul territorio riconducibili agli impianti già realizzati o autorizzati. In ottemperanza a tale prescrizione e, secondo quanto previsto al paragrafo 1.2.3. della Strategia, la Cabina di Regia del PEARS ha provveduto ad individuare il suddetto gruppo di lavoro interassessoriale che, nel corso del 2019, ha proceduto ad elaborare una *nuova proposta organica per le aree non idonee*, oggetto di specifica seduta in data 8 novembre 2019 della Cabina di Regia, che si articola nei seguenti documenti:

- a) Analisi degli impatti degli impianti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale;
- b) Documento "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili";
- c) Allegato 1 – Tabella aree non idonee FER;
- d) N. 59 tavole in scala 1:50.000.



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.126

Il documento "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili" e il relativo allegato 1 – Tabella aree non idonee FER rappresentano nel complesso il nuovo sistema di norme che regola in Sardegna le aree non idonee all'installazione di impianti da FER per le fonti solare, eolica, da bioenergie, geotermia e idraulica.

Nel Documento è contenuta una nuova sistemizzazione delle aree brownfield che costituiscono aree preferenziali nelle quali realizzare gli impianti, la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto. Il Documento e la Tabella sono accompagnati da uno strumento GIS che è stato predisposto, da cui derivano le 59 tavole di cui al punto d), che confluirà in apposito Web Gis che sarà implementato su Sardegna Geoportale.

Il presente D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020 - Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili è corredato dai seguenti allegati di seguito elencati e riportati, nelle parti relative allo scopo dell'iniziativa del presente studio:

- **Allegato a) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**  
Analisi degli impatti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale;
- **Allegato b) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**  
Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetici rinnovabili;
- **Allegato c) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**  
Tabella con l'elenco delle Aree e dei siti non idonee FER;
- **Allegato d) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**  
Localizzazione aree non idonee FER (n.59 Tavole);
- **Allegato e) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**  
Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna;
- **Allegato f) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**  
Criteri di accumolo per la definizione del valore di potenza di un impianto da fonti energetiche rinnovabili ai fini procedurali in materia di VIA.

Di seguito i dettagli dei singoli allegati:

- **Allegato a) alla Delib. G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**

**Analisi degli impatti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale.**

L'allegato a) delle D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 costituisce l'elaborazione di una proposta per la definizione di criteri localizzativi e per l'individuazione di aree e siti non idonei e/o preferenziali (aree brownfield) alla installazione di specifiche tipologie di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile, ai sensi del D.M. 10/09/2010.

Per ogni fonte energetica, sono descritti:

- i potenziali impatti negativi e le misure di mitigazione individuate nel Rapporto Ambientale e nello Studio di Incidenza;
- la descrizione degli impianti esistenti e autorizzati, con carte e analisi relative a:
  - suddivisione per tipologia e taglia di potenza degli impianti;
  - carta di densità di impianto per Comune,
  - carta di densità di potenza installata per Comune,
  - carta di densità di torri per Comune (per eolico),
  - carta di densità di superficie occupata per Comune (per fotovoltaico);
- popolamento degli indicatori di contesto individuati nella Strategia per l'attuazione e il monitoraggio del PEARS, relativi alla localizzazione degli impianti di produzione energetica da FER in determinate tipologie di aree;
- analisi e carte di dettaglio relative a specifici temi di interesse impattati per ciascuna tipologia di impianto, quali ad esempio uso del suolo, aree protette, aree significative per il paesaggio, rischio idrogeologico, zonizzazione per la qualità dell'aria, ecc. Sono inoltre stati presi in considerazione i vincoli elencati nell'allegato 3 del DM 10/09/2010 relativo ai Criteri per l'individuazione di aree non idonee. Si fa osservare che, per quanto riguarda i beni culturali e paesaggistici, nelle carte è stata effettuata una selezione di alcune tipologie maggiormente significative in relazione alla tipologia di impianti installata, al fine di garantirne la leggibilità a scala regionale.

A tal proposito si riportano gli aspetti relativi agli impianti da fonti rinnovabili in Sardegna.

I dati al 31/12/2018 mostrano che in Sardegna sono oltre 33.000 gli impianti esistenti di produzione di energetica elettrica da Fonti Energetiche Rinnovabili, di cui la preponderanza è relativa agli impianti fotovoltaici, come mostrato in tabella.

		Impianti	Numero	Incidenza sul totale	
<b>Fotovoltaici</b>	Esistenti	Potenza < 3 kW	10.304	31%	
		Potenza compresa tra 3 e 20 kW	21.357	65%	
		Potenza compresa tra 20 e 200 kW	932	3%	
		Potenza > di 200 kW	272	1%	
		<b>Totale</b>	<b>32.865</b>	<b>100%</b>	
	Autorizzati	Potenza > di 200 kW	8	100%	
		<b>Totale</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>	
	<b>Eolici</b>	Esistenti	Potenza < 3 kW	9	2%
			Potenza compresa tra 3 e 20 kW	25	5%
			Potenza compresa tra 20 e 60 kW	24	5%
Potenza compresa tra 60 e 200 kW			380	80%	
Potenza compresa tra 200 e 1 MW			10	2%	
Potenza > di 1 MW			27	6%	
<b>Totale</b>		<b>475</b>	<b>100%</b>		
Autorizzati		Potenza > di 1 MW	9	0%	
		<b>Totale</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>	
<b>A bioenergie</b>		Esistenti	Biogas	6	16%
	Potenza compresa tra 500 kW e 1 MW		18	47%	
	Potenza > di 1 MW		2	5%	
	Biomasse liquide		2	5%	
	Biomasse solide		Potenza < di 500 kW	4	11%
			Potenza > di 500 kW	5	13%
	Rifiuti		1	3%	
<b>Totale</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>			
<b>Geotermia</b>	<b>Totale</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>		
<b>A fonte idrica</b>	Esistenti	Potenza < 10 MW	10	53%	
		Potenza compresa tra 10 e 25 MW	3	16%	
		Potenza > 25 MW	5	26%	
		Non disponibile	1	5%	
		<b>Totale</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>	

Figure 70 - Suddivisione per tipologia di fonte degli impianti elettrici energetici alimentati da fonti rinnovabili esistenti e autorizzati ma non realizzati (Fonte: elaborazione degli autori su dati GSE al 31/12/2018, su dati di Regione Sardegna, Settore strutture e infrastrutture energetiche, autorizzazioni uniche per gli impianti autorizzati ma non realizzati al 31/03/2019 e ENEL e ENAS per l'idroelettrico)

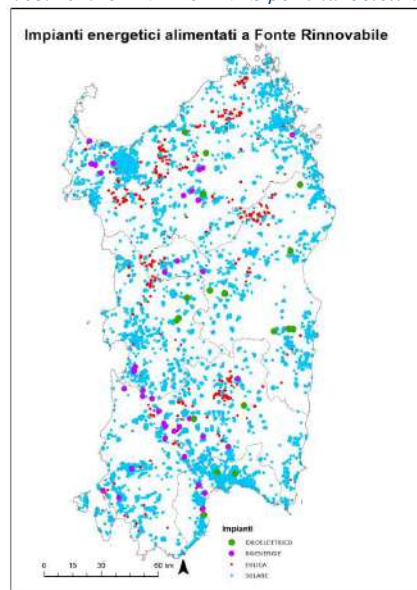


Figure 71 - Localizzazione degli impianti energetici elettrici alimentati da fonte rinnovabile sul territorio della Sardegna al 2018 (Fonte: elaborazioni degli autori su dati GSE al 31/12/2018 e ENEL e ENAS per l'idroelettrico)



Dai dati riportati nella tabella successiva, si evince che la diffusione degli impianti eolici in Regione Sardegna risulta nettamente minore rispetto alla media delle Regioni dell'Italia meridionale e insulare, sia in termini di numero di impianti (mediamente il numero degli impianti per chilometro quadrato in Italia meridionale è superiore del 71% rispetto al valore regionale), sia in termini di potenza installata (+81% rispetto al valore regionale).

Gli indici nazionali si collocano invece a valori più bassi rispetto ai dati regionali (-24% in termini di numero di impianti e -23% in termini di potenza installata). In Sardegna risulta infatti installato il 10,4% della potenza eolica complessivamente installata in Italia (quota superiore al peso in termini di superficie territoriale); tuttavia, si sottolinea che ben il 97% della potenza eolica presente in Italia è installato nelle 8 Regioni che fanno parte dell'Italia meridionale e insulare.

Ambito	N° impianti	Potenza (MW)	Superficie (kmq)	Impianti /kmq	kW/kmq	Δ impianti/kmq	Δ kW/kmq
Sardegna	594	1.072,8	24.100,0	0,025	44,5	-	-
Abruzzo	48	264,2	10.831,8	0,004	24,4	-82,0%	-45,2%
Molise	79	375,9	4.460,6	0,018	84,3	-28,1%	+89,3%
Campania	609	1.459,1	13.670,9	0,045	106,7	+80,7%	+139,8%
Puglia	1180	2.523,5	19.540,9	0,060	129,1	+145,0%	+190,1%
Basilicata	1413	1.300,3	10.073,3	0,140	129,1	+469,1%	+190,0%
Calabria	417	1.089,8	15.221,9	0,027	71,6	+11,1%	+60,8%
Sicilia	879	1.887,2	25.832,4	0,034	73,1	+38,1%	+64,1%
Italia Meridionale e Insulare	5.219	9.972,8	123.731,8	0,042	80,6	+71,1%	+81,1%
ITALIA	5.661	10.310,5	302.072,7	0,019	34,1	-24,0%	-23,3%

Tabella - Diffusione degli impianti eolici in Sardegna, nelle Regioni d'Italia meridionale e insulare e in Italia  
(Fonte: report mensili "Consistenza Fonti Rinnovabili" di Terna con dati al 31/12/2018)

In Sardegna sono presenti 475 impianti eolici. L'analisi dei dati GSE al 2018 mostra che gli impianti più numerosi sono quelli di taglia compresa tra 60 e 200 kW, che sono l'80% degli impianti esistenti. Gli impianti più significativi sopra i MW di potenza sono il 6% degli impianti totali. 9 impianti sopra 1 MW sono stati autorizzati ma non ancora realizzati. Gli impianti eolici esistenti sono localizzati prevalentemente nelle province di Sassari, Oristano e del Sud Sardegna, dove si raggiungono densità di impianto maggiori di 10 impianti per 100 kmq di superficie comunale.

Di seguito si riporta l'immagine che rappresenta la "Densità di potenza installata a scala comunale per gli impianti eolici esistenti sul territorio della Sardegna al 2018".

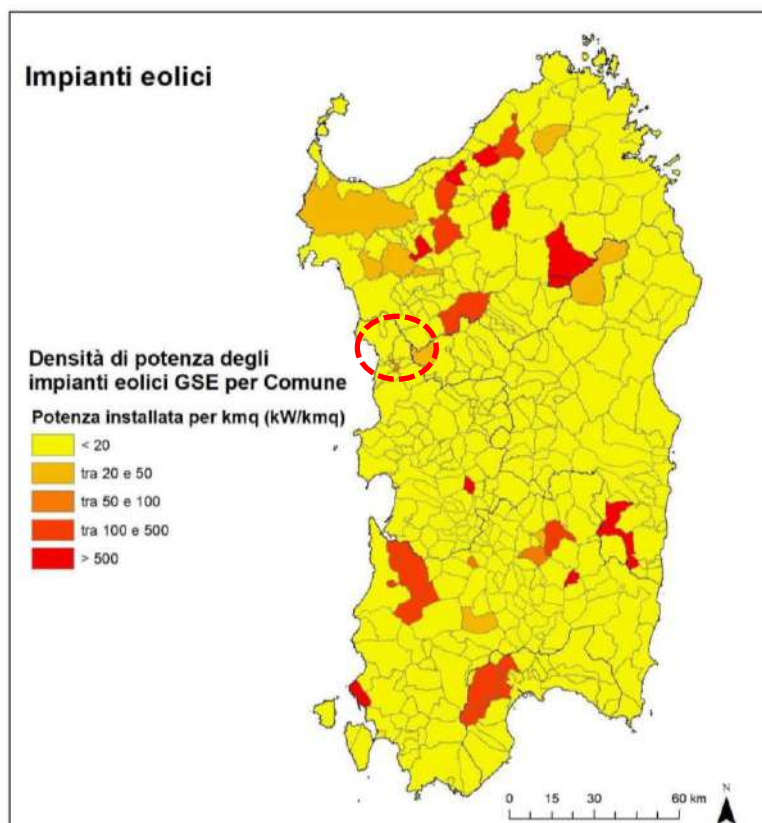


Figure 72- Densità di potenza installata a scala comunale per gli impianti eolico esistenti sul territorio della Sardegna al 2018  
(Fonte: elaborazioni degli autori su dati GSE al 31/12/2018)

A partire dalle indicazioni riportate del Rapporto Ambientale e dello Studio di incidenza, si evidenzia che gli impatti legati alla localizzazione degli interventi riguardano principalmente:

- *il suolo* (sottrazione di suolo agricolo e forestale);
- *la biodiversità* (sottrazione di habitat e disturbo alla flora e alla fauna, in particolare l'avifauna);
- *il paesaggio* (alterazione dei paesaggi storici culturali e identitari).

Sono quindi stati analizzati gli impatti degli impianti eolici a partire dalla realizzazione delle carte riportate di seguito, allo scopo di identificare gli impatti degli impianti esistenti e autorizzati relativamente a particolari ambiti di interesse.

1. distribuzione degli impianti eolici esistenti e autorizzati, rispetto all'uso del suolo;
2. distribuzione degli impianti eolici esistenti e autorizzati, rispetto ad aree sensibili dal punto di vista naturalistico (Natura 2000 e altre aree protette);
3. distribuzione degli impianti eolici esistenti e autorizzati, rispetto alle infrastrutture a valenza paesaggistica e turistica.
4. Oltre a queste sopracitate, è stata sviluppata anche una carta rispetto al tema del dissesto (pericolo di frana e pericolosità idraulica).

### 1. Analisi rispetto all'uso del suolo

La distribuzione degli impianti eolici mostrata nella carta evidenzia una netta prevalenza di localizzazione degli impianti in area agricola. Le aree forestali appaiono generalmente preservate. Qualche impianto è localizzato in area urbanizzata. In aree umide non sono presenti impianti. A scala regionale, gli impianti appaiono raggruppati, probabilmente in aree ad alta ventosità; sono infatti pochi gli impianti isolati.

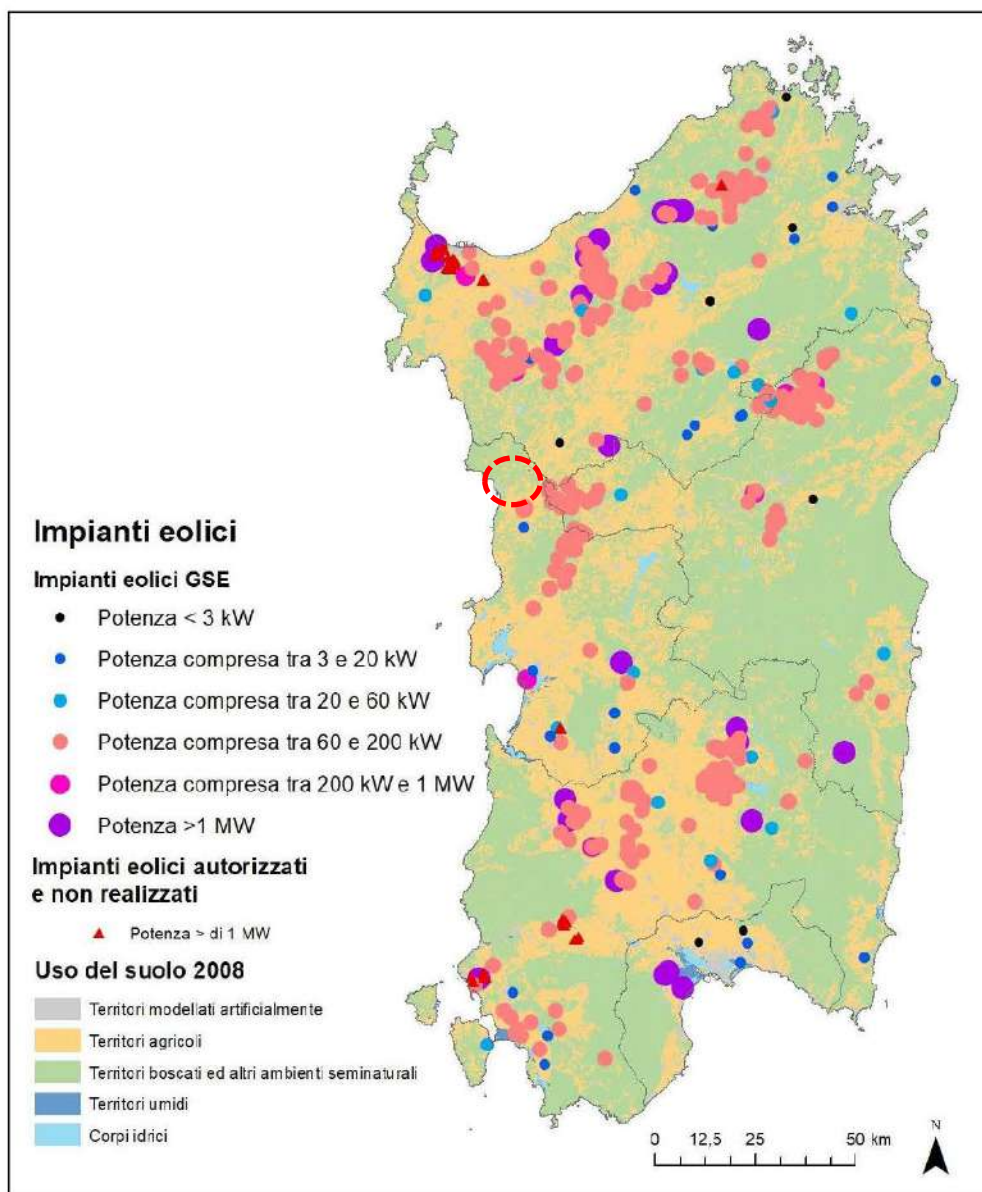


Figure 73 – Distribuzione degli impianti eolici esistenti e autorizzati sul territorio della Sardegna, rispetto all'uso del suolo e suddivisi per potenza al 2018

(Fonte: elaborazioni degli autori su dati GSE al 31/12/2018 per gli impianti esistenti e su dati di Regione Sardegna, Settore strutture e infrastrutture energetiche, autorizzazioni uniche al 31/03/2019 per gli impianti autorizzati ma non realizzati. Uso del suolo al 2008 da Geoportale della Regione Sardegna)

## 2. Analisi rispetto al sistema delle aree protette

La distribuzione degli impianti eolici mostrata nella carta mostra che in generale nelle aree protette, e in particolare nei siti Natura 2000 e vicino ai loro margini (*buffer di salvaguardia di km per i SIC e di 2 km per le ZPS*) sono poco numerosi gli impianti eolici presenti. In generale i siti Natura 2000, ma più in generale le aree protette, sembrano essere state pressoché escluse dalla installazione di impianti, salvo alcune eccezioni.

Nella carta è anche rappresentata la rete elettrica principale, che rappresenta un fattore di disturbo in particolare per l'avifauna, a causa di potenziali impatti ed elettrocuzioni. La carta mostra che le aree protette, nella maggior parte dei casi (seppur con numerose eccezioni), non sono attraversate dalla rete elettrica.

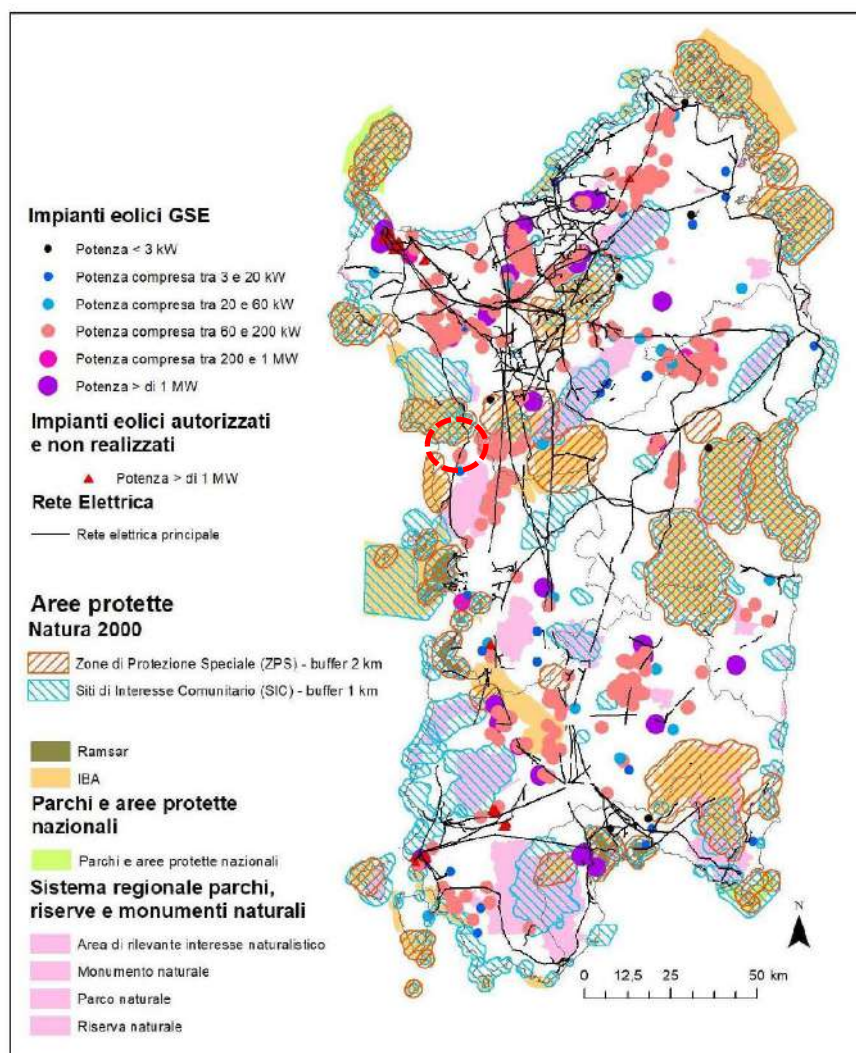


Figure 74 - Distribuzione degli impianti eolici esistenti e autorizzati sul territorio della Sardegna, rispetto al sistema delle aree protette e suddivisi per potenza al 2018

(Fonte: elaborazioni degli autori su dati GSE al 31/12/2018 per gli impianti esistenti e su dati di Regione Sardegna, Settore strutture e infrastrutture energetiche, autorizzazioni uniche al 31/03/2019 per gli impianti autorizzati ma non realizzati. Aree protette e linee elettriche da Geoportale della Regione Sardegna)

### 3. Analisi rispetto alle infrastrutture a valenza paesaggistica e turistica

Le infrastrutture a valenza paesaggistica e turistica (strade e ferrovie) possono essere individuate come luoghi da cui proiettare coni visuali la cui immagine è storicizzata e identificano i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica.

La carta evidenzia che sono numerosi gli impianti eolici localizzati lungo queste infrastrutture, soprattutto nell'entroterra regionale; pertanto si può ritenere che la percezione del paesaggio storico sia stata alterata dall'introduzione di questi nuovi elementi, che vanno a costituire una nuova caratteristica dei territori.

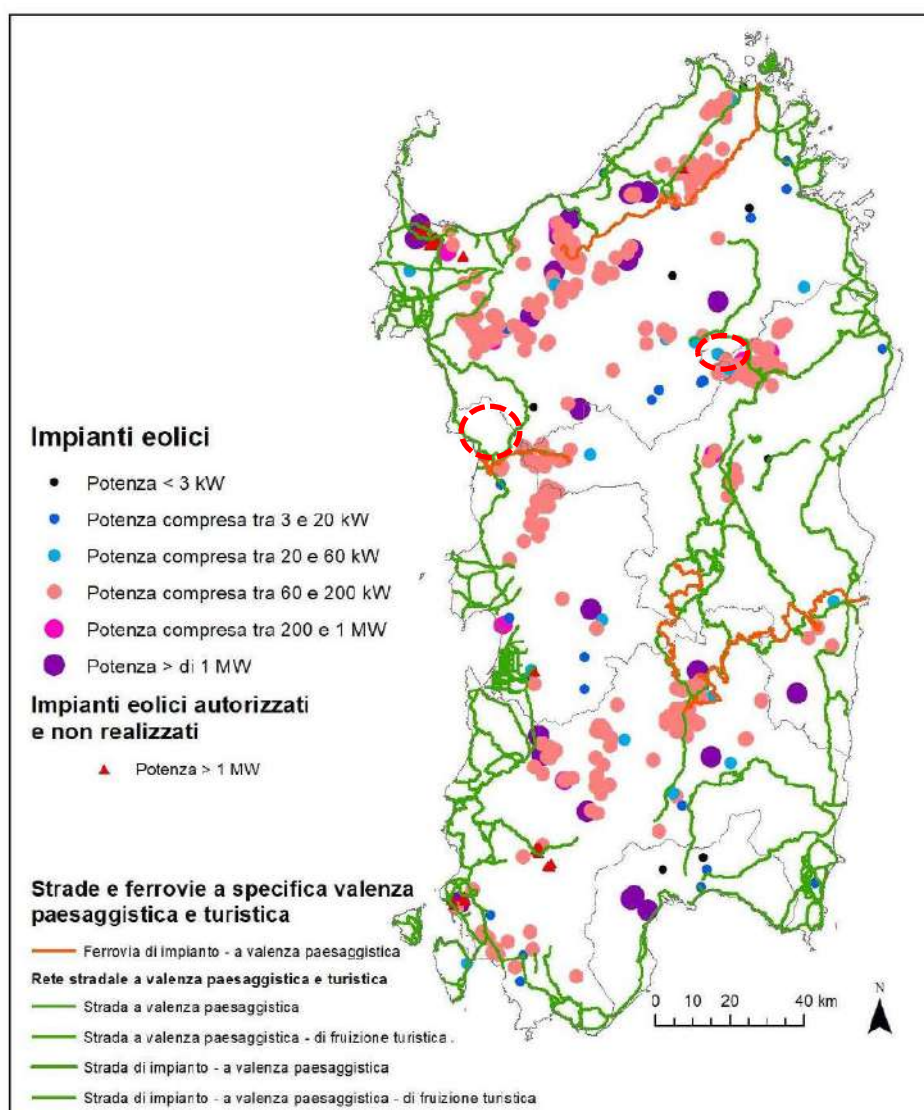


Figure 75 - Distribuzione degli impianti eolici esistenti e autorizzati sul territorio della Sardegna, suddivisi per potenza al 2018, e infrastrutture a valenza paesaggistica e turistica

(Fonte: elaborazioni degli autori su dati GSE al 31/12/2018 per gli impianti esistenti e su dati di Regione Sardegna, Settore strutture e infrastrutture energetiche, autorizzazioni uniche al 31/03/2019 per gli impianti autorizzati ma non realizzati. Strade e ferrovie a valenza paesaggistica e turistica da Geoportale della Regione Sardegna – PPR Assetto insediativo)

#### 4. Analisi rispetto al tema del dissesto idrogeologico

Nella carta è mostrata la distribuzione degli impianti eolici rispetto alle aree a pericolosità idraulica (PAI e Piano Stralcio delle Fasce Fluviali) e frane (PAI). Come osservato per le altre tipologie di impianto, a questa scala la distribuzione degli impianti sembra indipendente, ovvero non sembra che la presenza di aree a pericolosità abbia influenzato sulla loro localizzazione. D'altra parte le aree interessate da potenziali fenomeni di dissesto sul territorio regionale sono molto estese e pertanto la limitazione alla localizzazione di impianti può aver senso solo a partire da analisi di dettaglio sul singolo progetto.

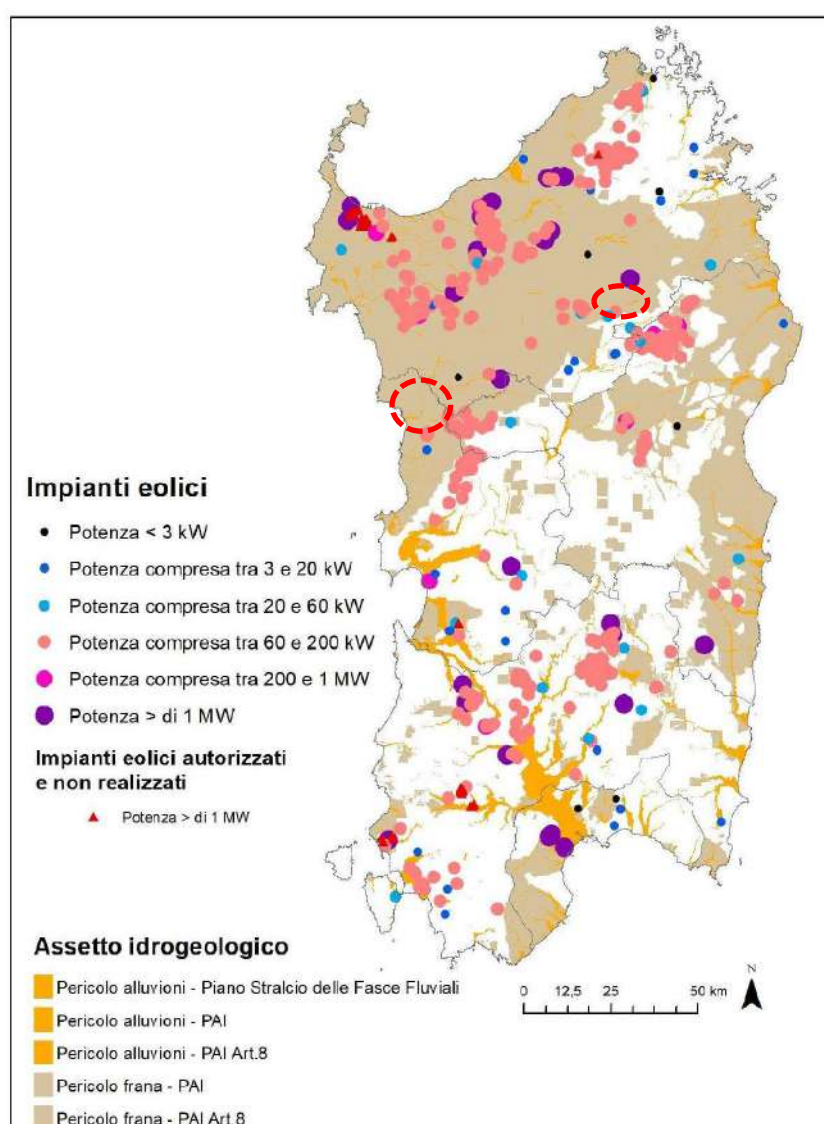


Figure 76 - Distribuzione degli impianti eolici esistenti e autorizzati sul territorio della Sardegna, rispetto alle aree a rischio idrogeologico e suddivisi per potenza al 2018

(Fonte: elaborazioni degli autori su dati GSE al 31/12/2018 per gli impianti esistenti e su dati di Regione Sardegna, Settore strutture e infrastrutture energetiche, autorizzazioni uniche al 31/03/2019 per gli impianti autorizzati ma non realizzati. Aree a pericolosità di frana e pericolosità idraulica da Geoportale della Regione Sardegna – PAI e Piano Stralcio delle Fasce Fluviali)



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.135

▪ **Allegato b) alla Delib. G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**

**Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetici rinnovabili**

L'allegato b) delle D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 costituisce l'esito del lavoro sull'individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti a fonti rinnovabili, ai sensi del paragrafo 17 "Aree non idonee" del DM 10.9.2010 delle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

Ai sensi del Paragrafo 17.1 delle suddette Linee guida, le Regioni possono procedere alla identificazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti FER.

L'individuazione di aree e siti non idonei all'installazione d'impianti a fonti rinnovabili individuate nel presente documento ha l'obiettivo di tutelare l'ambiente, il paesaggio, il patrimonio storico e artistico, le tradizioni agroalimentari locali, la biodiversità e il paesaggio rurale, in coerenza con il DM 10.9.2010. Il DM 10.9.2010 prevede che l'identificazione delle aree non idonee non si traduca nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela. Per tale motivazione, nell'individuazione di tali aree e siti non sono state definite delle distanze buffer dalle aree e dai siti oggetto di tutela, in quanto una definizione a priori di tali distanze potrebbe tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate, nonché in un freno alla realizzazione degli impianti stessi. Saranno dunque elementi valutati in fase di specifica procedura autorizzativa, sulla base delle caratteristiche progettuali di ogni singolo caso.

L'individuazione delle aree non idonee è specificata attraverso le tabelle in Allegato 1, le quali riportano, per i suddetti impianti e taglie individuate:

*1. La tipologia di area o sito particolarmente sensibile e/o vulnerabile alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, suddivise rispetto all'assetto ambientale, paesaggistico e idrogeologico:*

- ricadenti nell'elenco dell'Allegato 3 lett. f) del par. 17 del DM 10.9.2010
- ulteriori aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili di interesse per la Regione Sardegna individuate da strumenti di pianificazione Regionale:
  - Piano Paesaggistico Regionale;
  - Piano Regionale di Qualità dell'Aria.

*2. L'identificazione di tali aree e siti sensibili e/o vulnerabili nel territorio della Regione;*

*3. Il riferimento normativo d'individuazione dell'area o sito e/o le disposizioni volte alla tutela dell'area o sito;*

*4. La fonte dati per la definizione della localizzazione dell'area o sito (presenza di riferimenti cartografici e/o indicazioni delle fonti informative per il reperimento delle informazioni). Tali indicazioni e riferimenti sono indicativi, e necessitano di puntuale verifica anche in termini di aggiornamento.*

*5. L'individuazione della non idoneità dell'area o sito in funzione delle taglie e delle fonti energetiche e la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati per le aree medesime.*

Inoltre, il presente allegato b) al capitolo 5 riporta le Aree brownfield per tutte le tipologie di impianto che sono definite dal DM 10.09.2010 (paragrafo 16 comma 1 lettera d) come "aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto, tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati", rappresentano aree preferenziali dove realizzare gli impianti, la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto.

L'effettiva compatibilità delle singole proposte progettuali, in caso di aree brownfield ricadenti in aree non idonee, sarà valutata, da parte degli Enti competenti, nell'ambito delle previste procedure valutative e autorizzative.

È opportuno precisare che, anche nel caso di impianti ricadenti all'interno delle aree brownfield che rispettano i criteri di installazione ivi previsti, potranno emergere eventuali criticità specifiche del sito e/o del progetto sottoposto a valutazione.

Nel caso specifico, dell'area di impianto in progetto, non è stata riscontrata la presenza di "aree brownfield".

▪ **Allegato c) alla Delib. G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**

**Tabella con l'elenco delle Aree e dei siti non idonee FER**

L'allegato b) delle D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020, riporta la Tabella con l'Elenco delle aree e siti considerati nella definizione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati a fonti energetiche rinnovabili, ai sensi del D.M.10.09.2010, rispetto alla tipologia di impianto.

Di seguito un estratto della stessa con l'individuazione delle aree non idonee ritenute comunque non idonee per impianti eolici con potenza  $\geq 60\text{kW}$  con altezza mozzo  $\geq 30\text{ m}$  e diametro rotore  $\geq 20\text{ m}$ .

Tema di riferimento	n.	Tipologie specifiche di area (da ALL. 3 DM 10.9.2010 e ulteriori elementi ritenuti di interesse per la Sardegna)	cod.	Elementi considerati
AMBIENTE E AGRICOLTURA	1	Aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge n. 394/1991 ed equivalenti a livello regionale  Nota: nell'individuazione di tali aree si considerano anche quelle non inserite nell'EUAP	1.1	Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett a) RISERVA INTEGRALE (vale anche laddove il parco non ha zonizzazione)
			1.2	Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett b) - RISERVA GENERALE ORIENTATA
			1.3	Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett c)
			1.4	Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett d)
			1.5	RISERVA NATURALE - l.q.n. 394/91 art. 2 comma 3 e 17
			1.6	Parchi naturali regionali
			1.7	Riserve naturali regionali
			1.8	Monumenti naturali regionali
			1.9	Aree di rilevante interesse naturalistico e ambientale regionali
	2	Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar	2.1	ZONE RAMSAR
	3	Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale)	3.1	Siti di importanza comunitaria SIC / ZSC
			3.2	Zone di Protezione Speciale ZPS
	4	Important Bird Areas (I.B.A.)	4.1	Important Bird Areas (I.B.A.)
	5	Istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta	5.1	Istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta
	6	Aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; Aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione	6.1	- Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura - Oasi permanenti di protezione faunistica proposte e istituite; - Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali - Aree di presenza e attenzione chiroterofauna





PARCO EOLICO DI "SUNI"

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.137

	7	Aree agricole interessate da produzioni agricole-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo	7.1	Terreni agricoli interessati da coltivazioni arboree certificate DOP, DOC, DOCG e IGT, o che lo sono stati nell'anno precedente l'istanza di autorizzazione	
			7.2	Terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica	
			8	Zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010	
ASSETTO IDROGEOLOGICO	9	Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.	9.1	Pericolo	Aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)
			9.2	Idraulico	Aree di pericolosità idraulica elevata (Hi3)
			9.3	Pericolo	Aree di pericolosità molto elevata da frana (Hg4)
			9.4	Geomorfologico	Aree di pericolosità elevata da frana (Hg3)
BENI CULTURALI Parte II del D. Lgs. 42/2004	10	Aree e beni di notevole interesse culturale (Parte II del D.Lgs. 42/2004)	10.1	Aree e beni di notevole interesse culturale	
PAESAGGIO Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 136 e 157	11	Immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico (art. 136 del D.Lgs. 42/2004);	11.1	Immobili di notevole interesse pubblico	
			11.2	Aree di notevole interesse pubblico	
PAESAGGIO Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 142 - Aree tutelate per legge	12	Zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.	12.1	Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare	
			12.2	Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi	
			12.3	Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna	
			12.4	Montagne per la parte eccedente 1.200 metri sul livello del mare	
			12.5	Parchi e riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi	
			12.6	Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento	
			12.7	Zone gravate da usi civici	
			12.8	Zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448	
			12.9	Vulcani	
			12.10	Zone di interesse archeologico (aree)	

PAESAGGIO Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera d	13	PPR - BENI PAESAGGISTICI	13.1	Fascia costiera	
			13.2	Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole	
			13.3	Campi dunari e sistemi di spiaggia	
			13.4	Aree rocciose e di cresta ed aree a quota superiore ai 900 m sul livello del mare	
			13.5	Grotte e caverne	
			13.6	Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89	
			13.7	Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (comprese zone umide costiere*)	
			13.8	Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee	
			13.9	Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva 43/92	
			13.10	Alberi monumentali	
			13.11	Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale (compresa la fascia di tutela)	
			13.12	Aree caratterizzate da insediamenti storici. Centri di antica e prima formazione	
			13.13	Aree caratterizzate da insediamenti storici. Insediamento sparso (stazzi, medusa, furriadroxius, bodeus, bacili, cuiles)	
			13.14	Zone di interesse archeologico (Vincoli)	
ULTERIORI CONTESTI BENI IDENTITARI Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera e	14	PPR - BENI IDENTITARI	14.1	Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale (compresa la fascia di tutela)	
			14.2	Reti ed elementi connettivi (rete infrastrutturale storica e trame e manufatti del paesaggio agropastorale storico-culturale)	
			14.3	Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree della bonifica, delle saline e terrazze storiche)	
			14.4	Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree dell'organizzazione mineraria, Parco geominerario Ambientale e Storico della Sardegna)	
SITI UNESCO	15	Siti UNESCO	15.1	Sito UNESCO - Complesso nuragico di Barumini	

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP s.r.l.  
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.  
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Comm.: C20-021-S05

ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
Certification



Di seguito si riportano i singoli tematismi in relazione all'impianto in progetto:

- *1\_AREE NATURALI PROTETTE ISTITUITE AI SENSI DELLE LEGGI NAZIONALI N.394/91 ED INSERITE NELL'ELENCO UFFICIALE DELLE AREE NATURALI PROTETTE*
- *2\_ AREE UMIDE DI IMPORTANZA INTERNAZIONALE DESIGNATE AI SENSI DELLA CONVENZIONE DI RAMSAR*
- *3\_RETE NATURA 2000*
- *4\_IMPORTANT BIRD AREAS (I.B.A.)*
- *5\_ISTITUENDE AREE NATURALI PROTETTE OGGETTO DI PROPOSTA DEL GOVERNO OVVERO DI DISEGNO DI LEGGE REGIONALE APPROVATO DA GIUNTA*
- *6\_OASI DI PROTEZIONE FAUNISTICHE*
- *7\_AREE AGRICOLE INTERESSATE DA PRODUZIONI AGRICOLO-ALIMENTARI DI QUALITA' (D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G, PRODUZIONI TRADIZIONALI) E/O DI PARTICOLARE PREGIO RISPETTO AL CONTESTO PAESAGGISTICO-CULTURALE*
- *8\_ZONE E AGGLOMERATI DI QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE AI SENSI DEL D.LGS. 155/2010 E SS.MM.II. – AGGLOMERATO DI CAGLIARI*
- *9\_AREE CARATTERIZZATE DA SITUAZIONI DI DISSESTO E/O RISCHIO IDROGEOLOGICO PERIMETRATE NEI PIANI DI ASSESTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) ADOTTATI DALLE COMPETENTI DALLE COMPETENTI AUTORITA' DI BACINO AI SENSI DEL D.L. N.180/1998 E S.M.I. – (PERICOLO IDRAULICO Hi4/Hi3 E PERICOLO GEOMORFOLOGICO Hg4/Hg3).*
- *10\_AREE E BENI DI NOTEVOLE INTERESSE CULTURALE (PARTE II DEL D.LGS.42/2004)*
- *11\_IMMOBILI E AREE DICHIARATI DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (ART.136 DEL D.LGS. 42/2004)*
- *12\_ZONE INDIVIDUATE AI SENSI DELL'ART.142 DEL D.LGS.42 DEL 2004 VALUTANDO LA SUSSISTENZA DI PARTICOLARE CARATTERISTICHE CHE LE RENDONO INCOMPATIBILI CON LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI*
- *13\_PPR - BENI PAESAGGISTICI*
- *14\_PPR - BENI IDENTITARI*
- *15\_SITI UNESCO – COMPLESSO NURAGICO DI BARUMINI*

## **1\_AREE NATURALI PROTETTE ISTITUITE AI SENSI DELLE LEGGI NAZIONALI N.394/91 ED INSERITE NELL'ELENCO UFFICIALE DELLE AREE NATURALI PROTETTE**

Riferimento normativo che identifica l'area:

- *L.Q.N.394/91 (artt.8 comma 2 e art.17; art.12 comma 2 lett.a), b), c) e d)*
- *Art.2 L.R. 31/1989 e art.4 comma 1 L.R. 31/1989*



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.139

Tra le tipologie specifiche di area ritenuti di interesse per la Regione Sardegna, riscontriamo le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n.394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettera a) e b) della legge n.394/1991 ed equivalenti a livello regionale.

Nell'individuazione di tali aree si considerano anche quelle non inserite nell'EUAP.

Nello specifico, l'Isola comprende al suo interno un consistente numero di aree naturali protette, distribuite in tre parchi nazionali e vari parchi regionali, riserve naturali e oasi gestite da WWF e LIPU.

Le aree naturali protette sono aree nelle quali è necessario garantire, promuovere, conservare e valorizzare il patrimonio naturale di specie animali e vegetali di associazioni forestali, di singolarità geologiche, di valori scenici e panoramici, di equilibri ecologici.

Le leggi istitutive sono:

- *la Legge 394/91 (Legge Quadro sulle Aree Protette), che individua aree naturali protette nazionali (Parchi nazionali, Riserve naturali statali e Aree Marine Protette) e aree naturali protette regionali (Parchi naturali regionali):*
  - *Area Parco l.q.n.394/91 art.12 comma 2 lett a) - Riserva integrale (vale anche laddove il parco non ha zonizzazione)*
  - *Area Parco l.q.n. 394/91 art.12 comma b) - Riserva Generale Orientata*
  - *Area Parco l.q.n. 394/91 art.12 comma c)*
  - *Area Parco l.q.n. 394/91 art.12 comma d)*
  - *Riserva Naturale l.q.n. 394/91 art.2 comma 3 e 17*
- *la Legge Regionale della Sardegna 31/1989 che disciplina il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, nonché delle altre aree di rilevanza naturalistica ed ambientale di rilevanza regionale:*
  - *Parchi naturali regionali*
  - *Riserve naturali regionali*
  - *Monumenti naturali regionali*
  - *Aree di rilevante interesse naturalistico regionali (RIN)*

Tra le Aree protette ritroviamo:

- **Parchi Nazionali**

I parchi nazionali sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future. Rientrano nella definizione di "Parco Nazionale" tutte le aree terrestri, fluviali, lacuali o marine tali da richiedere l'intervento conservativo dello Stato perché contenenti:

- uno o più ecosistemi intatti (o solo parzialmente alterati da interventi antropici);



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.140

- una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi.

Nella regione Sardegna sono presenti i seguenti Parchi Nazionali:

- o *Parco Nazionale dell'Isola dell'Asinara*
- o *Parco Nazionale dell'Arcipelago della Maddalena*
- o *Parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu.*

- **Parchi naturali Regionali**

Sono parchi naturali le aree costituite da sistemi territoriali che, per valori naturali, scientifici, storico-culturali e paesaggistici di particolare interesse nelle loro caratteristiche complessive, sono organizzate in modo unitario avendo riguardo alle esigenze di conservazione, ripristino e miglioramento dell'ambiente naturale e delle sue zone, nonché allo sviluppo delle attività umane ed economiche compatibili. I Parchi regionali, nello specifico, sono aree di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

Nel 2009, 31, fu prevista l'istituzione di nove parchi regionali in altrettante aree di grande interesse naturalistico. A distanza di anni la maggior parte di questi parchi non è diventata operativa. Per alcuni vige ancora lo status di parco in via di istituzione (per esempio il parco naturale regionale del Monte Arci) mentre per altri sono in corso provvedimenti istitutivi alternativi che ne modificano l'estensione, le finalità e la forma di gestione (per esempio il parco del Sulcis vedrà dimezzata la sua estensione e assumerà la denominazione di "parco regionale di Gutturu Mannu"). A questi parchi si è aggiunta un'istituzione più vasta, denominata Parco geominerario storico ed ambientale della Sardegna, con il compito di gestire i beni immobili dismessi e tutelare la memoria del passato minerario della Sardegna.

I parchi attualmente istituiti sono quattro:

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

I parchi individuati ai sensi dalla legge regionale numero 31 del 1989, ma non ancora istituiti, sono:

- o *Parco del Limbara*
- o *Parco dei Sette Fratelli - Monte Genis*
- o *Parco del Sulcis*
- o *Parco del Marghine - Goceano*
- o *Parco del Sinis - Montiferru*



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.141

- *Parco del Monte Arci*
- *Parco della Giara di Gesturi*
- *Parco del Monte Linas - Marganai*
- *Aree e riserve naturali mari*

- **Aree e Riserve Naturali Marine Protette**

*Le Aree Marine Protette sono caratterizzate dalla presenza di formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche o gruppi di esse di rilevante valore naturalistico e ambientale e/o esistenza di valori naturalistici.*

*Nella Regione Sardegna sono presenti 5 Aree Marine Protette:*

- *Area Marina Protetta Penisola del Sinis - Isola di Mal di Ventre,*
- *Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo,*
- *Area Marina Protetta Capo Caccia - Isola Piana,*
- *Area Marina Protetta Capo Carbonara*
- *Area Marina Protetta Isola dell'Asinara.*

- **Monumenti naturali**

Sono monumenti naturali singoli elementi o piccole superfici di particolare pregio naturalistico o scientifico, che debbono essere conservati nella loro integrità (Art.4 comma 1 – L.R 31/89). Il monumento naturale è un oggetto della natura che si impone all'attenzione per un carattere - o un insieme di caratteri - che lo isola dalle forme consimili, rendendolo particolarmente degno di attenzione e di tutela mediante l'inclusione tra le aree naturali protette.

I monumenti naturali vengono istituiti con decreto dell'Assessore della difesa dell'Ambiente.

Numerose sono le formazioni classificate come monumenti naturali per la specificità sotto l'aspetto geologico o botanico e paesaggistico. I siti istituiti con decreto dell'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente della Regione Sardegna sono i seguenti:

- *monumento naturale Su sterru de Olgo, località Golgo Baunei (decreto n. 3110 del 12 febbraio 1993)*
- *monumento naturale Domo Andesitico di Acquafredda (decreto n. 3111 del 12 febbraio 1993)*
- *monumento naturale Punta Caroddi Cala Goloritzè (decreto n. 3112 del 12 febbraio 1993)*
- *monumento naturale Pedra Longa di Baunei (decreto n. 3113 del 12 febbraio 1993)*
- *monumento naturale Orso di Palau (decreto n. 702 del 29 aprile 1993)*
- *monumento naturale S'Archittu di Santa Caterina (decreto n. 703 del 29 aprile 1993)*
- *monumento naturale Le Colonne (decreto n. 704 del 29 aprile 1993)*
- *monumento naturale Perda 'e Liana (decreto n. 705 del 29 aprile 1993)*
- *monumento naturale Pan di Zuccheru Faraglioni di Masua (decreto n. 706 del 29 aprile 1993)*
- *monumento naturale Texile di Aritzo (decreto n. 707 del 29 aprile 1993)*



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.142

- *monumento naturale crateri vulcanici del Meilogu - Monte Annaru (decreto n. 18 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Monte Pulchiana (decreto n. 19 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Su Suercone (decreto n. 20 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Scala di San Giorgio di Osini (decreto n. 21 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Olivastri di Santa Maria Navarrese (decreto n. 22 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Basalti Colonnari di Guspini (decreto n. 23 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Tassi di Sos Niberos (decreto n. 24 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Canal Grande di Nebida (decreto n. 35 del 21 gennaio 1997)*
- *monumento naturale Sorgenti di Oliena (decreto n. 845 del 5 dicembre 1998)*
- *Monumento naturale di Sa Roda Manna (decreto n. 2776 dell'6 ottobre 1999)*
- *monumento naturale Sa Preta Istampata (decreto n. 53 del 23 luglio 2008)*
- *monumento naturale S'Ortu Mannu (decreto n. 73 del 19 settembre 2008)*
- *monumento naturale Muru Cubeddu (decreto n. 83 del 26 settembre 2008)*
- *Monumento naturale di Su Carongiu de Fanai (decreto n. 23 dell'8 giugno 2012)*

Solo alcuni tra i precedenti sono inclusi nell'elenco ufficiale delle aree protette del MITE.

Sono inoltre inclusi nel piano dei monumenti naturali dalla legge regionale 31/1989, ma non ancora istituiti, i seguenti siti:

- *Arco dell'Angelo*
- *Colata basaltica su graniti di Gollei*
- *Valle scistosa del Rio Pardu*
- *Tronchi fossili di Zuri - Soddi*
- *Grotte litoranee di Baunei e Dorgali*
- *Vette dei Sette Fratelli*

- **Riserve naturali**

Le riserve naturali regionali sono aree naturali protette costituite da aree terrestri, fluviali, lacustri o marine che contengano una o più specie naturalisticamente rilevanti della fauna e della flora, ovvero presentano uno o più ecosistemi importanti per la biodiversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche.

La valenza degli elementi naturalistici presenti le colloca tra le riserve regionali.

Nella Regione Sardegna le Riserve naturali presenti sono:

- *Capo Testa*
- *Monte Russu*
- *Berchida e Bidderosa*



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.143

- *Isola Rossa di Trinità d'Agultu e Vignola*
- *Capo Figari e Figarolo*
- *Capo Falcone*
- *Piana dei Grandi Sassi*
- *Monte Pinu di Telti*
- *Stagno di Pilo*
- *Stagno di Platamona*
- *Ginepreto di Platamona*
- *Punta s'Untulzu*
- *Stagno di San Teodoro e Stagni di Budoni*
- *Monte Nieddu*
- *Porto Palmas e Punta Lu Caparoni*
- *Lago di Baratz*
- *Tepilora*
- *Stagni di Posada*
- *Stagno di Calich*
- *Monte Albo*
- *Monte Senes*
- *Capo Marrargiu*
- *Valle del Temo*
- *Monte Ortobene*
- *Palude di Osalla*
- *Corona Niedda - Capo Nieddu'e Foghe*
- *Isola di Mal di Ventre e Scoglio del Catalano*
- *Stagno di Orri*
- *Monte Ferru di Tertenia*
- *Monte Arcuentu e Rio Piscinas*
- *Lago Mulargia*
- *Serra e'Mari*
- *Stagni di Murtas e S'Acqua Durci*
- *Capo Pecora*
- *Sa Praia e vecchie Foci del Flumendosa*
- *Spiaggia e Stagno di Colostrai*
- *Costa di Nebida*
- *Isola di San Pietro, Piana, dei Ratti, del Corno*



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.144

- Punta dell'Aligia
- Barbusi
- Capo Sant'Elia
- Lago di Monte Pranu
- Stagno di Notteri
- Isola Serpentara e Isola dei Cavoli
- Porto Pino
- Isola del Toro e della Vacca
- Isola Rossa e Capo Teulada
- Capo Spartivento e Stagno di Chia
- Foresta demaniale di Montes

- **Aree RIN**

*Sono aree di rilevante interesse naturalistico (RIN) ed ambientale quelle che, in virtù del loro stato, o per le relazioni con parchi, riserve e/o monumenti naturali, necessitano di protezione e di normativa di uso specifico (Art.4 comma 2 – L.31/89). Le aree RIN vengono istituite con Decreto Istitutivo dell'Assessore della difesa dell'Ambiente.*

*In Sardegna le aree RIN istituite sono:*

- *l'Area Rin Monte Zara roverelle nel Comune di Monastir (CA), istituita con Decreto 31069/109 del 05/12/2008,*
- *l'Area di Rilevante Interesse Naturalistico e Ambientale di Teccu nel comune di Bari Sardo, istituita con Decreto 21347 del 25/09/2013.*

*Per completezza di informazioni si riportano anche alcune informazioni sul Santuario dei Cetacei:*

#### **Santuario dei Cetacei**

*Il Santuario per i mammiferi marini, conosciuto anche come "Pelagos", è stato istituito in Italia dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio successivamente all'iniziativa del Tethys research istitute che negli anni 1989-1991 ha portato avanti le attività di ricerca del "Progetto Pelagos" per la creazione di una Riserva della Biosfera nel bacino Corso-Liguro-Provenzale che mostra la più alta concentrazione di mammiferi marini tra tutti i mari italiani (delfini, balene, ecc).*

*Nel Novembre 1999 i Ministri dell'Ambiente di Francia, Italia e Spagna hanno firmato l'accordo che stabilisce le regole minime condivise per il Santuario dei Cetacei, che verrà ratificato dal Governo Italiano nel 2001 con la L.391.*

*Il santuario abbraccia un'area di circa 100.000 Km2 comprende le acque tra Tolone (costa francese), Capo Falcone (Sardegna occidentale), Capo Ferro (Sardegna orientale) e Fosso Chiarone (Toscana).*



### Relazione con il progetto

Dalla visualizzazione delle Aree Naturali Protette, distinte per Parchi Nazionali, Parchi Nazionali, Aree e Riserve Naturali Marine Protette, Monumenti Naturali, Riserve Naturali e Aree RIN, di cui di seguito è riportata la rappresentazione su aerofotogrammetria, è possibile verificare che tali aree non interferiscono con il progetto e pertanto con nessuno delle componenti che ne costituiscono la sua totalità.

Le aree naturali protette più vicine all'area di impianto, come mostra l'immagine seguente, sono: il "Parco naturale Regionale del Sinis-Montiferru" il cui perimetro dista dall'aerogeneratore più vicino oltre 3,5 km a sud, la "Riserva naturale Valle del Temo" distante 3,8 Km circa a ovest rispetto l'aerogeneratore più vicino, il Parco naturale "Parco Regionale Marghine e Planargia" ubicato a est e distante circa 7 km dall'aerogeneratore più vicino e il Monumento naturale, non ancora istituito, "Tronchi Fossili di Zuri-Soddi", posto oltre 23 Km a sud-est rispetto all'aerogeneratore più vicino.

Pertanto, è possibile confermare che non vi sono interferenze con le Aree Naturali Protette L.394/91 – EUAP.

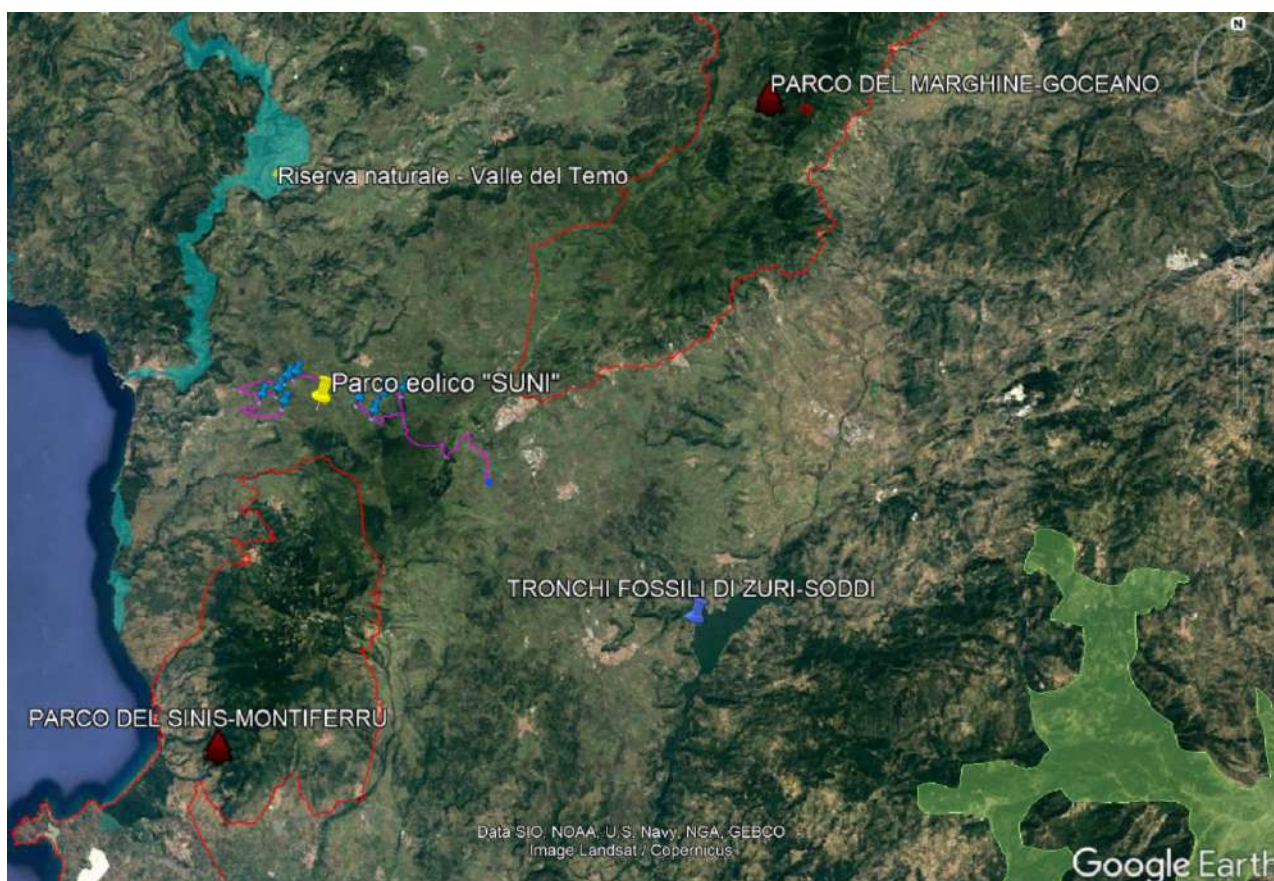


Figura 77 - Inquadramento su ortofoto delle Aree Naturali Protette L.394/91 - EUAP in relazione al parco eolico di progetto

Inoltre, nella seguente immagine si mostra che il Monumento naturale più vicino è il bosco misto denominato "Sa Roda

Manna", avente codice RAS-MN28, che risulta essere distante dall'aerogeneratore più vicino (SI10) circa 7.6 km e 7.3 km dal cavidotto interrato MT, e quindi seppure ricadente all'interno dell'area di impatto potenziale, non interferisce fisicamente con l'impianto in esame.

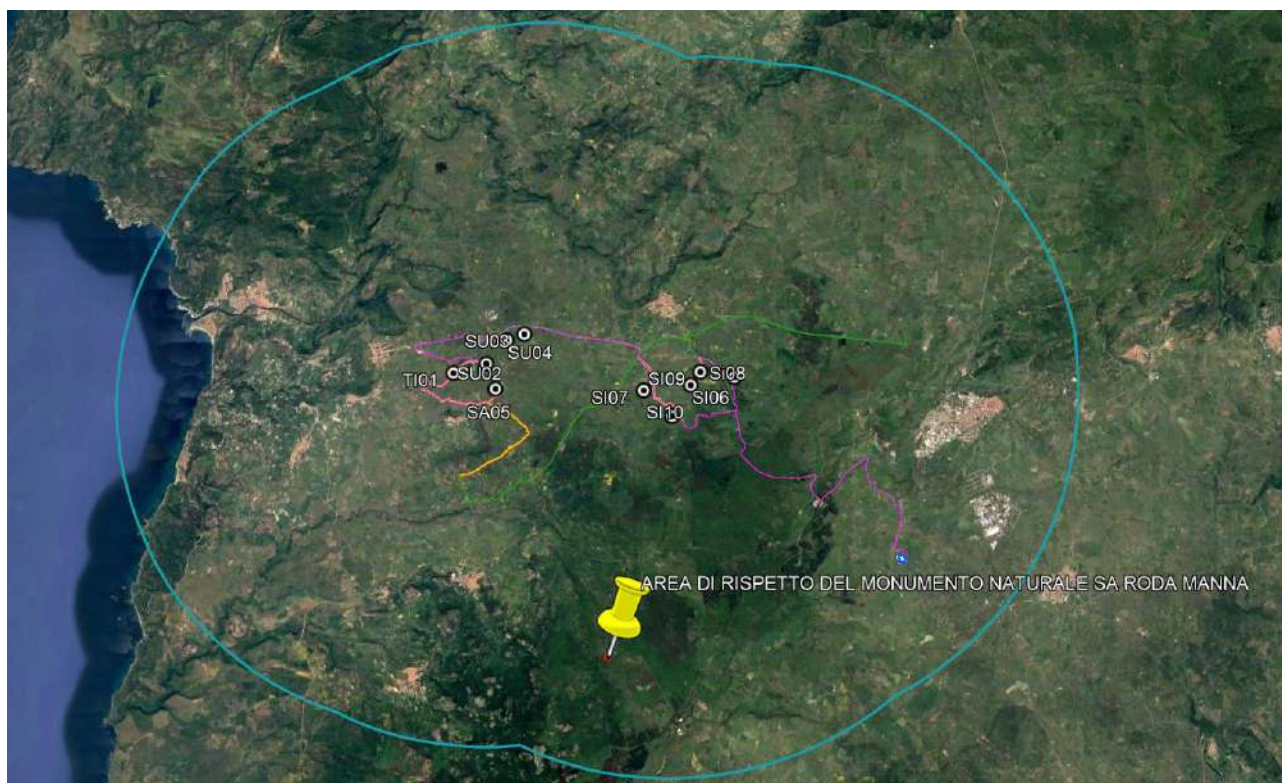


Figura 77a - Inquadramento su ortofoto dei Monumenti naturali in relazione al parco eolico di progetto

Il bosco di Sa Roda Manna, è stato istituito con Decreto dell'Assessorato Difesa Ambiente N. 2776 del 06 ottobre 1999, e risulta avere un'area di rispetto intorno al bene di Ha 2.61.48 intorno al bene, come mostrato nella seguente figura.



Figura 77b - Inquadramento su ortofoto del Monumento naturale Sa Roda Manna



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



25/08/2023

REV: 02

Pag.147

## 2\_ AREE UMIDE DI IMPORTANZA INTERNAZIONALE DESIGNATE AI SENSI DELLA CONVENZIONE DI RAMSAR

Riferimento normativo che identifica l'area:

- D.P.R. 448/76
- D.P.R. 184/87

Per aree umide si intendono tutte le aree di palude, pantano, torbiera, distese di acqua, naturali ed artificiali, permanenti o temporanee con acqua ferma o corrente, dolce salata o salmastra includendo anche le acque marine la cui profondità durante la bassa marea non supera i sei metri (definizione da D.P.R. 448/76). Le zone umide sono tra gli ambienti più produttivi al mondo. Conservano la diversità biologica e forniscono l'acqua e la produttività primaria da cui innumerevoli specie di piante e animali dipendono per la loro sopravvivenza. Esse ospitano numerose specie di uccelli, mammiferi, rettili, anfibi, pesci e invertebrati. Le zone umide sono anche importanti depositi di materiale vegetale genetico.

*Tra le zone umide censite figurano anche le zone Ramsar, individuate dalla Convenzione omonima che ha come obiettivo "la conservazione e l'utilizzo razionale di tutte le zone umide attraverso azioni locali e nazionali e la cooperazione internazionale, quale contributo al conseguimento dello sviluppo sostenibile in tutto il mondo".*

Decreti istitutivi:

- *Stagno di Cagliari*
- *Peschiera di Corru s'Ittiri con salina e zona di mare antistante – Stagno di San Giovanni e Marceddi*
- *Stagno di Pauli Maiori*
- *Stagno di Cabras*
- *Stagno di Mistras*
- *Stagno Sale e' Porcus*
- *S'Ena Arrubia*
- *Stagno di Molentargius*

### **Relazione con il progetto**

Dalla visualizzazione su ortofoto, delle Aree Umide di Importanza Internazionale (RAMSAR) istituiti, precedentemente elencati, di cui di seguito è riportata la rappresentazione grafica, è possibile verificare che tali aree ubicate a notevole distanza con il progetto, non interferiscono con lo stesso, in quanto le aree RAMSAR più vicine distano oltre 30 Km dall'area di impinto.

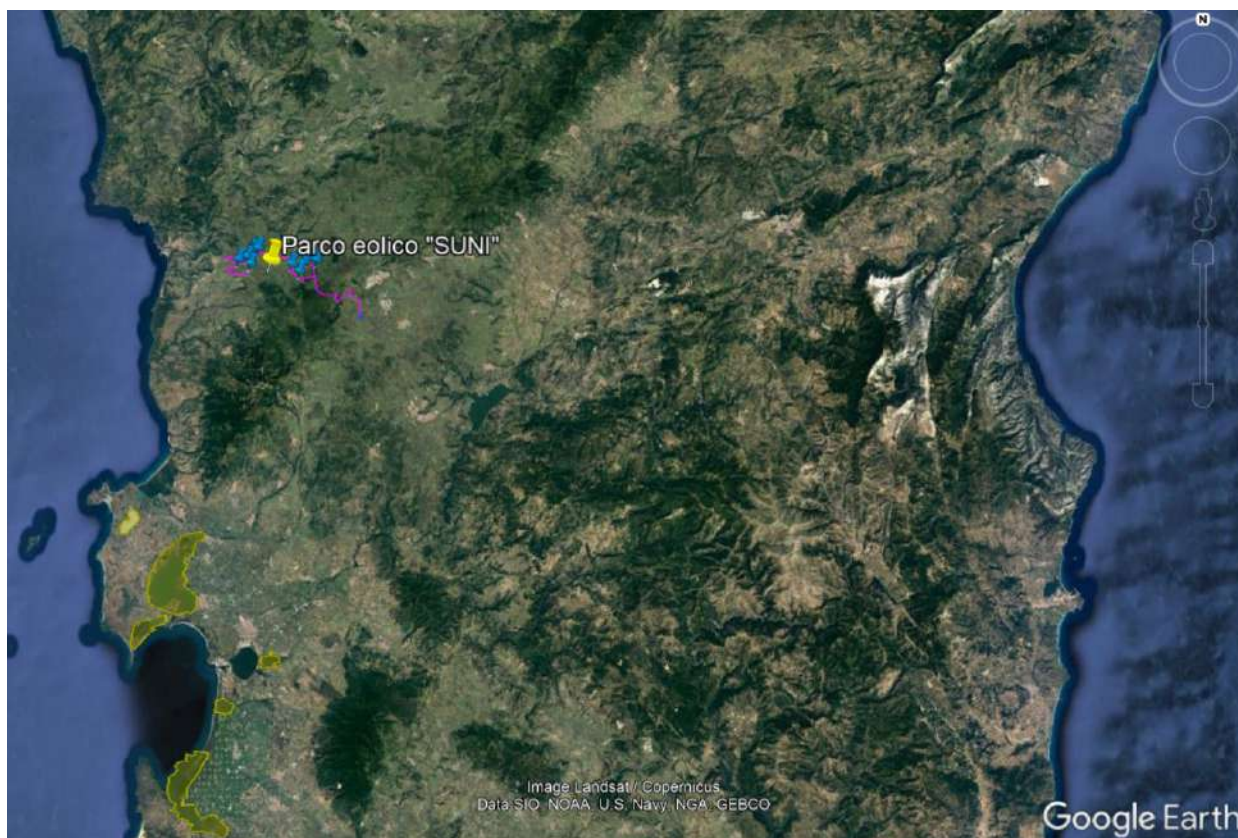


Figura 78 - Inquadramento su ortofoto delle Aree Umide di Importanza Internazionale (RAMSAR) in relazione al parco eolico

### 3\_RETE NATURA 2000

Riferimento normativo che identifica l'area:

- Direttiva "Habitat" 92/43/CEE

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

La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione dell'avifauna selvatica.

La Rete Natura 2000 in Sardegna attualmente è formata da 31 siti di tipo "A" Zone di Protezione Speciale, 87 siti di tipo "B" Siti di Importanza Comunitaria (circa il 20 % della superficie regionale), 56 dei quali sono stati designati quali Zone Speciali di Conservazione con Decreto Ministeriale del 7 aprile 2017, e 6 siti di tipo "C" nei quali i SIC/ZSC

coincidono completamente con le ZPS; con Decreto Ministeriale del 8 agosto 2019 sono state designate altre 23 Zone Speciali di Conservazione e altri 2 siti di tipo "C".

### Relazione con il progetto

Dalla visualizzazione delle Rete Natura 2000, di cui di seguito è riportata la rappresentazione su ortofoto, è possibile verificare le Aree della Rete Natura 2000 (indicate con il colore viola le SIC/ZSC e con il colore ciano ZPS) in relazione all'area di impianto.

Le aree più vicine distano dall'area di impianto circa 2 Km dalla "ZPS\_ITB023050 - Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" e dalla "ZSC\_ITB021101 - Altopiano di Campeda", circa 4 km dalla "zsc\_ITB020040 - Valle del Temo", dalla "ZSC\_ITB020041 - Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone" dista circa 4,7 Km, mentre le altre aree, rappresentate sull'ortofoto seguente, distano oltre 10 km circa. Si sottolinea quindi che nessun componente del parco eolico in esame, compreso il cavidotto interrato mt, interferisce materialmente con le aree della Rete Natura 2000 (SIC, ZSC e ZPS), seppur ricadenti a distanza inferiore di 10km dall'impianto, come anche mostrato nella seguente figura.

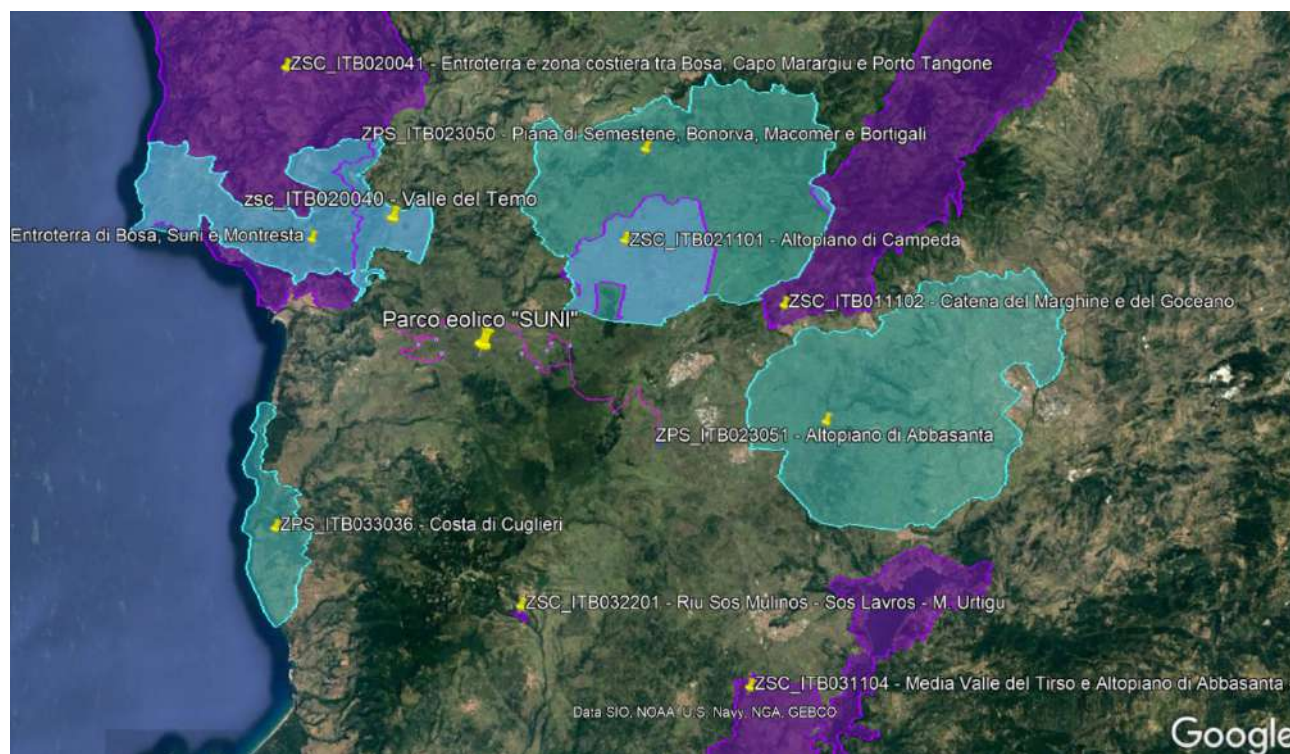


Figure 79 - Inquadramento su ortofoto delle Aree Rete Natura 2000 in relazione al parco eolico di Progetto

A tal proposito, relativamente alle aree Rete Natura 2000, a corredo del presente Studio, è stata redatta l'istanza di Valutazione di Incidenza Ambientale (V.Inc.A.), di cui si riportano parti della relazione specialistica anche nel presente documento.



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.150

<<...Nello svolgere le valutazioni necessarie è stato comunque applicato il principio di precauzione. Con le informazioni raccolte e le previsioni formulate circa i cambiamenti che potrebbero verificarsi in seguito alla costruzione ed al funzionamento del progetto, è possibile verificare se lo stesso incide sull'integrità dei siti utilizzando le matrici seguenti.

**Significatività delle incidenze**

	Tipo di incidenza	Indicatore di importanza	Significatività delle incidenze
<b>Flora e vegetazione</b>	Perdita di superficie di habitat	% di perdita	Nulla
<b>Specie</b>	Perdita di specie di interesse conservazionistico	riduzione nella densità della specie	Nulla
	Perturbazione specie flora e fauna	durata o permanenza, distanza dai siti	Trascurabile
	Diminuzione della densità di popolazione	Tempo di resilienza	Nulla
	Allontanamento e scomparsa di specie	Variazione nel numero di specie	Nulla
<b>Ecosistemi e habitat</b>	-Alterazione delle singole componenti ambientali -Alterazione della qualità dell'aria, dell'acqua e dei suoli	Variazioni relative a parametri chimico-fisici, ai regimi delle portate, alle condizioni microclimatiche o stanziali	Nulla
	Interferenze con le relazioni ecosistemiche principali che determinano la struttura e la funzionalità dei siti	Percentuale della perdita di taxa o specie chiave	Nulla
	Frammentazione o distruzione di habitat	Grado di frammentazione, isolamento, durata o permanenza in relazione all'estensione originale	Nulla

**Tabella riassuntiva**

Obiettivi di conservazione	SI/NO
<b>Il progetto potenzialmente può:</b>	
provocare ritardi nel conseguimento degli obiettivi di conservazione dei siti?	NO
interrompere i progressi compiuti per conseguire gli obiettivi di conservazione dei siti?	NO
eliminare i fattori che contribuiscono a mantenere le condizioni favorevoli dei siti?	NO
interferire con l'equilibri, la distribuzione e la densità delle specie principali che rappresentano gli indicatori delle condizioni favorevoli dei siti?	NO
<b>Altri indicatori</b>	
<b>Il progetto potenzialmente può:</b>	
provocare cambiamenti negli aspetti caratterizzanti e vitali (ad es. bilanciamento nutritivo) che determinano le funzioni del sito in quanto habitat o ecosistema?	NO
modificare le dinamiche delle relazioni (ad es. tra il suolo e l'acqua o le piante e gli animali) che determinano la struttura e/o le funzioni del sito?	NO
interferire con i cambiamenti naturali previsti o attesi del sito (come le dinamiche idriche o la composizione chimica)?	NO
ridurre l'area degli habitat principali?	NO
ridurre la popolazione delle specie chiave?	NO
modificare l'equilibrio tra le specie principali?	NO
ridurre la diversità del sito?	NO
provocare perturbazioni che possono incidere sulle dimensioni o sulla densità delle popolazioni o sull'equilibrio tra le specie principali?	NO
provocare una frammentazione?	NO
provocare una perdita o una riduzione delle caratteristiche principali (ad es. copertura arborea, esposizione alle maree, inondazioni annuali, ecc.)	NO

*Considerata la tipologia dell'opera, lo stato dell'ambiente e delle specie animali e vegetali, la localizzazione delle aree a maggior valore ecologico, e le aree interessate da fenomeni di antropizzazione, non sono state rilevate possibili alterazioni significative delle componenti ambientali funzionali alla conservazione dei siti Natura 2000.*

*Per quanto riguarda i possibili impatti diretti e indiretti il progetto non presenta effetti potenzialmente significativi nei confronti degli habitat del sito Natura 2000. Al termine della fase di screening, dopo aver descritto le principali caratteristiche del piano, le caratteristiche dei siti Natura 2000, e dopo aver valutato gli impatti potenziali applicando il principio di precauzione, si conclude che con ragionevole certezza scientifica si possa escludere il verificarsi di effetti significativi negativi del progetto sulle seguenti aree Natura 2000:*

*ZSC ITB021101 - Altopiano di Campeda;*

*ZSC ITB023037 - Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta;*

*ZSC ITB020040 - Valle del Temo;*

*ZPS ITB023050 - Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali;*

*ZPS ITB020041 - Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone;*

*ZPS ITB033036 - Costa di Cuglieri.>>*

#### **4\_IMPORTANT BIRD AREAS (I.B.A.)**

*Riferimento normativo che identifica l'area:*

- *Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE.*

Le Aree IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. IBA è infatti l'acronimo di Important Bird Areas, Aree importanti per gli uccelli. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale.

#### **Relazione con il progetto**

Dalla visualizzazione delle aree Important Bird Area (IBA), di cui di seguito è riportata la rappresentazione su ortofoto, è possibile riscontrare che l'impianto non interferisce con le aree IBA. Le aree IBA più vicine all'area di impianto sono le seguenti: IBA 176 - Costa tra Bosa ed Alghero (distante 2, 4 km circa), IBA177 - Altopiano di Campeda (distante circa 2 Km) e IBA179 - Altopiano di Abbasanta e IBA180 - Costa di Cuglieri (distanti oltre 10 km).



Figura 80 - Inquadramento su Aerofotogrammetria delle Aree Important Bird Areas (I.B.A.) in relazione al parco eolico in Progetto

## 5\_ISTITUENDE AREE NATURALI PROTETTE OGGETTO DI PROPOSTA DEL GOVERNO OVVERO DI DISEGNO DI LEGGE REGIONALE APPROVATO DA GIUNTA

Riferimento normativo che identifica l'area:

- Al momento non esistono istituende aree naturali protette.

Sul sito della Regione Sardegna alla sezione "Approvato il disegno di legge sulla tutela delle aree prtette" riporta che "La Giunta regionale, su proposta dell'assessore della Difesa dell'Ambiente, Ciccito Morittu, ha approvato il disegno di legge concernente "Norme per la tutela delle aree protette naturali regionali" che modifica la legge regionale 7 giugno 1989, n. 31 recante "Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali", nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale. Una legge che, pur innovativa, rispetto, anche alla norma nazionale (Legge 394 del 1991), non è stata in grado di produrre gli esiti sperati in materia di tutela delle aree naturali e di istituzione e gestione dei parchi regionali.

Una legge che ha privilegiato, in passato, il ruolo dello Stato e delle Regioni, trascurando il ruolo fondamentale degli enti locali esclusi dalla gestione delle aree protette. Ecco perché, occorre rivalutare il ruolo degli enti territoriali, tramite una riforma legislativa che favorisca uno sviluppo del sistema che parta dal basso, lasciando alle comunità locali l'iniziativa per l'attivazione dei parchi regionali e che introduca diverse forme di governo delle aree protette.

Il disegno di legge intende anche rispondere ad alcune urgenti esigenze di semplificazione e razionalizzazione del quadro normativo che governa l'istituzione e la gestione dei parchi e delle altre aree naturali protette in Sardegna."



### Relazione con il progetto

Al momento non esistono istituende aree naturali protette, pertanto, non vi è relazione con il parco eolico di progetto.

## **6\_OASI DI PROTEZIONE FAUNISTICHE**

*Riferimento normativo che identifica l'area:*

- L.R. n.23/98
- L.11 febbraio 1992 n.157
- Direttiva "Habitat" 92/43/CEE
- Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE
- Convenzione di Parigi del 18 ottobre 1950
- Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971
- Convenzione di Berna del 19 settembre 1979
- Convenzione di Bonn 23 giugno 1979
- Eurobats 1991
- Direttiva 2004/35/CE (Bat agreement)

Le Aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette: Aree in cui è accertata la presenza di specie anomali e vegetali soggette a tutela delle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione.

Tra le aree protette ritroviamo:

- *Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura*
- *Oasi permanenti di protezione faunistica proposte e istituite*
- *Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali*
- *Aree di presenza attenzione chiroterofauna.*

*Gli Istituti di protezione faunistica sono:*

- *Oasi permanenti di protezione faunistica*

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

- Zone temporanee di ripopolamento e cattura

Le zone temporanee di ripopolamento e di cattura, di seguito ZTRC, sono destinate alla riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale, al suo irradiazione nelle zone circostanti ed alla cattura della medesima per l'immissione sul territorio in modi e tempi utili all'ambientamento, fino alla ricostituzione della densità faunistica ottimale del territorio" (art. 24 L.R. n. 23/1998). Le ZTRC sono istituite in territori non destinati a coltivazioni specializzate o suscettibili di particolare danneggiamento per la rilevante concentrazione della fauna selvatica stessa ed hanno la durata compresa fra tre e sei anni, salvo modifiche, rinnovo o revoca anticipata. Sono considerate specie di indirizzo (per il cui incremento viene istituita la zona di ripopolamento e di cattura).

La gestione delle zone temporanee di ripopolamento e di cattura è affidata alle Province.

### Relazione con il progetto

Dalla visualizzazione delle Oasi di Protezione Faunistiche, riportate nel Geoportale della Regione Sardegna e come descritto nei paragrafi precedenti del presente Studio, tali aree non interferiscono con il Progetto proposto, come mostra l'immagine seguente (ove vengono identificati con il simbolo di colore blu le posizioni degli aerogeneratori), e rappresentati, tra le più vicine, con il colore giallo le *Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura proposte*, distanti oltre 6 km, con il colore arancione le *Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura istituite*, distanti anch'esse oltre 8 km, con il segnaposto verde *il sito della chiroterofauna* distante dall'aerogeneratore più vicino (SI08) circa 8 km.

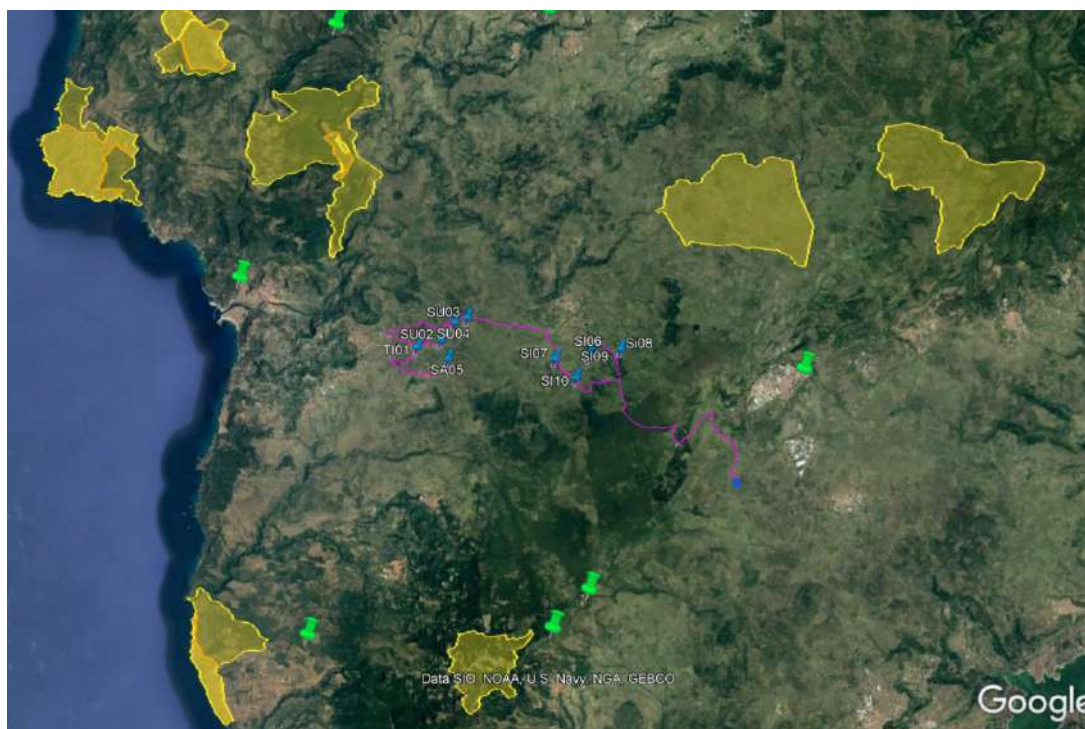


Figura 81 - Inquadramento su ortofoto delle Oasi di Protezione Faunistica in relazione al parco eolico di progetto

Per completezza di informazioni si rimanda alla Relazione specialistica denominata:

- C20021S05-VA-RT-04 Relazione Floro-Faunistica dell'area

## **7\_AREE AGRICOLE INTERESSATE DA PRODUZIONI AGRICOLO-ALIMENTARI DI QUALITA' (D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G, PRODUZIONI TRADIZIONALI) E/O DI PARTICOLARE PREGIO RISPETTO AL CONTESTO PAESAGGISTICO-CULTURALE**

*Riferimento normativo che identifica l'area:*

- *Regolamenti (UE) n.1151 del 21 novembre 2012 e n.1308 del 17 dicembre 2013. Decreto MIPAAF del 13.8.2012*
- *R.D. 13 febbraio 1933 n.215 – art. 857-865 del Codice Civile.*

Aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni DOP, IGP,STG, DOC, DOCG, produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art.12, comma 7, del decreto legislativo n.387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se prevista dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo, tra cui i terreni agricoli interessati da coltivazioni arboree certificate DOP, DOC, DOCG e IGP, o che lo sono stati nell'anno precedente l'istanza di autorizzazione e i terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica.

### **Relazione con il progetto**

In Italia i prodotti DOP (Denominazione di Origine Protetta) attualmente riconosciuti sono 168 (aggiornamento del 26 agosto 2019). La Sardegna ha ottenuto il riconoscimento DOP per soli 6 prodotti: Fiore Sardo, Pecorino Sardo, Pecorino Romano, Olio EVO di Sardegna, Zafferano di Sardegna e Carciofo Spinoso di Sardegna. Tutte, ad eccezione dello Zafferano di Sardegna, sono producibili nell'areale di riferimento.

- Fiore Sardo DOP

*Il formaggio Fiore Sardo è ottenuto dal latte di pecora di razza autoctona sarda, il cui allevamento in Sardegna ha origini antichissime e risale alla civiltà nuragica, più precisamente all'età del bronzo (anteriore al primo millennio a.C.). Il "Fiore sardo", conserva ancora oggi le antiche e particolari tecniche di lavorazione artigianali già presenti nel IV secolo d.C., come sembrerebbe da scritti e opere di qualche scrittore latino autore di opere sull'agricoltura.*

*Il termine fiore deriva dal fatto che per la sua formatura si usassero, fino a tempi recenti, stampi in legno (pischeddas) forate, di legno di castagno o di pero selvatico, sul cui fondo era intarsiato un fiore stilizzato – forse il giglio o l'asfodelo – che lasciava sul formaggio un vero e proprio marchio, accompagnato spesso anche dalle iniziali del nome del produttore.*

*Il Fiore Sardo è citato nella Convenzione di Stresa del 1951 sull'uso dei nominativi di origine e delle denominazioni dei formaggi, riconosciuto a Denominazione Tipica nel 1955 e d'Origine dal 1974, ha infine ottenuto la Denominazione d'Origine Protetta (DOP) nel 1996.*



PARCO EOLICO DI "SUNI"

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.156

*La antica origine del formaggio e la storica e specifica economia agropastorale sarda conferiscono tuttora a questa DOP un particolare carattere identitario della sardità. Negli anni il Fiore Sardo ha subito un necessario processo di modernizzazione, in quanto il disciplinare che prevede gli antichi e tradizionali procedimenti di produzione consente l'utilizzo di tecnologie più moderne ed industrializzate. Ciò ha consentito un positivo aumento della quantità prodotta, ma di fatto non è stato modificato il carattere di artigianalità della dop, soprattutto se paragonato ai volumi del pecorino Romano DOP, ottenuto industrialmente con il solo latte sardo. La maggior produzione ha promosso la distribuzione e la diffusione del Fiore Sardo in tante regioni italiane e in varie parti del mondo.*

*Il Fiore Sardo viene prodotto esclusivamente in Sardegna, secondo la tecnologia casearia e le modalità riportate nel disciplinare di produzione.*

*Il latte intero, fresco e rigorosamente crudo, viene coagulato con caglio in pasta di agnello o di capretto. La cagliata, rotta finemente e non sottoposta a cottura, da cui deriva la definizione di formaggio "a pasta cruda", viene raccolta in particolari stampi tronco conici e la sapiente maestria degli operatori consente di ottenere le forme caratteristiche.*

*Le forme di formaggio vengono marchiate all'origine, mediante l'apposizione su una faccia di un contrassegno di caseina numerato e recante il logo della DOP e un numero progressivo, che permette di risalire al caseificio di produzione e ricostruire tutta la filiera produttiva.*

*Il tempo minimo di maturazione del Fiore sardo è di 105 giorni. Il peso varia da 3,50 a 4,00 Kg, sono ammesse variazioni in più o in meno legate alle condizioni tecniche di produzione.*

*Il formaggio ha una forma tipica, che sembra generarsi dalla fusione per la base maggiore di due tronchi di cono schiacciati, con facce piane e scalzo "a schiena di mulo", cioè particolarmente convesso.*

*La pasta è compatta, raramente presenta occhiature; friabile e morbida da giovane di colore bianco, stagionata tende al giallo paglierino, perdendo in morbidezza; al tatto è compatta, rugosa, mentre all'assaggio è dura, friabile e granulosa. L'odore fortemente aromatico, caratteristico è intenso di animale, spesso di affumicato; il sapore è deciso, tipico dei formaggi di pecora, morbido e lievemente acidulo nelle forme più giovani e piccante nelle forme più stagionate. Il Fiore Sardo, formaggio con una persistenza sensoriale medio-alta, è un eccellente formaggio da tavola, se consumato giovane, ed un ottimo prodotto da grattugia se stagionato per almeno sei mesi.*

- Pecorino Sardo DOP

*Le prime precise notizie storiche sulla tecnologia casearia in Sardegna risalgono alla fine del '700. I formaggi allora prodotti, ottenuti da latte crudo o da latte riscaldato con "pietre arroventate immerse a tale scopo" erano denominati Bianchi, Rossi fini, Affumicati e tra questi il Rosso fino e l'Affumicato vengono considerati dagli storici i progenitori del Pecorino Sardo. Fortemente radicato in un contesto regionale che ha fatto della produzione casearia un'arte secolare che si tramanda di generazione in generazione, il Pecorino Sardo è diventato il formaggio simbolo della Sardegna in Italia e nel mondo, tanto da ottenere importanti riconoscimenti sia a livello nazionale che internazionale. Il 4 Novembre 1991, con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri è stato ufficialmente inserito nella rosa dei formaggi a Denominazione di Origine e successivamente, con Reg. CEE n. 1263 del 2 Luglio 1996, ha ottenuto dall'Unione Europea il marchio D.O.P. – Denominazione di Origine Protetta. Quest'ultimo riconoscimento ha innalzato ed esteso a livello*



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.157

europo la soglia di protezione limitata fino ad allora ai confini nazionali, confermando definitivamente l'indissolubile legame di questo grande formaggio con l'ambiente geografico di provenienza: un legame che ancora oggi lo rende unico ed inimitabile.

La Denominazione di Origine Protetta Pecorino Sardo è riferita ai formaggi aventi le seguenti caratteristiche, in quanto si intende distinguere la tipologia dolce dalla tipologia maturo ferma restando la medesima zona di produzione e di stagionatura per entrambe le tipologie. Prodotto con latte di pecora intero proveniente esclusivamente da allevamenti ubicati nel territorio amministrativo della Regione Sardegna, il Pecorino Sardo è un ottimo formaggio da tavola e nella tipologia maturo anche un ottimo formaggio da grattugia. Il Pecorino Sardo Dolce è caratterizzato da un periodo di maturazione che si compie tra i 20 ed i 60 giorni. Di peso non superiore ai 2,50 Kg, ha una forma cilindrica a facce piane con scalzo diritto o leggermente convesso. La crosta è liscia, sottile, di colore bianco o paglierino tenue. La pasta è bianca, morbida, compatta o con rada occhiatura, dal sapore dolce-aromatico o leggermente acidulo. Il Pecorino Sardo Maturo, si caratterizza per una stagionatura più lunga, di almeno due mesi, che avviene in appositi locali la cui temperatura e umidità vengono costantemente controllate. Di peso compreso tra i 3,00 ed i 4,00 Kg, il Pecorino Sardo Maturo ha forma cilindrica a facce piane con scalzo diritto. La crosta è liscia, consistente, di colore bruno nelle forme più stagionate; la pasta è bianca, tendente con il progredire della stagionatura al paglierino, compatta o con rada occhiatura, dal gusto forte e gradevolmente piccante.

- Pecorino Romano DOP

La storia del Pecorino Romano ha origini millenarie. Grazie alle proprietà nutritive e alla facilità di trasporto e di conservazione, la sua tecnica di trasformazione si diffuse nei secoli in Toscana e in Sardegna.

Oggi il Pecorino Romano viene prodotto nel Lazio, in Sardegna e nella provincia di Grosseto, territori nei quali esistono le condizioni ideali per la sua produzione: razze ovine autoctone, pascoli incontaminati e ricchi di erbe aromatiche che regalano al formaggio l'intensità del gusto che lo caratterizza.

È un formaggio nutriente, genuino, ricco di proteine e di facile digeribilità. La crosta sottile color avorio o paglierino, può essere naturale o cappata nera, la pasta è dura e compatta o leggermente occhiata e il suo colore varia dal bianco al paglierino. Il gusto è aromatico, leggermente piccante e sapido nel formaggio da tavola, piccante intenso con sapidità variabili nel formaggio da grattugia. Il periodo di stagionatura è di almeno 5 mesi per il Pecorino Romano da tavola e 8 mesi per quello da grattugia. Le forme sono cilindriche con un peso che può variare dai 20 kg ed i 35 kg, l'altezza dello scalzo è compresa fra i 25 e 40 cm e il diametro del piatto fra i 25 e 35 cm. Sullo scalzo viene impresso il marchio all'origine, costituito da un rombo con angoli arrotondati contenente al suo interno la testa stilizzata di una pecora con la dicitura Pecorino Romano.

- Olio extra vergine d'oliva di Sardegna DOP

L'olio DOP "Sardegna" si ottiene da olive prodotte negli oliveti della regione Sardegna, in provincia di Cagliari, Nuoro, Oristano, Sassari, Carbonia-Iglesias, Medio Campidano, Ogliastra, Olbia-Tempio, appartenenti alle seguenti cultivar:

- Bosana, Tonda di Cagliari, Bianca, Nera di Villacidro, Semidana in misura non inferiore al 80%.
- Possono concorrere altre varietà presenti nel territorio regionale nella misura massima del 20%.



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.158

*Caratteristiche principali:*

- *Colore: dal verde al giallo con variazione cromatica nel tempo;*
- *Odore: fruttato;*
- *Sapore: fruttato con sentori di amaro e di piccante;*
- *Acidità massima: 0,50 %;*
- *Polifenoli totali: > 100 ppm.*

*Non si rilevano superfici ad olivo coinvolte nel progetto.*

*A livello italiano ci troviamo in fondo alla classifica delle regioni per il numero di eccellenze riconosciute dalla Comunità Europea.*

*Il termine IGP, acronimo di Indicazione Geografica Protetta, indica invece un marchio di origine che viene attribuito dall'Unione Europea a quei prodotti agricoli e alimentari per i quali una determinata qualità, la reputazione o un'altra caratteristica dipende dall'origine geografica, e la cui produzione, trasformazione e/o elaborazione avviene in un'area geografica determinata.*

*Per ottenere la IGP quindi, almeno una fase del processo produttivo deve avvenire in una particolare area. Chi produce IGP deve attenersi alle rigide regole produttive stabilite nel disciplinare di produzione, e il rispetto di tali regole è garantito da uno specifico organismo di controllo.*

*Si differenzia dalla più prestigiosa Denominazione di Origine Protetta (DOP), per il suo essere generalmente un'etichetta maggiormente permissiva sulla sola provenienza delle materie prime (che se previsto dai singoli disciplinari possono essere sia di origine nazionale che di origine comunitaria o talvolta anche extra-comunitaria), in quanto tutela le ricette e alcuni processi produttivi caratterizzanti tipici del luogo ma non per forza l'origine del prodotto nel suo intero complesso, se non quello della produzione finale. Ciò viene a volte concesso principalmente perché una produzione di materie prime a livello locale o nazionale destinata a tale scopo potrebbe non essere sufficiente per soddisfare la richiesta del prodotto a livello globale, o perché alcuni ingredienti di origine estera vengono considerati più idonei per loro specifiche caratteristiche organolettiche che hanno un ruolo determinante nella riuscita finale del prodotto.*

*Per distinguere visivamente i prodotti IGP è stato creato un apposito marchio i cui colori distintivi sono il giallo e il blu.*

*In Italia i prodotti IGP attualmente riconosciuti sono 129 (aggiornamento del 26 agosto 2019).*

*La Sardegna ha ottenuto il riconoscimento IGP per soli 2 prodotti:*

- *Culurgionis d'Ogliastra (un tipo di pasta ripiena)*
- *Agnello di Sardegna, al cui disciplinare aderisce il 70% degli allevatori di ovini*

*I PAT, acronimo di Prodotti Agroalimentari Tradizionali, sono prodotti inclusi in un apposito elenco, istituito dal Ministero delle politiche agricole alimentari, forestali (Mipaaf) con la collaborazione delle Regioni. Per poter essere inserite nell'elenco, ci dobbiamo trovare in presenza di produzioni tipiche lavorate tradizionalmente da almeno 25 anni, e testimoniate da documenti storici e interviste. L'aggiornamento e la pubblicazione annuale dell'elenco sono a cura del Ministero che ha anche il compito di promuoverne la conoscenza a livello nazionale e all'estero. Ad oggi, in Italia sono presenti 5.128 prodotti PAT, mentre in Sardegna ne abbiamo più di 200. Spesso sono il primo step per il successivo*



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.159

riconoscimento di una IGP o DOP. Esempi di PAT della Sardegna sono l'Abbamele, il caglio di capretto, il miele di asfodelo e sa casada. L'elenco aggiornato delle PAT in Sardegna è presente in una speciale area del sito della regione. I Presidi Slow Food sostengono invece le piccole produzioni tradizionali che rischiano di scomparire, valorizzano territori, recuperano antichi mestieri e tecniche di lavorazione, salvano dall'estinzione razze autoctone e varietà di ortaggi e frutta. Oggi, oltre 500 Presidi Slow Food (di cui 250 sono italiani) coinvolgono più di 13.000 produttori. Un presidio tutela un prodotto tradizionale a rischio di estinzione; una tecnica tradizionale a rischio di estinzione (di pesca, allevamento, trasformazione, coltivazione); un paesaggio rurale o un ecosistema a rischio di estinzione. In Sardegna sono stati riconosciuti come presidi Slow Food 21 tipologie di formaggi, 4 tipologie di salumi, 5 tipologie di pasta, 11 tipologie di pane, 22 tipologie di dolci. È evidente che la Sardegna è piuttosto lontana dall'aver raggiunto un numero di riconoscimenti soddisfacente. Le eccellenze non mancano sicuramente sul territorio, ma fino ad ora sono state poche le azioni per promuoverle. E la promozione della Sardegna come destinazione turistica enogastronomica passa sicuramente anche attraverso questo tipo di riconoscimenti.

Si elencano comunque le produzioni vinicole a marchio DOC e IGT (oggi DOP e IGP) ottenibili nell'area:

- Cannonau di Sardegna DOC
- Malvasia di Bosa DOC
- Monica di Sardegna DOC
- Moscato di Sardegna DOC
- Vermentino di Sardegna DOC

Non si rilevano superfici ad uva da vino coinvolte nel progetto. Più in generale, le superfici a vigneto dell'areale considerato risultano estremamente ridotte.

Per completezza di informazioni si rimanda alla Relazione specialistica denominate:

- C20021S05-VA-RT-03 Relazione Pedo-Agronomica, essenze e paesaggio agrario

## 8\_ZONE E AGGLOMERATI DI QUALITÀ DELL'ARIA INDIVIDUATI AI SENSI DEL D.LGS. 155/2010 E SS.MM.II.

### – AGGLOMERATO DI CAGLIARI

Riferimento normativo che identifica l'area:

- Piano regionale di qualità dell'aria

Il Piano regionale di qualità dell'aria ambiente è stato predisposto dal Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato della difesa dell'ambiente, meglio descritto nel paragrafo di riferimento.

Nello specifico, l'agglomerato di Cagliari, non trovando luogo in prossimità dell'area di impianto, non interferisce con il progetto proposto.

### Relazione con il progetto

L'agglomerato di Cagliari (indicato con una campitura blu), ubicato a sud della Regione Sardegna e pertanto notevolmente distante dall'area di impianto (ubicata "Zona rurale") e non interferisce con lo stesso, come mostra l'immagine seguente.

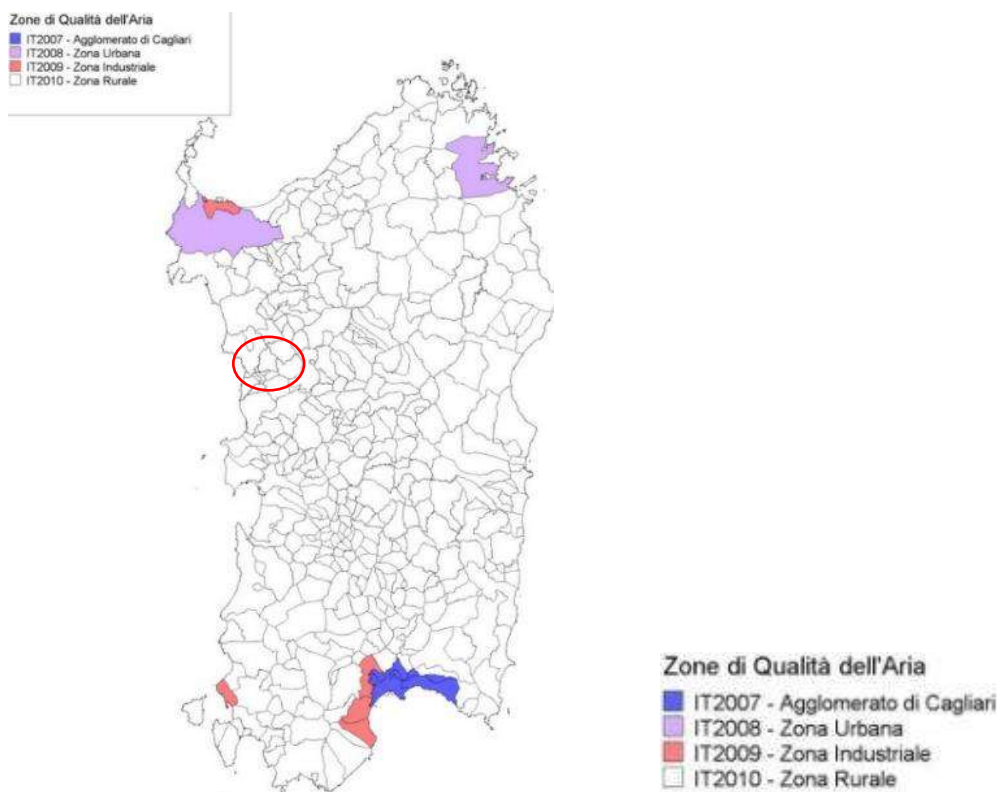


Figura 82 - Inquadramento su Aerofotogrammetria dell'Agglomerato di Cagliari in relazione al parco eolico in oggetto

### **9\_AREE CARATTERIZZATE DA SITUAZIONI DI DISSESTO E/O RISCHIO IDROGEOLOGICO PERIMETRATE NEI PIANI DI ASSESTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) ADOTTATI DALLE COMPETENTI DALLE COMPETENTI AUTORITA' DI BACINO AI SENSI DEL D.L. N.180/1998 E S.M.I. – (PERICOLO IDRAULICO Hi4/Hi3 E PERICOLO GEOMORFOLOGICO Hg4/Hg3)**

Riferimento normativo che identifica l'area:

- Art.27 NTA del PAI/Art.8 comma 2 NTA del PAI/Art.30 ter NTA del PAI/Delibera del comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino n.3 del 30.7.2015/PSFF 2015/PGRA 2017
- Art.28 NTA del PAI/art.8 comma 2 NTA del PAI/ PSFF 2015/PGRA 2017
- Art.31 NTA del PAI/art.8 comma 2 NTA del PAI
- Art.32 NTA del PAI/art.8 comma 2 NTA del PAI

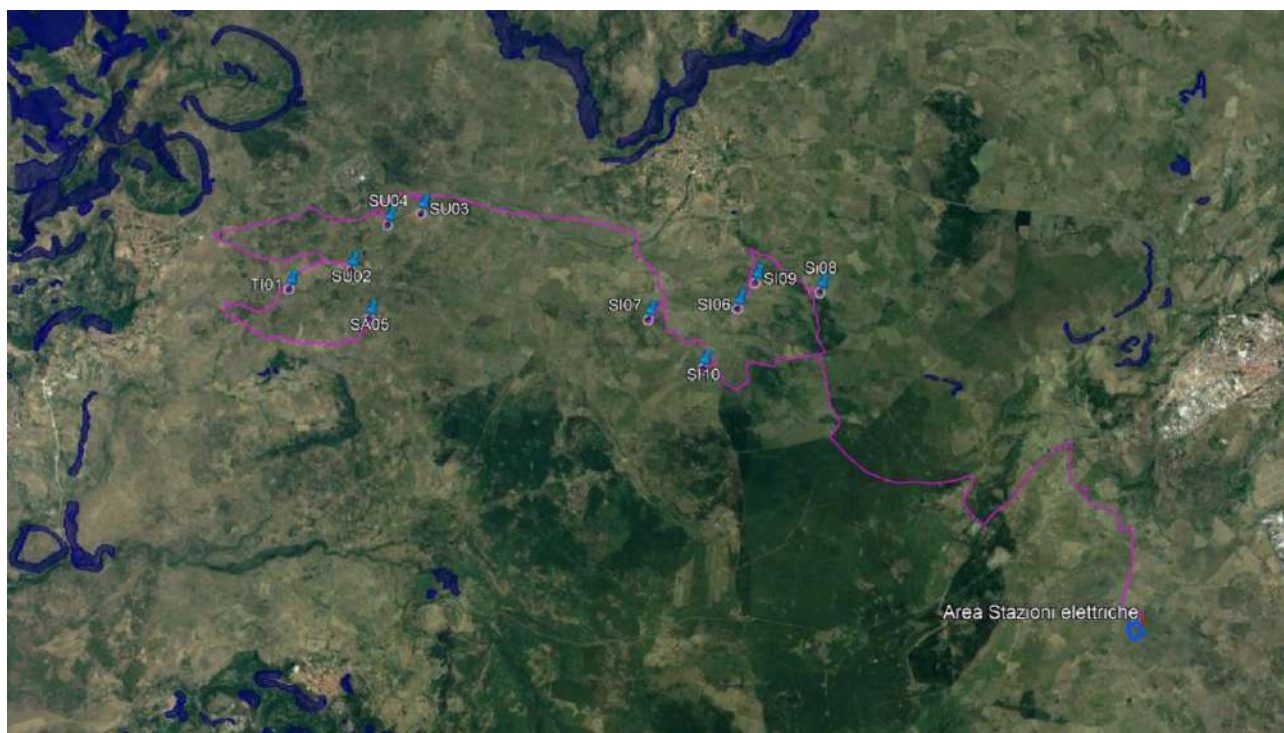


Le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrare nei Piani di Assetto Idrogeologico individuate nell'ambito del P.A.I. delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle Norme di Attuazione del Piano. Queste ultime si applicano anche alle aree a pericolosità idrogeologica le cui perimetrazioni derivano da studi di compatibilità geologica-geotecnica e idraulica, predisposti ai sensi dell'art.8 comma 2 delle suddette Norme di Attuazione.





### Relazione con il progetto

Relativamente alla rappresentazione su ortofoto delle Aree a Rischio e Pericolo idraulico e geomorfologico molto elevata e elevata è possibile verificare, come mostra l'immagine seguente che le componenti del layout di impianto non interferiscono con le Aree PAI sopra indicate.

L'area con Pericolo geomorfologico più prossima all'area di impianto è distante oltre 2Km dall'aerogeneratore più vicino.



### Legenda

-  9.1 Pericolo idraulico - Aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4) - Art. 27 NTA del PAI/Art.8, comma 2 NTA del PAI/Art 30 ter NTA del PAI/ delibera del comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino n.3 del 30.07.2015/PSFF 2015/PGRA 2017
-  9.2 Pericolo idraulico - Aree di pericolosità idraulica elevata (Hi3) - Art.28 NTA del PAI/ Art.8 comma 2 NTA del PAI/PSFF 2015/PGRA 2017
-  9.3 Pericolo geomorfologico - Aree di pericolosità molto elevata da frana (Hg4) - Art.31 NTA del PAI/ Art.8 comma 2 NTA del PAI
-  9.4 Pericolo geomorfologico - Aree di pericolosità elevata da frana (Hg3) Art.8 - Art.32 NTA del PAI/ Art.8 comma 2 NTA del PAI

## 10\_AREE E BENI DI NOTEVOLE INTERESSE CULTURALE (PARTE II DEL D.LGS.42/2004)

Riferimento normativo che identifica l'area:

- Art.10 Parte II del D.Lgs.42/2004

La Parte II del D.Lgs. n.42/2004 sono tutelati i *“beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico.”*

Sono inoltre inclusi i beni culturali quali:

- a) *le raccolte di musei, pinacoteche, gallerie e altri luoghi espositivi dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico;*
- b) *gli archivi e i singoli documenti dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico;*
- c) *le raccolte librerie delle biblioteche dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente e istituto pubblico, ad eccezione delle raccolte che assolvono alle funzioni delle biblioteche indicate all'articolo 47, comma 2, del d.P.R. 24 luglio 1977, n. 616.*

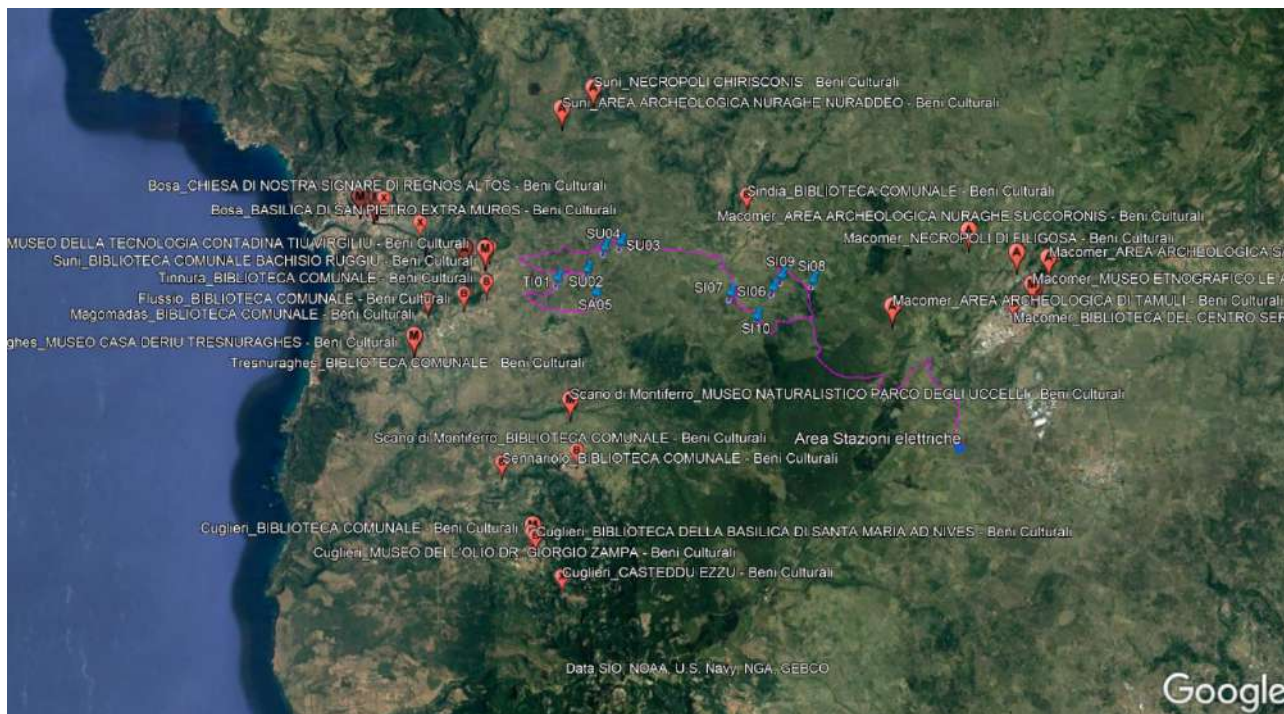
E quanto elencata all'art.10 del citato decreto.

### **Relazione con il progetto**

Relativamente ai *“beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico...”* presenti nell'area, è stato possibile individuare le seguenti categorie:

- Aree/Parchi archeologici;
- Musei;
- Biblioteche;
- Monumenti o complessi monumentali

Ubicati principalmente all'interno dei centri abitati e pertanto distanti dall'impianto oltre 2 km circa, rispetto agli aerogeneratori più vicini, come mostra l'immagine di seguito riportata.



*Figure 84 - Inquadramento su ortofoto del layout di impianto e ubicazione dei Beni Culturali*

## **11\_IMMOBILI E AREE DICHIARATI DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (ART.136 DEL D.LGS. 42/2004)**

*Riferimento normativo che identifica l'area:*

- *Art.136 comma 1 lettera a) e b) del D.Lgs 42/2004*
- *Art.136 comma 1 lettera c) e d) del D.Lgs 42/2004*

L'art.136 del D.Lgs. n.42/2004 individua gli immobili ed aree di notevole interesse pubblico soggetti a disposizioni Titolo per il loro notevole interesse pubblico:

- a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;*
- b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;*
- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;*
- d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.*

### Relazione con il progetto

Non si riscontra interferenza con le Aree dichiarate di notevole interesse pubblico più prossime, tutte ancora in corso di istruttoria, e il parco eolico in oggetto, in quanto l'area più vicina dista circa 4 km dall'aerogeneratore più vicino.

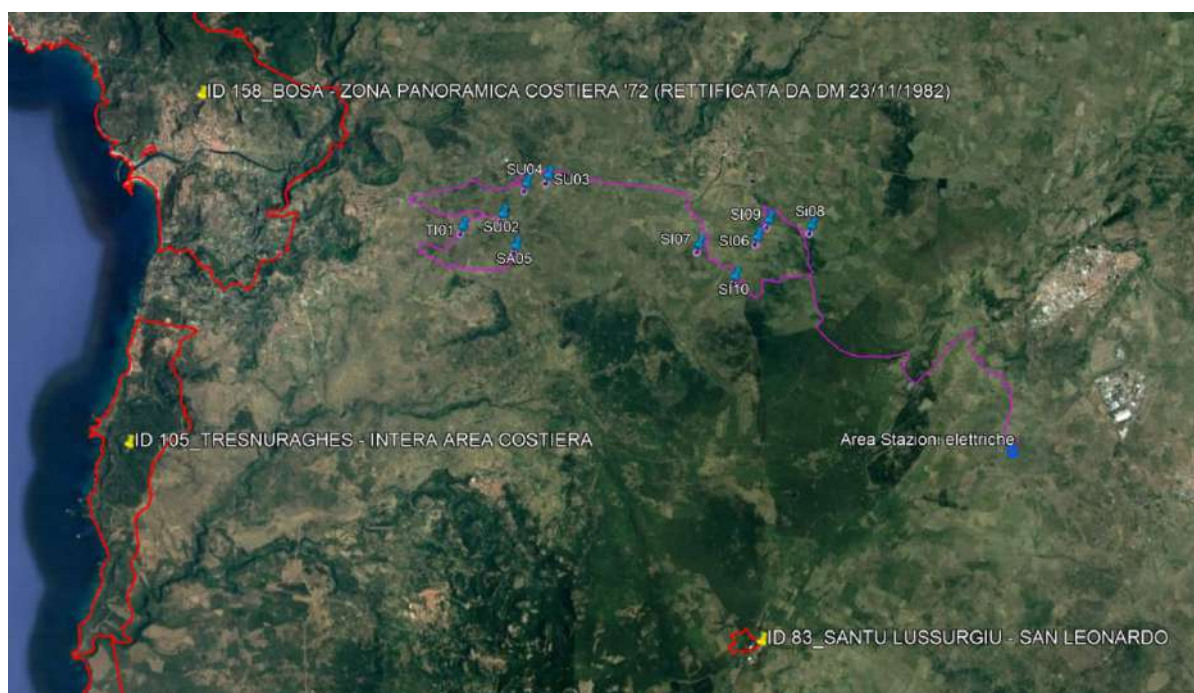


Figure 85 - Inquadramento su ortofoto del layout di impianto e individuazione delle Aree dichiarate di notevole interesse pubblico

### **12\_ZONE INDIVIDUATE AI SENSI DELL'ART.142 DEL D.LGS.42 DEL 2004 VALUTANDO LA SUSSISTENZA DI PARTICOLARE CARATTERISTICHE CHE LE RENDONO INCOMPATIBILI CON LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI**

Riferimento normativo che identifica l'area:

- Art.142 comma 1 lettera a), b), c), d), f), g), h), i), l), m) del D.Lgs 42/2004

L'art.142 del D.Lgs. n.42/2004 individua le Aree tutelate per legge:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.165

mare per la catena appenninica e per le isole;

e) i ghiacciai e i circhi glaciali;

f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;

g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018);

h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;

i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;

l) i vulcani;

m) le zone di interesse archeologico (aree)

### **Relazione con il progetto**

Relativamente alle aree individuate dall'art.142 del D.Lgs n.42/2004, il layout di impianto non interferisce con nessuna delle aree sopra elencate e meglio descritte al capitolo relativo alla compatibilità con l'art.142 del D.Lgs.42/2004.

### **13\_PPR - BENI PAESAGGISTICI**

Riferimento normativo che identifica l'area:

- Art.17, 25, 38, 47, 48 e 51 delle NTA del PPR

Nel Repertorio sono opportunamente distinti i beni paesaggistici e identitari individuati e tipizzati nel PPR 2006, i beni culturali vincolati ai sensi della parte II del D.Lgs. n. 42/2004, nonché i risultati delle copianificazioni tra Regione, Comuni e Ministero comprensivi degli ulteriori elementi con valenza storico culturale e delle proposte di insussistenza vincolo.

Il Repertorio è suddiviso in varie sezioni, tra qui la seguente:

*Beni Paesaggistici:* Contiene l'elenco dei beni paesaggistici tipizzati e individuati dal Piano Paesaggistico Regionale – Primo ambito omogeneo approvato con deliberazione della Giunta regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006 (PPR), inclusi quelli per i quali è stata effettuata la procedura di cui all'art. 2 comma 7 della LR 13/2008

Tra i Beni indicati nell'elenco riportato nel presente allegato alla D.G.R.59/90 ritroviamo:

- Fascia costiera - (Art.17 comma 3 lettera a) NTA del PPR)
- Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole - (Art.17 comma 3 lettera b) NTA del PPR)
- Campi dunari e sistemi di spiaggia - (Art.17 comma 3 lettera c) NTA del PPR)
- Aree rocciose e di cresta ed aree a quota superiore ai 900 m sul livello del mare - (Art.17 comma 3 lettera d) NTA del PPR)
- Grotte e caverne - (Art.17 comma 3 lettera e) NTA del PPR)
- Monumenti naturali ai sensi della L.R. n.31/89 - (Art.17 comma 3 lettera f) NTA del PPR)
- Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300

*m dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (comprese zone umide costiere) - (Art.17 comma 3 lettera g) NTA del PPR/art.25 comma 2 NTA del PPR)*

- *Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee - (Art.17 comma 3 lettera h) NTA del PPR)*
- *Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva 43/92 - (Art.38 NTA del PPR)*
- *Alberi monumentali - (Art.17 comma 3 lettera l) NTA del PPR)*
- *Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale (compresa la fascia di tutela) - (Art.47 comma 2 lettera c) PUNTO 1/art.48 comma 1 lettera a) NTA del PPR)*
- *Aree caratterizzate da insediamenti storici. Centri di antica formazione - (Art.47 comma 2 lettera c) PUNTO 2/art.51 comma 1 lettera a) NTA del PPR)*
- *Aree caratterizzate da insediamenti storici. Insediamento sparso (stazzi, medaus, furriadroxius, bodeus, bacili, cuiles) - (Art.47 comma 2 lettera c) PUNTO 2/art.51 comma 1 lettera a) NTA del PPR)*
- *Zone di interesse archeologico (Vincoli) - (Art.142 comma 1 lettera m) del D.Lgs.42/2004/art.47 comma 2 lettera b) NTA del PPR).*

### **Relazione con il progetto**

Relativamente ai Beni paesaggistici del PPR, l'area di impianto è caratterizzata dalla presenza di "Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale" e da Fiumi, torrenti e corsi d'acqua, di cui si riporta una rappresentazione grafica su ortofoto dell'area di impianto e meglio descritti nel presente Studio e nelle relazioni specialistiche.

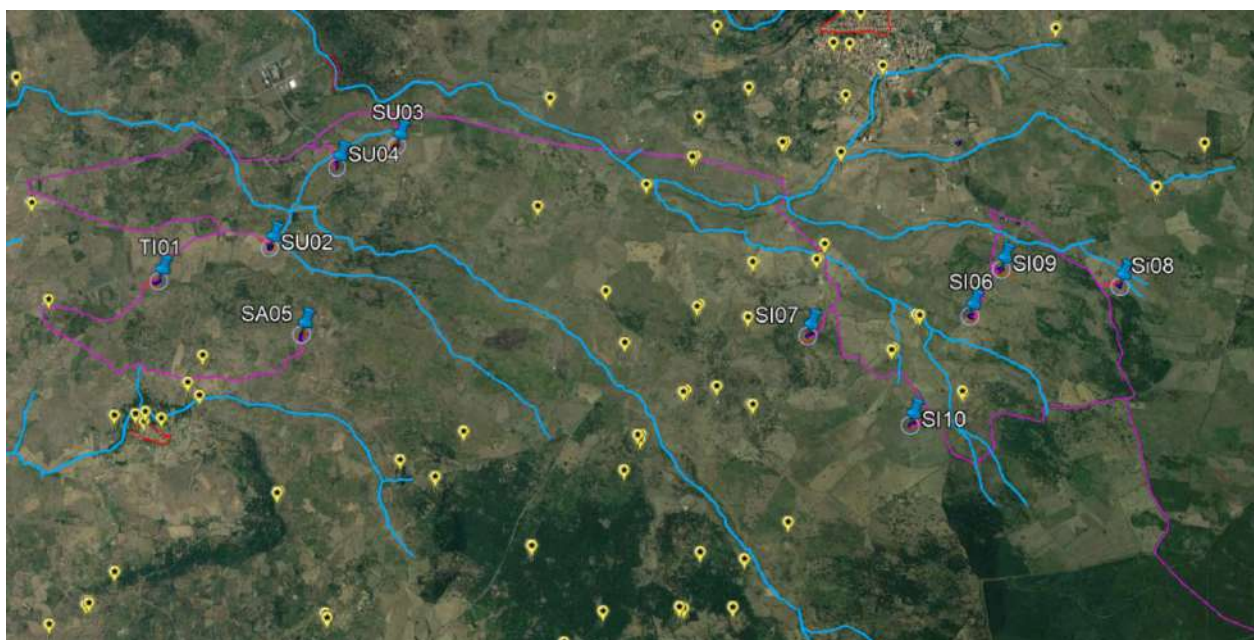


Figura 86 - Individuazione dei Beni paesaggistici del PPR su Ortofoto in relazione al parco eolico

#### 14\_PPR - BENI IDENTITARI

Riferimento normativo che identifica l'area:

- Artt.47, 48, 54 e 57 NTA del PPR

Nel Repertorio sono opportunamente distinti i beni paesaggistici e identitari individuati e tipizzati nel PPR 2006, i beni culturali vincolati ai sensi della parte II del D.Lgs. n. 42/2004, nonché i risultati delle copianificazioni tra Regione, Comuni e Ministero comprensivi degli ulteriori elementi con valenza storico culturale e delle proposte di insussistenza vincolo.

Il Repertorio è suddiviso in varie sezioni, tra qui la seguente:

*Beni Identitari:* La presente sezione contiene l'elenco dei beni identitari tipizzati e individuati dal Piano Paesaggistico Regionale – Primo ambito omogeneo approvato con deliberazione della Giunta regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006 (PPR), inclusi quelli per i quali è stata effettuata la procedura di cui all'art. 2 comma 7 della LR 13/2008.

Tra i Beni indicati nell'elenco riportato nel presente allegato alla D.G.R.59/90 ritroviamo:

- *Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale (compresa la fascia di tutela) – (art.47 comma 3 lettera a), art.48 comma 1 lettera b) NTA del PPR)*
- *Reti ed elementi connettivi (rete infrastrutturale storica e trame e manufatti del paesaggio agro pastorale storico-culturale) - (art.47 comma 3 lettera b), art.54 comma 1 lettera a) e b) NTA del PPR)*
- *Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree della bonifica, delle saline e terrazzamenti storici) – (art.47 comma 3 lettera c), art.57 comma 2 NTA del PPR)*
- *Aree dell'insediamento produttivi di interesse storico culturale (Aree dell'organizzazione mineraria, Parco geominerario Ambientale Storico della Sardegna) - (art.47 comma 3 lettera c), art.57 comma 2 NTA del PPR).*

#### Relazione con il progetto

I Beni Identitari puntuali del PPR, ricadrebbero sono all'interno dei centri abitati e pertanto distanti oltre 2 Km dall'impianto in oggetto, come rappresentato nell'immagine seguente. Le Reti ed elementi connettivi, tra cui la Strada di impianto a valenza paesaggistica di fruizione turistica (indicata con il colore rosa quale la S.S.129bis) e la Strada di impianto a valenza paesaggistica (indicata con il colore arancione quale S.S.292) sono poste rispettivamente a nord e a ovest dell'area di impianto.

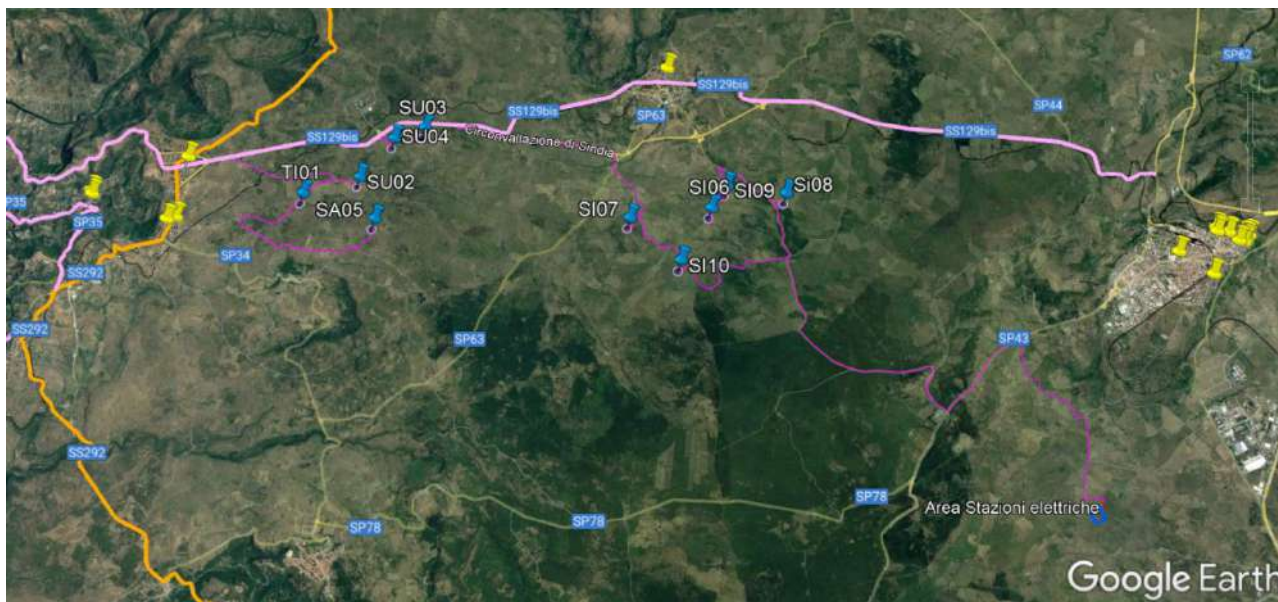


Figura 87 - Individuazione dei Beni identitari del PPR su Ortofoto in relazione al parco eolico

In relazione ai Beni Paesaggistici e Identitari (individuati nei P.ti 13 e 14 del PPR) sono stati prodotti gli elaborati grafici di seguito elencati di cui si riportano esclusivamente degli stralci per visionare le relazioni tra gli stessi ed il parco eolico in oggetto:













- C20021S05-VA-PL-2.1 Aggiornamento del Repertorio dei Mosaico dei Beni paesaggistici e identitari del PPR
- C20021S05-VA-PL-2.2 Inquadramento impianto eolico rispetto ai Beni culturali
- C20021S05-VA-PL-2.3 Inquadramento impianto eolico rispetto ai Vincoli In Rete

A seguito della richiesta di integrazione del MIC, sono state integrate le suddette tavole con in beni richiesti nelle integrazioni, e prodotti altri due elaborati:

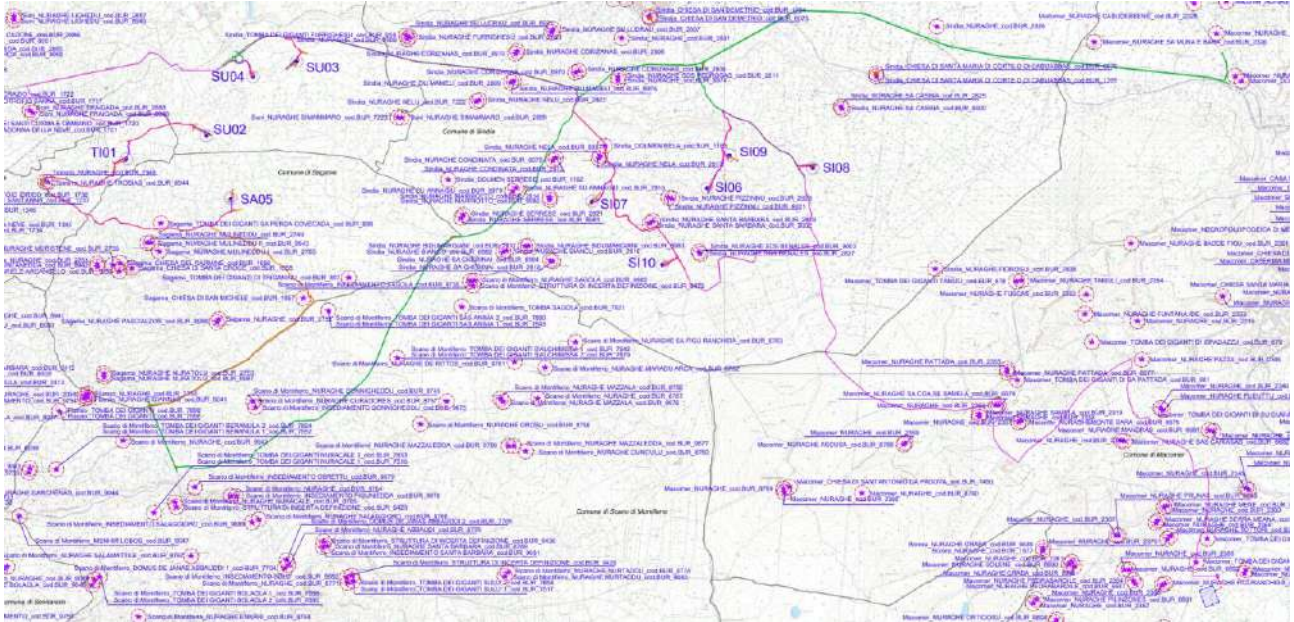
- C20021S05-VA-PL-2.4 - Inquadramento impianto eolico rispetto a ulteriori beni archeologici e culturali inseriti a seguito della richiesta di integrazioni MIC
- C20021S05-VA-PL-2.5 Inquadramento impianto eolico rispetto ai beni complessivi inseriti in seguito alla richiesta di integrazioni MIC

Si precisa che la legenda del layout impianto è la stessa per le seguenti tavole.

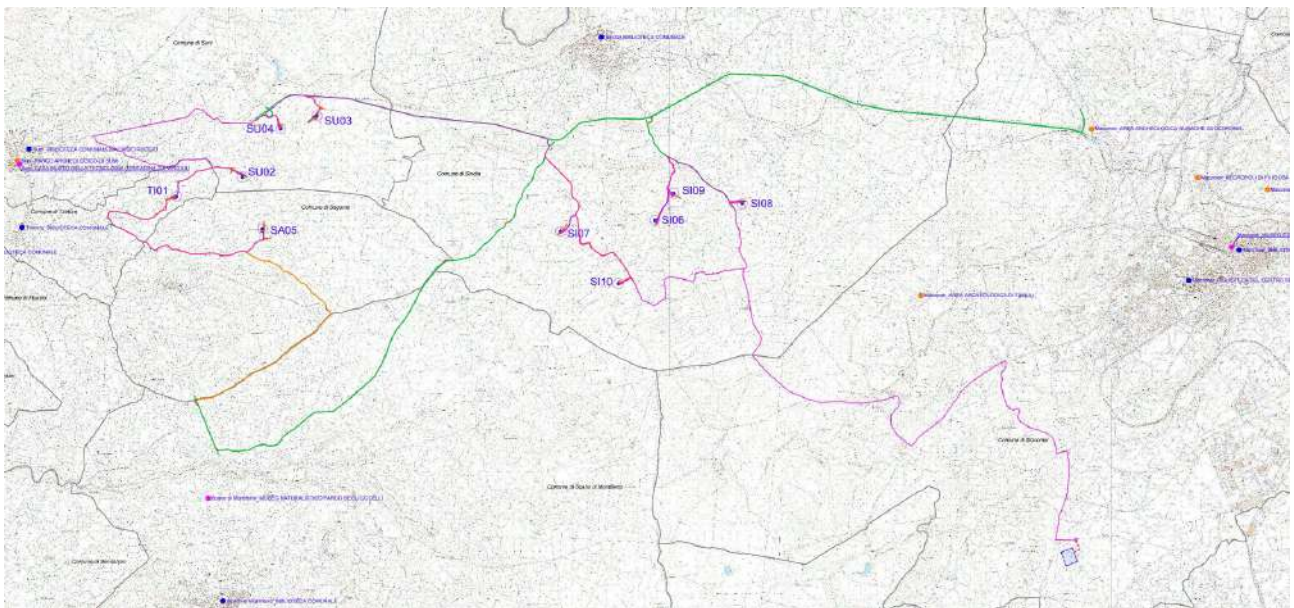
### Legenda

 Confini comunali	 Sottostazione Elettrica Utente
 Area di impatto potenziale	 Futura stazione elettrica TERNA
 Aerogeneratore: Fondazione, Piazzola definitiva, Sorvolo	 Viabilità esistente
 Piazzola temporanea	 Viabilità esistente da adeguare
 Cavidotto MT	 Adeguamenti temporanei alla viabilità
 Ipotesi di cavidotto AT interrato di collegamento SSEU - SE TERNA	 Nuova viabilità





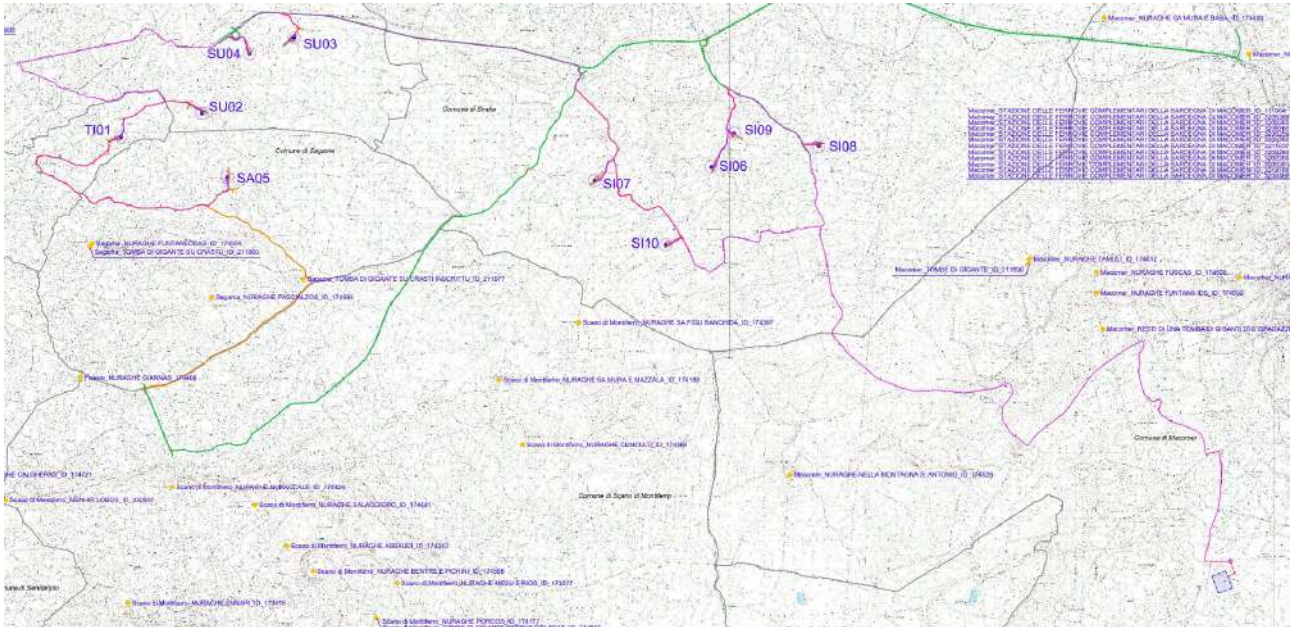
*Figura 87a - Inquadramento su CTR dei Beni Paesaggistici e Identitari del Repertorio del Mosaico del PPR (Estratto dell'elaborato grafico C2002IS05-VA-PL-2.1)*



*Figura 87b - Inquadramento impianto eolico rispetto ai Beni culturali (Estratto dell'elaborato grafico C2002IS05-VA-PL-2.2)*

**Legenda Beni**

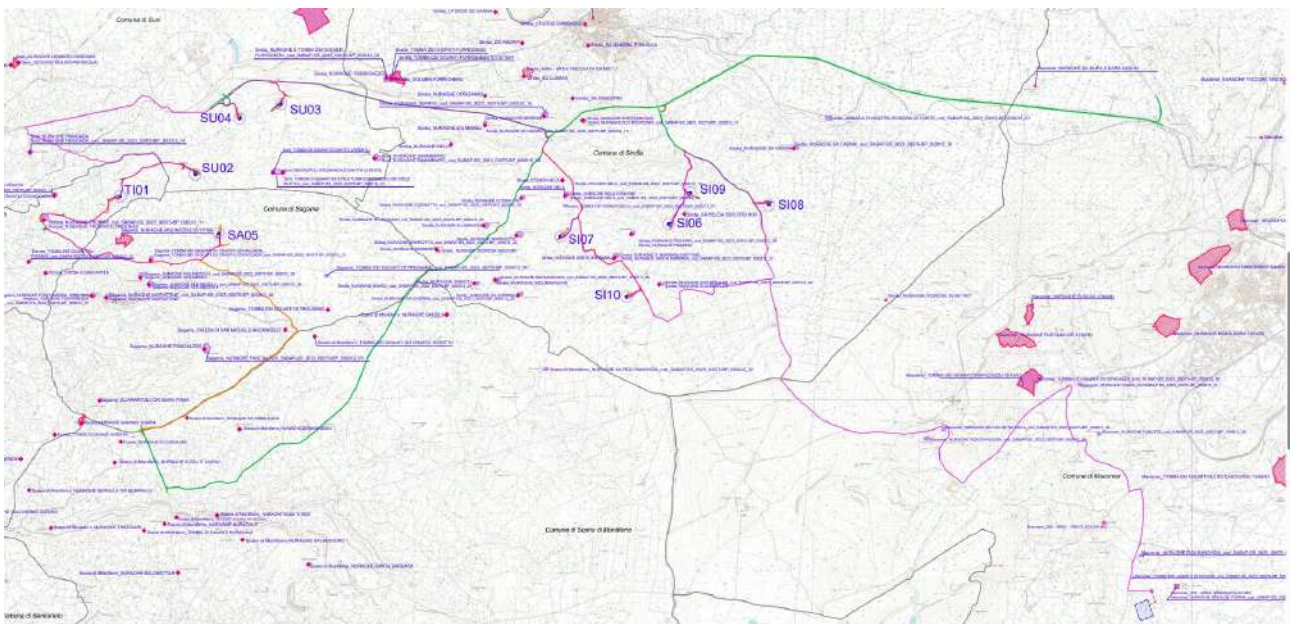
- Beni culturali:**
- Musei
  - Biblioteche
  - Area o parco archeologico
  - Monumenti o complessi monumentali
  - Monumenti naturali



*Figura 87c - Inquadramento impianto eolico rispetto ai Vincoli In Rete  
 (Estratto dell'elaborato grafico C20021S05-VA-PL-2.3)*

**Legenda Beni**

- ◆ Vincoli in Rete:
- ◆ Vincoli in Rete Archeologici
- ◆ Vincoli in Rete Architettonici
- ◆ Vincoli in Rete Parchi e Giardini

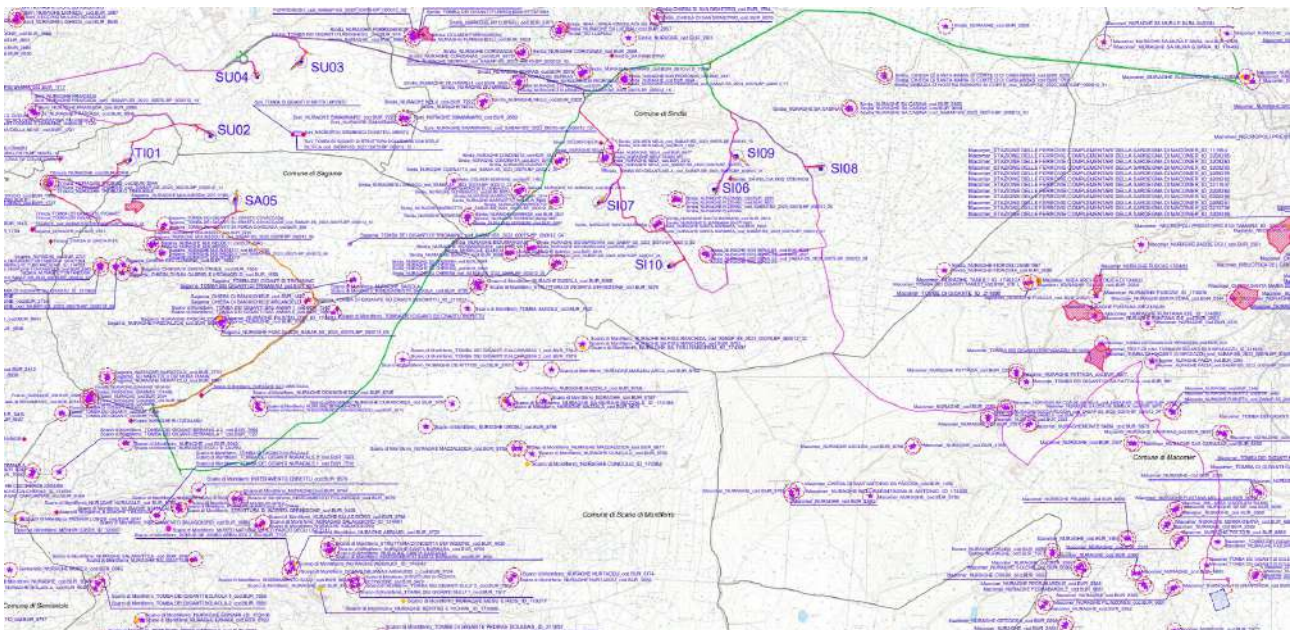


*Figura 87d - Inquadramento impianto eolico rispetto a ulteriori beni archeologici e culturali inseriti a seguito della richiesta di integrazioni MIC (Estratto dell'elaborato grafico C20021S05-VA-PL-4.1)*

*Legenda Beni*

Ulteriori beni archeologici e culturali inseriti a seguito della richiesta di integrazioni MIC

-  Siti schedati (MOSI)
-  Aree MIC vincolate
-  Siti archeologici censiti



*Figura 87e - Inquadramento impianto eolico rispetto a ulteriori beni archeologici e culturali inseriti a seguito della richiesta di integrazioni MIC (Estratto dell'elaborato grafico C20021S05-VA-PL-4.21)*

*Legenda Beni*

- Vincoli in Rete:**
-  Vincoli in Rete Archeologici
  -  Vincoli in Rete Architettonici
  -  Vincoli in Rete Parchi e Giardini
- Beni culturali:**
-  Musei
  -  Biblioteche
  -  Area o parco archeologico
  -  Monumenti o complessi monumentali
  -  Monumenti naturali
- Repertorio del mosaico 2017:**
-  Beni culturali architettonici
  -  Beni culturali archeologici
  -  Beni paesaggistici
  -  Beni identitari
  -  Proposta di insussistenza vincolo
-  Buffer di 100 m dei beni cartografati nel PPR della RAS (Repertorio del Mosaico - art. 48 e 49 delle NTA)
- Ulteriori beni archeologici e culturali inseriti a seguito della richiesta di integrazioni MIC
-  Siti schedati (MOSI)
  -  Aree MIC vincolate
  -  Siti archeologici censiti

## 15\_SITI UNESCO – COMPLESSO NURAGICO DI BARUMINI

Riferimento normativo che identifica l'area:

- *Convenzione sulla Protezione del Patrimonio Mondiale, culturale e naturale, adottata dall'UNESCO nel 1972*

L'Unesco, è un'organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura, istituita a Parigi 4 novembre 1946 nata con lo scopo di costruire una pace duratura attraverso l'educazione, la scienza, la cultura e la collaborazione fra nazioni. Ne fanno parte quasi 200 stati, tra i quali naturalmente l'**Italia che detiene il record col maggior numero di riconoscimenti**. La sede centrale si trova a Parigi e una volta all'anno la commissione degli stati membri si riunisce per esaminare le candidature, ogni nazione può presentarne due per volta.

- L'unico sito visitabile, ufficialmente riconosciuto dall'Unesco è il **sito archeologico di Barumini, "Su Nuraxi", patrimonio mondiale dal 1997.**

*<<... Visitare Barumini e il suo territorio significa andare alla scoperta di un mondo ricco di storia e tradizione. Sin dai primi attimi nei quali ci si avvicina a questo piccolo centro della Marmilla, situato nel cuore della Sardegna, si respira un'aria particolare, quella di un luogo speciale, deputato sin dall'antichità a sede del potere e parte centrale di un territorio florido e ricco di meraviglie nonché via di comunicazione fondamentale. La più importante fra le testimonianze di questo glorioso passato è senza dubbio l'area archeologica Su Nuraxi. Scoperta e portata alla luce nel corso degli anni '50, durante gli scavi condotti dal grande archeologo Giovanni Lilliu, l'area è costituita da un imponente nuraghe complesso, costruito in diverse fasi a partire dal XV secolo a.C., e da un esteso villaggio di capanne sviluppatosi tutto intorno nel corso dei secoli successivi.>>*

Nel 2008 l'organismo delle Nazioni Unite ha riconosciuto il "**Canto a tenore**" come espressione della cultura immateriale.

Nel 2013, invece L'Unesco ha stabilito che anche le Feste delle Grandi Macchine a Spalla in tutta Italia venissero riconosciute patrimonio immateriale e tra queste ovviamente non poteva mancare la suggestiva "**Faradda di li candareri**" di Sassari

- Nel 2015 fu istituita una nuova categoria, quella dei geoparchi, la "Unesco Global Geoparks", ne furono individuati 120 nel mondo, 10 in Italia tra i quali quello sardo. "**Il Parco Geominerario della Sardegna**, <https://parcogeominerario.sardegna.it/> che si estende in tutta l'isola e copre 377 Comuni, con oltre 1 milione e seicentomila abitanti, veicola i valori e gli strumenti per la protezione del patrimonio culturale, costituito dal contesto e dalle tecniche geologiche, dall'archeologia industriale, dalla documentazione del lavoro nelle miniere e dagli insediamenti, le tradizioni, le conoscenze e gli eventi legati all'attività mineraria. Il territorio può essere suddiviso in 8 grandi aree in base alle caratteristiche minerarie e alla storia, rappresentata da quasi 8 mila anni di sfruttamenti minerari". Queste le motivazioni alla base del riconoscimento.
- Infine nel 2017, dopo l'introduzione di un'ulteriore categoria, quella delle "**Riserve della biosfera**", **alla Sardegna viene riconosciuto a pieno titolo il sito "Tepilora, Rio Posada e Montalbo"**, per le sue peculiarità ambientali. Questi i riconoscimenti assegnati alla nostra isola. Il meccanismo per accedere a questo ambito titolo però è lungo, farraginoso e soprattutto costoso.

Ogni nazione ha una sua commissione Unesco. Nel nostro paese le proposte sono presentate da Amministrazioni competenti per la gestione del sito quali il Sindaco, la Soprintendenze o l'Ente Parco, al Presidente del Gruppo di Lavoro interministeriale presso il Ministero per i Beni e le Attività Culturali. Tale gruppo valuta le diverse proposte pervenute ai fini della compilazione della nuova Lista propositiva.

### Relazione con il progetto

Non si riscontrano Siti UNESCO in prossimità dell'area di impianto del parco eolico in progetto.

Per una visione più completa delle Aree e siti non idonee all'installazione di impianti FER allegato c) della Delib. G.R. n.59/90 del 27.11.2020 si consiglia di consultare l'elaborato grafico in allegato al presente Studio, di cui si riporta di seguito un estratto, denominato:

- C20021S05-VA-PL-1.1 Aree e siti non idonee all'installazione di impianti FER Allegato c) della Delib.G.R. n.59/90 del 27.11.2020

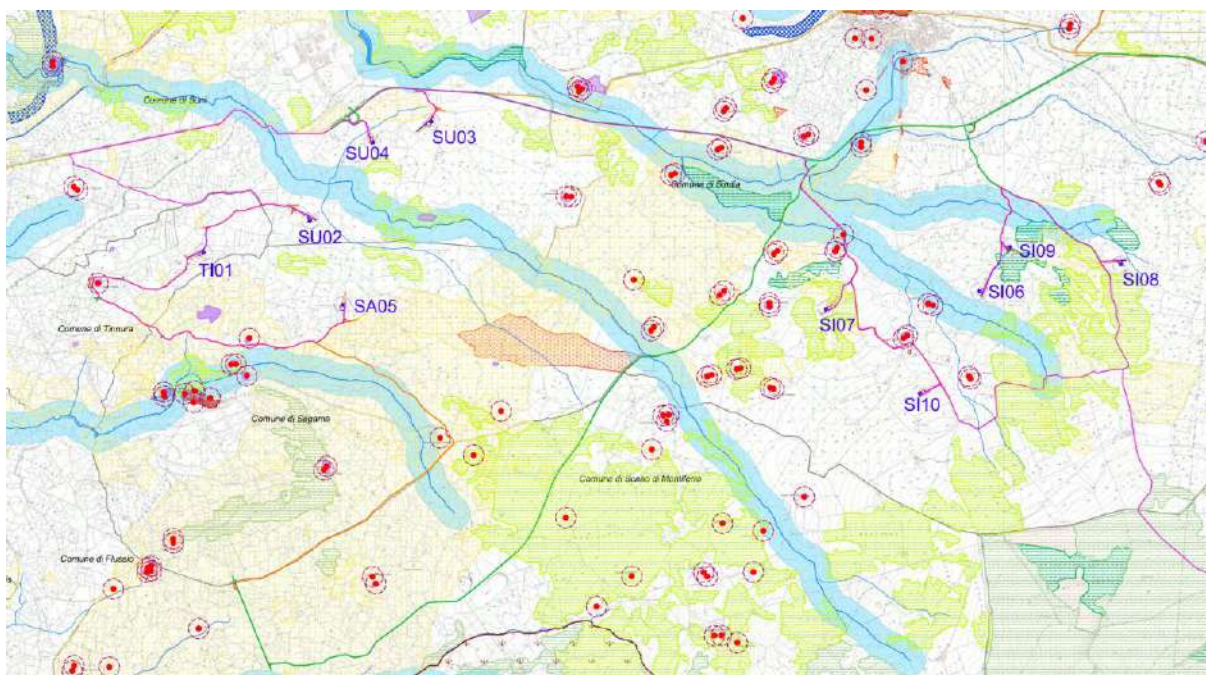


Figura 88-a - Individuazione delle Aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti FER allegato c) della D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 su CTR in relazione al parco eolico - (Area di impianto)

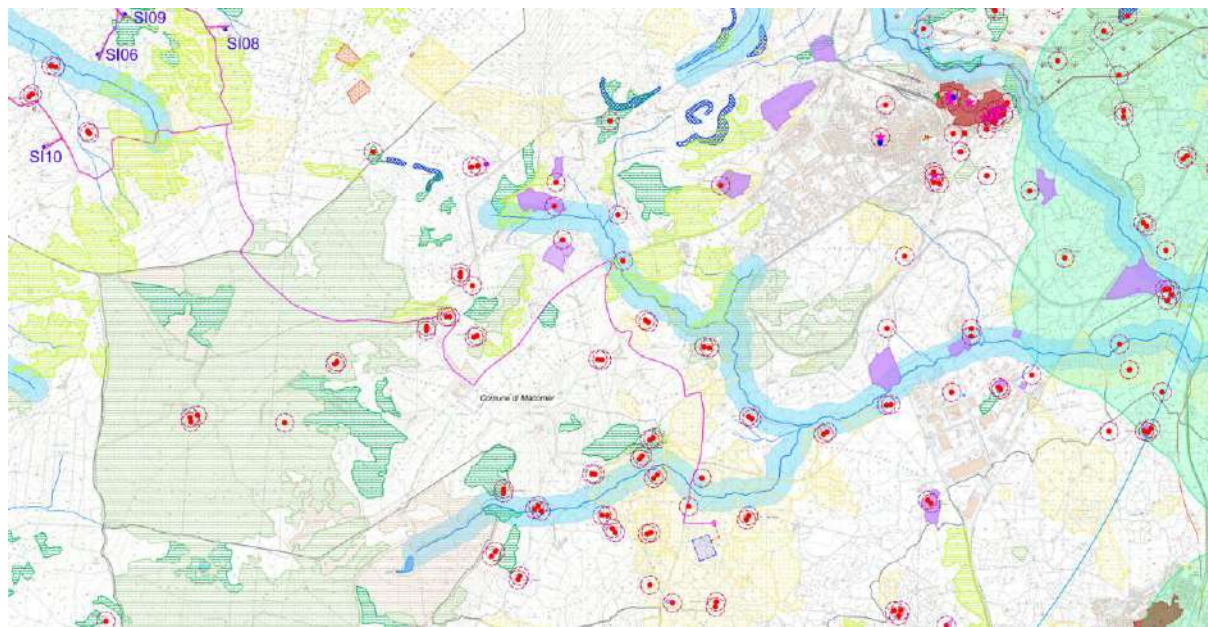


Figura 88-b - Individuazione delle Aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti FER allegato c) della D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 su CTR in relazione al parco eolico - (Area Stazioni elettriche)

▪ **Allegato d) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**

**Localizzazione aree non idonee FER (n.59 Tavole)**

L'Allegato c) è costituito da n.59 elaborati grafici con l'individuazione delle Aree non idonee. Relativamente all'area di impianto si riporta l'elaborato **Tav.25 e 26 Localizzazione aree non idonee FER**, che riporta l'individuazione l'area interessata rispetto alle aree presenti in prossimità della stessa.

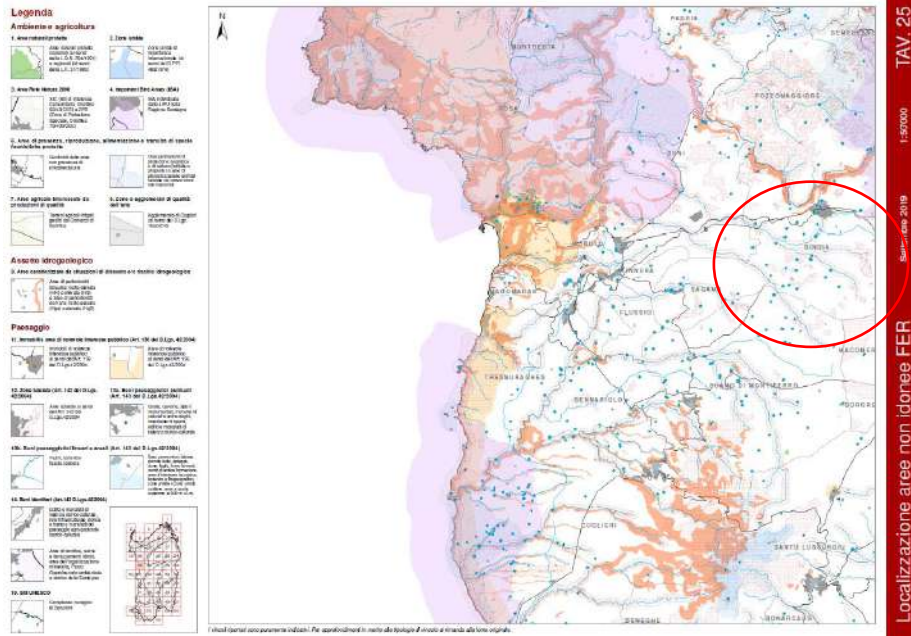


Figure 89 - Tav.25 Localizzazione aree non idonee FER – All.7 Deliberazione n.59/90 del 27.11.2020 - Individuazione Area di impianto

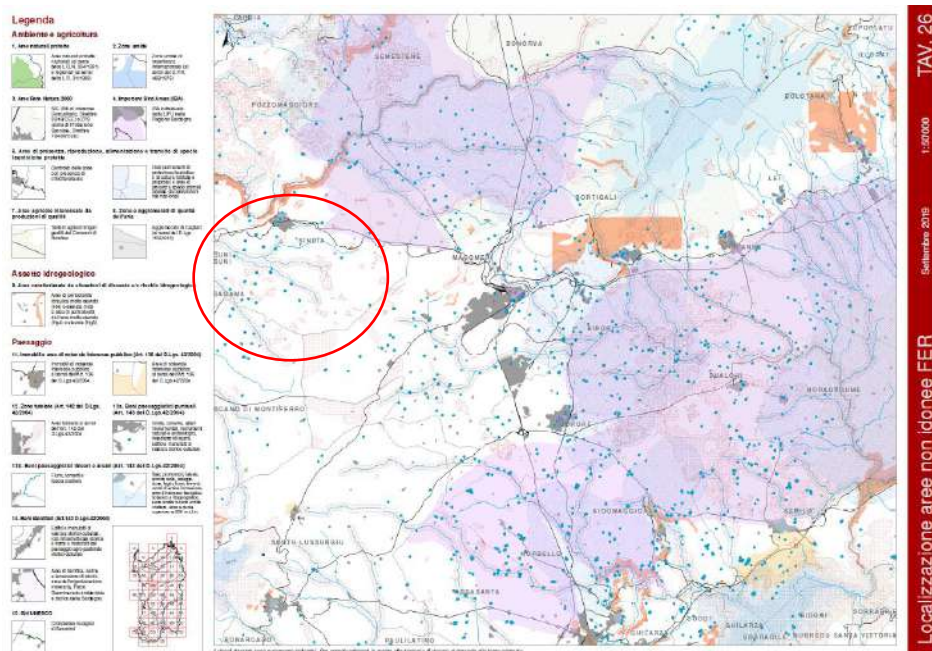


Figure 90 - Tav.25 Localizzazione aree non idonee FER – All.7 Deliberazione n.59/90 del 27.11.2020 - Individuazione Area stazioni elettriche

**Relazione con il layout di impianto**

In riferimento alla TAV.25 ricadrebbero l’area di impianto e pertanto l’ubicazione degli aerogeneratori, piazzole, viabilità e relativo cavidotto mentre nella TAV.26 l’ultimo tratto di cavidotto MT e l’area delle stazioni elettriche.

Gli aerogeneratori non interferiscono con le aree classificate non idonee, pertanto, il Layout di impianto è compatibile

con le Aree non idonee FER individuate dalla Deliberazione n.59/90 del 27.11.2020.

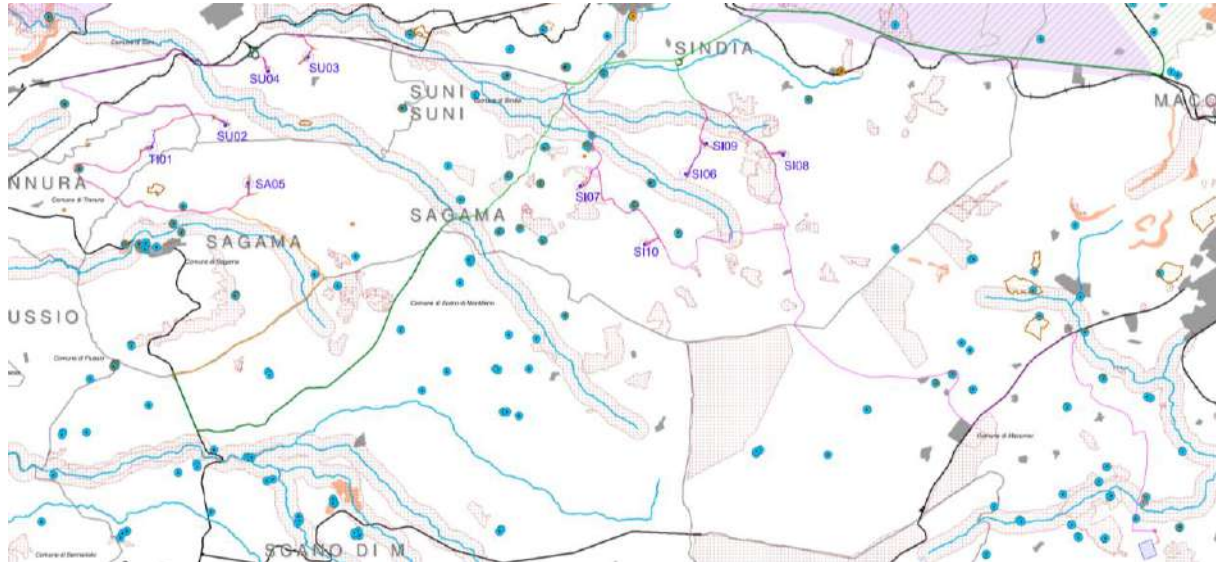


Figure 91 – Individuazione del layout di impianto su localizzazione aree non idonee FER

<p><b>Legenda</b></p> <p><b>Ambiente e agricoltura</b></p> <p>1. Aree naturali protette Aree naturali protette nazionali (ai sensi della L.G.N. 2941/1971) e regionali (ai sensi della L.R. 31/1989)</p> <p>2. Zone umide Zone umide di importanza internazionale (ai sensi del D.Lgs. 458/1976)</p> <p>3. Aree Rete Natura 2000 SIC (Siti di Interesse Comunitario, Direttiva 609/1979) e ZPS (Zone di Protezione Speciale, Direttiva 79403/CEE)</p> <p>4. Aree di presenza, riproduzione, alimentazione o transito di specie faunistiche protette Centri delle aree con presenza di insettivora</p> <p>5. Aree agricole interessate da produzioni di qualità Terreni agricoli integri previsti dal Comune di Bonifazi</p> <p><b>Assetto idrogeologico</b></p> <p>6. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico Aree di pericolosità idraulica molto elevata (M4) o elevata (M3) o aree di pericolosità da frana molto elevata (M3) o elevata (M2)</p>	<p><b>Paesaggio</b></p> <p>11. Immobili e aree di notevole interesse pubblico (Art. 136 del D.Lgs. 42/2004) Immobili di notevole interesse pubblico ai sensi dell'Art. 136 del D.Lgs. 42/2004</p> <p>12. Zone tutelate (Art. 142 del D.Lgs. 42/2004) Aree tutelate ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs. 42/2004</p> <p>13a. Beni paesaggistici puntuali (Art. 143 del D.Lgs. 42/2004) Corti, case, stabi monumentali, monumenti naturali e ecologici, insediamenti sparsi, edifici e manufatti di valore storico culturale</p> <p>13b. Beni paesaggistici lineari e areali (Art. 143 del D.Lgs. 42/2004) Siti, monumenti, stabi, piccoli nuclei abitati, dars, giardini, orti, centri di attività familiare, aree di interesse storico, botanico e fitogeografico, zone umide e zone umide costiere, aree a quota superiore ai 200 m s.l.m.</p> <p>14. Beni identitari (Art.143 D.Lgs.42/2004) Edifici e manufatti di valore storico-culturale non di particolare interesse e valore e manufatti del paesaggio agrario storico-culturale</p> <p>15. Siti UNESCO Complesso storico di Bonifazi</p>
--	--

Per una visione più completa delle Aree e siti non idonee all’installazione di impianti FER allegato d) della Delib. G.R. n.59/90 del 27.11.2020 è stato redatto l’elaborato grafico in allegato al presente Studio, denominato:

- C20021S05-VA-PL-1.2 Aree e siti non idonee all’installazione di impianti FER Allegato d) della Delib.G.R. n.59/90.
- Allegato e) alla Delib. G.R. n. 59/90 del 27.11.2020

**Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna.**

La premessa dell’all’allegato e) riporta come segue: “Con l’abrogazione di tutte le norme inerenti agli impianti eolici è emersa la necessità di recuperare quanto ancora valido delle diverse norme producendo un testo coordinato.

Il presente documento risponde a tale esigenza e contiene indirizzi specifici per la realizzazione impianti eolici.” individuando, approfondite di seguito:





PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



- 1. Vincoli e distanze da considerare nell'installazione di impianti eolici;
  - 2. Principi di valutazione paesaggistica ai fini della redazione dello Studio d'Impatto Ambientale (SIA) e buone pratiche di progettazione.
- **1. Vincoli e distanze da considerare nell'installazione di impianti eolici**

#### **Vincoli**

Anche al di fuori delle aree non idonee per gli impianti eolici dovranno comunque essere rispettate le norme territoriali e urbanistiche. Fatte salve le valutazioni delle amministrazioni competenti al rilascio di autorizzazioni, pareri e atti di assenso comunque denominati, a seguito dell'articolo 42 della legge regionale n. 8 del 23 aprile 2015 e conformemente ai principi espressi dalla Corte Costituzionale che ha disposto la "disapplicazione" dell'articolo 112, le NTA del PPR gli impianti eolici fanno riferimento all'articolo 26 comma 4:

*"4. Nelle zone umide costiere e nelle aree con significativa presenza di habitat e di specie di interesse conservazionistico europeo, sono vietati:*

*a) gli interventi infrastrutturali energetici, in una fascia contigua di 1000 metri, che comportino un rilevante impatto negativo nella percezione del paesaggio ed elevati rischi di collisione e di elettrocuzione per l'avifauna protetta dalla normativa comunitaria e regionale (L.R. n. 23/1998);*

*b) impianti eolici; [...]"*

#### **Distanze**

##### *Distanza delle turbine dal perimetro dell'area urbana*

Ogni turbina dello schieramento costituente l'impianto eolico deve distare almeno 500 m dall'"edificato urbano", così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR e perimetrato nella cartografia allegata al piano, o, se più cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio della autorizzazione alla installazione.

##### *Distanza della turbina dal confine di proprietà di una tanca*

La distanza minima di una turbina dal confine della tanca in cui ha la fondazione è pari alla lunghezza del diametro del rotore, a meno che non risulti l'assenso scritto ad una distanza inferiore da parte del proprietario confinante.

##### *Distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie*

La distanza di una turbina da una strada provinciale o statale o da una linea ferroviaria deve essere superiore alla somma dell'altezza dell'aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, più un ulteriore 10%.

##### *Distanza dell'elettrodotto AT dall'area urbana*

La sottostazione di smistamento e trasformazione in Alta Tensione per il collegamento alla RTN, comprensiva di trasformatori ed edifici pertinenti, dovrà rispettare una distanza di almeno 1.000 m dall'"edificato urbano", così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR e perimetrato nella cartografia allegata al piano, o, se più cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio della autorizzazione alla installazione. L'elettrodotto AT per la connessione dell'impianto eolico alla RTN dovrà distare, ove possibile, almeno 1.000 m dal perimetro dell'area urbana prevista dallo strumento urbanistico comunale onde

evitare che l'elettrodotto possa trovarsi all'interno dell'area urbana successivamente ad una espansione dell'edificato.

#### Distanze di rispetto dai beni paesaggistici e identitari

La localizzazione dell'impianto dovrà tener conto dei vincoli sui beni tutelati paesaggisticamente, così come definiti dall'articolo 134 del D.Lgs 42/04, dagli articoli 17, commi 3 e 4, e 47, commi 2 e 3, delle NTA del PPR.

#### Relazione con il Progetto

Il progetto in relazione ai vincoli precedentemente descritti e rappresentati e alle distanze di seguito riassunte, soddisfa pienamente quanto segue:

- ✓ 500 m di Distanza delle turbine dal perimetro dell'area urbana;
- ✓ Distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie superiore alla somma dell'altezza dell'aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, più un ulteriore 10%;
- ✓ 1000 m Distanza dell'elettrodotto AT all'area urbana, di collegamento tra la SSEU e la Stazione Elettrica esistente e limitrofa.
- ✓ Distanze di rispetto dai beni paesaggistici e identitari.

Si riportano alcuni estratti dell'elaborato grafico di riferimento e si rimanda per una visione più completa all'elaborato grafico di progetto in allegato al presente Studio denominato:

- C20021S05-VA-PL-09 Distanze da considerare nell'installazione degli impianti eolici Allegato e) DGR 59/90

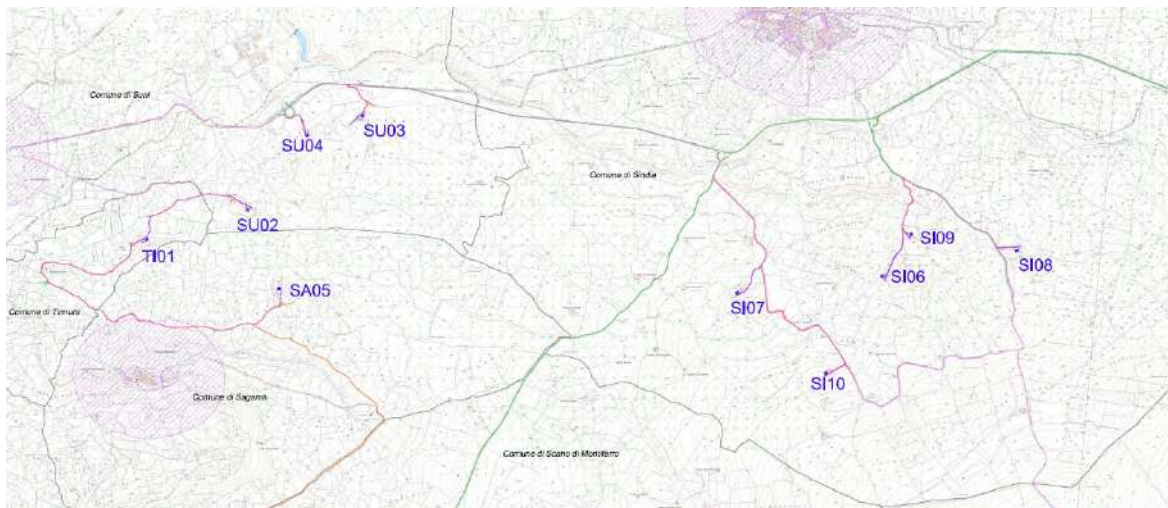


Figure 92 - Distanza delle turbine dal perimetro dell'area urbana di Buddusù (Buffer 500 m indicato con il colore magenta)

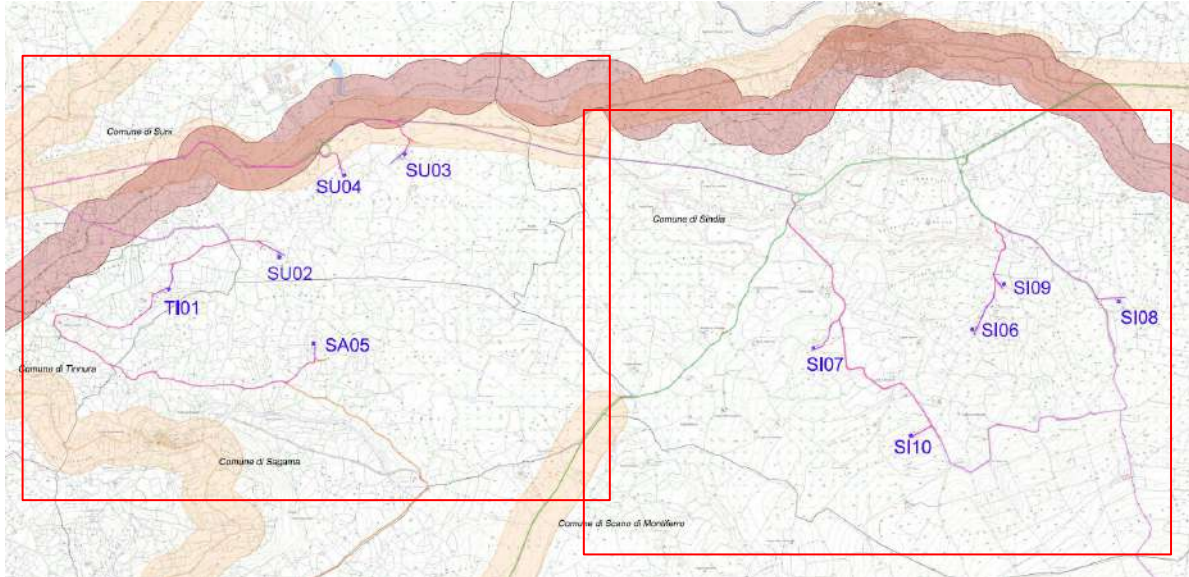


Figure 93 - Distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie (Buffer 226,60 m)

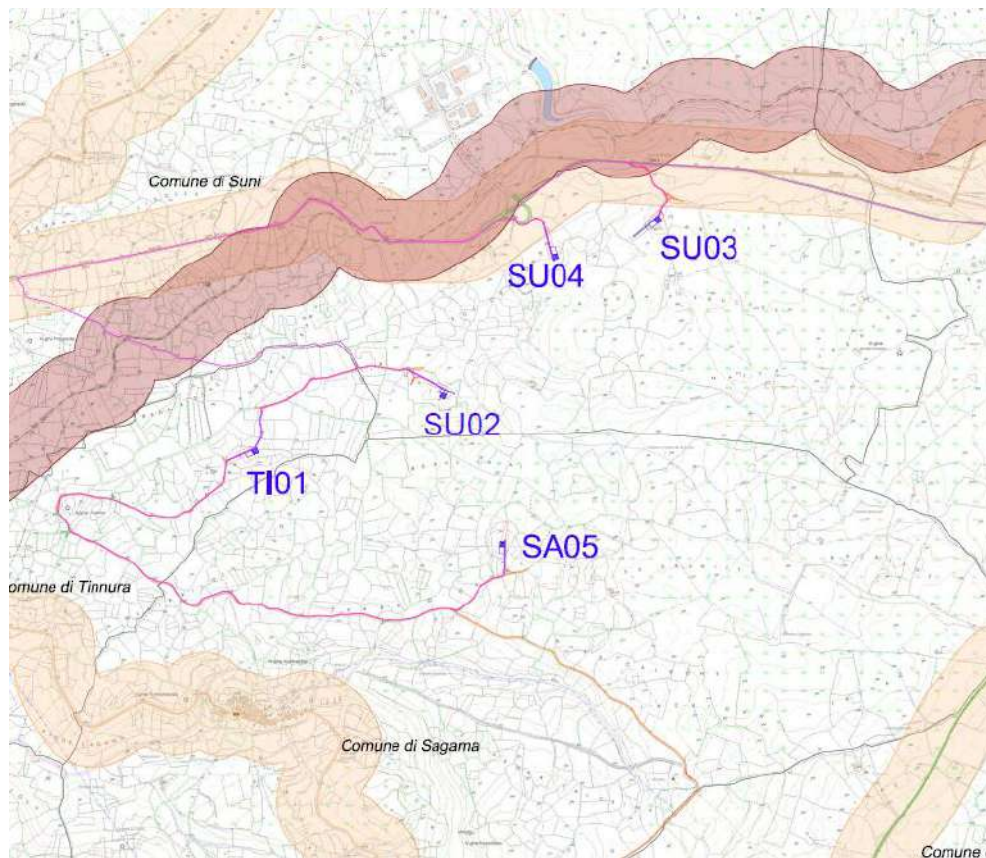


Figura 94 -a Distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie (Buffer 226,60 m)

Particolare Aerogeneratori TI01, SU02, SU03, SU04 e SA05

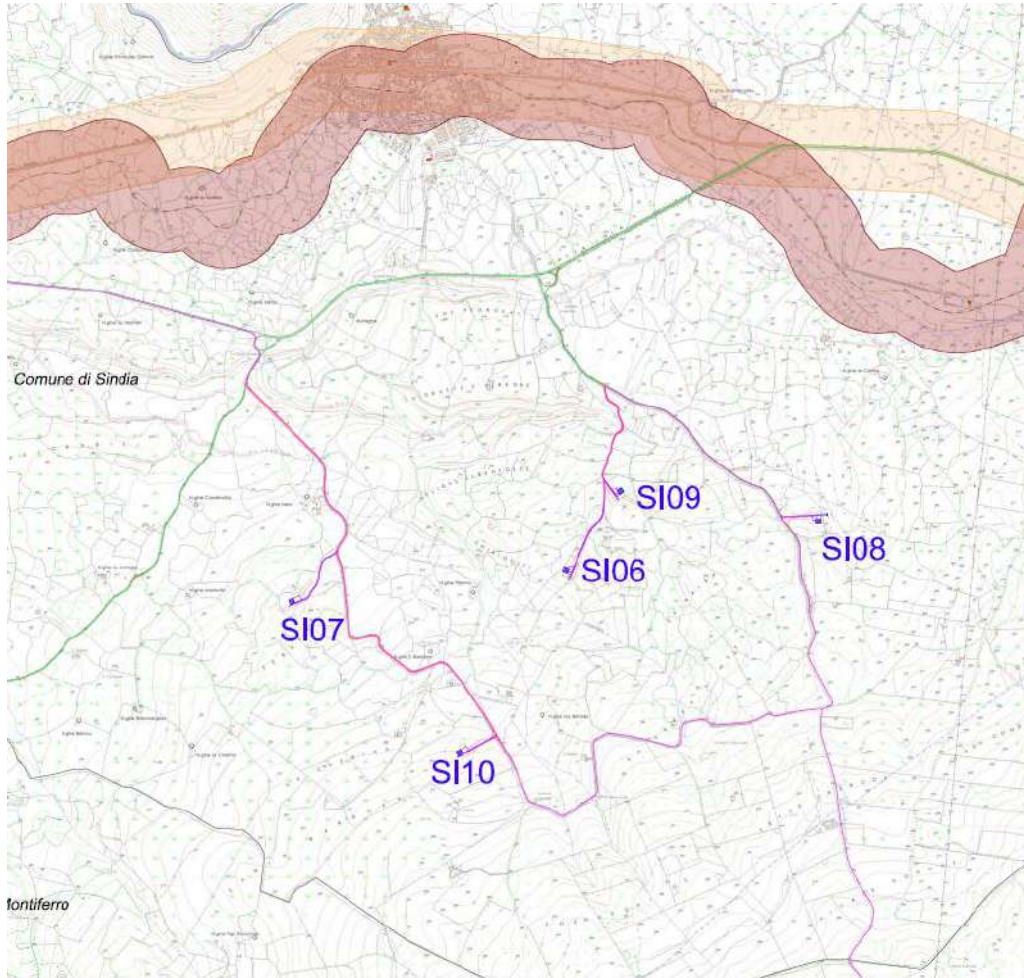




Figura 94 -b Distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie (Buffer 226,60 m)



Particolare Aerogeneratori SI06, SI07, SI08, SI09 e SI10

### Legenda

DISTANZA DELLE TURBINE DAL PERIMETRO DELL'AREA URBANA = 500m

-  Perimetro area urbana
-  Buffer di 500m da area urbana

DISTANZA DA STRADE PROVINCIALI O NAZIONALI E DA LINEE FERROVIARIE =  $H_{tip}+10\%= 226.6m$

-  Buffer 226.6m da Autostrade, Strade Statali e Strade Provinciali
-  Buffer 226.6 m da Linee ferroviarie

- **2. Principi di valutazione paesaggistica ai fini della redazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) e buone pratiche di progettazione**

**Relazione paesaggistica**

Il 26 febbraio 2007 il MIBAC ha emanato le "Linee Guida" in tema di impianti eolici che, presentate come riferimento e supporto informativo e tecnico in materia, sono finalizzate ad assicurare criteri di qualità paesaggistica per l'installazione delle strutture in argomento, in coerenza con i principi sanciti dalla Convenzione Europea del Paesaggio, ratificata dal governo italiano con legge 9 gennaio 2006, n. 14.

Il documento, che contiene anche suggerimenti per la predisposizione della relazione paesaggistica di cui all'allegato tecnico al DPCM 12 dicembre 2005 e per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.), fornisce sufficienti orientamenti per una prima valutazione degli impatti sul paesaggio dei "parchi eolici", rappresentando anche graficamente ed attraverso documentazione fotografica, aspetti problematici ed indirizzi per l'inserimento delle macchine eoliche nei vari contesti di paesaggio.

I principali aspetti da trattare per la redazione della relazione paesaggistica sono i seguenti:

- **Documentazione da produrre**
- **Aree e scale di studio**
- **Lettura storica dei luoghi**
- **Lettura visiva e studio dell'intervisibilità**
- **Principali tipi di modificazioni e di alterazioni**

**Studio di Impatto ambientale**

In termini generali occorre far riferimento alla regolamentazione in materia di Valutazione di impatto ambientale regionale.

In termini particolari si propone, di seguito, una lista indicativa non esaustiva, di riferimenti normativi, banche dati e strumenti di pianificazione di cui tenere conto nella redazione dello SIA:

- *Normative specifiche;*
- *Sistema informativo Territoriale Regionale, con particolare riferimento ai beni paesaggistici;*
- *Sistema Informativo Ambientale Regionale;*
- *Piano Energetico Ambientale Regionale ed eventuali documenti di indirizzo;*
- *Piano di Assetto idrogeologico (P.A.I.);*
- *Piano Paesaggistico Regionale e relative N.T.A., circolari ed eventuali regolamenti applicativi;*
- *Piani di settore a livello regionale (Piano Forestale Ambientale, Piano di Tutela delle Acque, Piano di gestione dei rifiuti, Piano di qualità dell'aria etc.);*
- *Piani Urbanistici Provinciali;*

- *Strumenti Urbanistici Comunali.*

Per quanto riguarda gli elaborati specifici di progetto e di valutazione degli impatti che devono essere prodotti si fa riferimento all'elenco di seguito riportato, fermo restando che, costituendo l'impatto paesaggistico uno dei principali impatti di tali interventi, la relazione paesaggistica dovrà essere parte integrante dello SIA.

- **Evoluzione dell'ombra giornaliera**
- **Norme tecniche relative alla nuova viabilità**
- **Studio di impatto acustico**
- **Studio sui campi elettromagnetici**
- **Studio sulle interferenze sulle telecomunicazioni**
- **Principali impatti di un parco eolico e misure di mitigazione**

#### **Indicazioni per la progettazione degli impianti eolici**

Di seguito vengono presentate alcune delle norme di buona progettazione di cui si dovrà tenere conto nella realizzazione degli impianti eolici.

- **Linee elettriche**
- **Distanza reciproca fra le turbine**
- **Distanza di rispetto dagli insediamenti rurali**
- **Colore delle macchine**
- **Rotazione delle eliche delle macchine**
- **Norme di sicurezza nella gestione**
- **Parametri di valutazione sulla bontà del progetto**

#### **Relazione con il progetto eolico**

Di seguito si riportano i principali aspetti trattati negli Studi specialistici a corredo del presente Studio e meglio descritti nei paragrafi dedicati sempre all'interno del presente Studio:

- **Evoluzione dell'ombra giornaliera**

*“Nelle strade soggette a formazione di gelo il progettista deve dimostrare con il calcolo della evoluzione giornaliera dell'ombra riportata sulla strada che non si abbiano permanenze impreviste di gelo sulla carreggiata. L'analisi sull'evoluzione dell'ombra giornaliera dovrà inoltre essere estesa anche agli eventuali ricettori sensibili presenti in prossimità del sito.”*

L'analisi dei ricettori e relativo impatto, meglio descritta nel paragrafo *“Impatto derivante dall'evoluzione dell'ombra indotta dagli aerogeneratori (effetto Shadow Flickering)”*, ha riguardato tutti i fabbricati regolarmente censiti al Catasto Fabbricati e dei Beni nell'intorno di oltre 700 m di raggio da ogni turbina costituente l'impianto, confermandone la compatibilità con quanto riportato nella D.G.R. 59/90.

Per completezza di informazioni si rimanda l'attenzione allo Studio specialistico a corredo del S.I.A., denominato:

- C20021S05-VA-RT-09 *Relazione sull'analisi dell'evoluzione dell'ombra indotta dagli aerogeneratori (Effetti "Shadow Flickering")*

▪ **Norme tecniche relative alla nuova viabilità**

*"La scelta del sito di installazione non potrà prescindere da una attenta analisi sulla viabilità preesistente, sia in termini di ampiezza delle strade che in termini di raggi di curvatura delle stesse. Saranno da preferire quei siti già serviti da infrastrutture stradali ed elettriche adeguate.*

*Il progetto definitivo dovrà comunque illustrare il profilo e le sezioni tipo delle strade; in particolare ove l'acclività del sito sia elevata sarà necessario illustrare sezioni stradali specifiche onde mettere in evidenza la modificazione reale che verrà apportata al suolo in quella sede. Queste sezioni, accompagnate da simulazione fotografica, devono essere riportate anche nello SIA.*

*A tale proposito occorre tenere presente, in fase di fattibilità del progetto, che nel caso in cui l'impianto sia realizzato in un'area con rete viaria scarsa o inesistente, oppure la conformazione orografica presenti forti acclività, la realizzazione di una nuova strada o l'adeguamento di quelle esistenti al passaggio degli automezzi di trasporto delle strutture può determinare impatti anche superiori a quelli del parco eolico in esercizio."*

**Relazioni con il Progetto**

A tal proposito si specifica che il layout di impianto e nello specifico la viabilità interna al parco eolico per il raggiungimento del sito è quasi completamente interessata da viabilità esistente.

Solo piccoli tratti in prossimità degli aerogeneratori e adiacenti alle piazzole definitive e provvisorie saranno realizzati dei piccoli tratti di nuova viabilità, come indicato con il colore rosso nell'immagine seguente e meglio descritti nel presente Studio, la restante viabilità sarà soggetta, in alcuni tratti ove necessario, ad opportuni adeguamenti, indicata con il colore arancione, mentre quella indicata con il colore verde rappresenta la viabilità esistente non soggetta ad adeguamenti.



Figure 95 - Individuazione su aerofotogrammetria dei tratti di viabilità di nuova realizzazione per l'accesso agli aerogeneratori

Per una visione dettagliata e completa sono stati prodotti gli elaborati di progetto a corredo del presente Studio:

- C20021S05-PD-RT-02 Relazione sulla viabilità di accesso al sito
- C20021S05-PD-PL-07 Studio plano-altimetrico del sito
- C20021S05-PD-PL-08 Viabilità per il raggiungimento del sito
- C20021S05-PD-EC-09 Sezioni stradali tipo
- C20021S05-PD-EC-10 Sezioni stradali e profili con l'indicazione aree di scavo e riporto

#### ▪ Studio di impatto acustico

*“Lo studio di impatto ambientale dovrà contenere una relazione specifica sulla “Valutazione d’Impatto Acustico e di clima acustico” dell’opera, ai sensi dell’art. 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.*

*La documentazione di impatto acustico dovrà prevedere gli effetti acustici conseguenti alla realizzazione dell’opera e al suo esercizio per verificarne la compatibilità con le esigenze di uno standard di vita equilibrato della popolazione residente, al fine di una corretta fruibilità dell’area e nel rispetto degli equilibri naturali.*

*Essa deve descrivere lo stato dei luoghi e indicare le caratteristiche dei ricettori circostanti, in quanto, per una corretta ed esaustiva valutazione, non si può prescindere dal contesto in cui viene a collocarsi la nuova sorgente sonora. I contenuti della documentazione sono stabiliti dell’allegato tecnico alla D.G.R. 62/9 del 14/11/2008”*



### Relazioni con il Progetto

L'analisi degli effetti acustici, come meglio descritto nel paragrafo *"Inquinamento acustico"*, ha confermato la compatibilità con i limiti imposti da normativa vigente e con quanto riportato nella D.G.R. 59/90.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato specialistico, denominato:

- *C20021S05-VA-RT-07 Valutazione previsionale di impatto acustico.*

#### ▪ **Studio sui campi elettromagnetici**

*"Nel nostro paese la problematica dell'esposizione a campi elettromagnetici a 50 Hz (elettrdoti ad alta e media tensione) è molto sentita non solo per la presenza di un gran numero di linee ad alta tensione ma anche per la loro distribuzione sul territorio.*

*Tuttavia, l'interferenza elettromagnetica causata dagli impianti eolici è molto ridotta in quanto nella maggior parte dei casi per trasportare l'energia da essi prodotta si utilizzano linee di trasmissione esistenti.*

*È diverso il caso in cui le linee siano costruite appositamente per impianti eolici. Ai fini del completamento dello studio di impatto ambientale sarebbe opportuno presentare, come stralcio dalla relazione tecnica specialistica degli impianti elettrici, eventualmente firmata dallo stesso professionista competente, una tavola riassuntiva delle caratteristiche fisiche dell'elettrodoto e la relazione di calcolo del campo elettrico e del campo di induzione magnetica corredata dai diagrammi rispettivi, evidenziando il rispetto dei limiti previsti dalla legge quadro n.36/2001 e relativi decreti attuativi (D.P.C.M. 8 Luglio 2003 e s.m.i.).*

### Relazioni con il Progetto

Per quanto riguarda il parco eolico in oggetto si riporta una breve descrizione sui campi elettromagnetici generati dall'impianto:

- *Campo elettromagnetico generato da linee interrate.*

L'intensità del campo elettrico generato da linee interrate è insignificante già al di sopra delle linee stesse grazie all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.

Per quanto riguarda l'intensità del campo magnetico, poiché le linee elettriche interrate MT (aventi sezione pari al max 630 mm<sup>2</sup>, ad una profondità di 0,8 m), relative all'impianto eolico in oggetto, saranno eseguite tramite posa di tipo interrata in cavo cordato ad elica visibile (posa interrata a trifoglio), risultano essere esenti dalla procedura di verifica.

- *Campo elettromagnetico generato da cabine elettriche secondarie.*

Così come indicato nel documento "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08.

Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche [Enel Distribuzione S.p.A. – Divisione Infrastrutture e Reti – QSA/IUN]", può essere presa in considerazione una DPA per le cabine elettriche pari a: 2m.

- *Campo elettromagnetico generato da cabine primarie.*

Così come indicato nel documento "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08.

Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche [Enel Distribuzione S.p.A. – Divisione Infrastrutture e Reti – QSA/IUN]”, può essere presa in considerazione una DPA per le cabine primarie pari a: 14m.

Considerato che la SSE Utente “Hergo Renewables Spa” presenta le seguenti caratteristiche:

- un trasformatore di 80 MVA;
- Potenza nominale dell’impianto 60 MW;
- le correnti in gioco saranno di circa 256,6 A (lato AT), (minore della corrente considerata dalla tabella di ENEL);

si possono adottare i seguenti valori di DPA anche per la SSE Utente Hergo Renewables Spa:

- DPA da centro sbarre AT = 14 m;
- DPA da centro sbarre MT = 7 m.

Nella figura seguente viene mostrata l’area di prima approssimazione (APA) della SSEU Hergo Renewables Spa, all’esterno della quale vengono raggiunti i valori di induzione magnetica minori di 3  $\mu$ T:

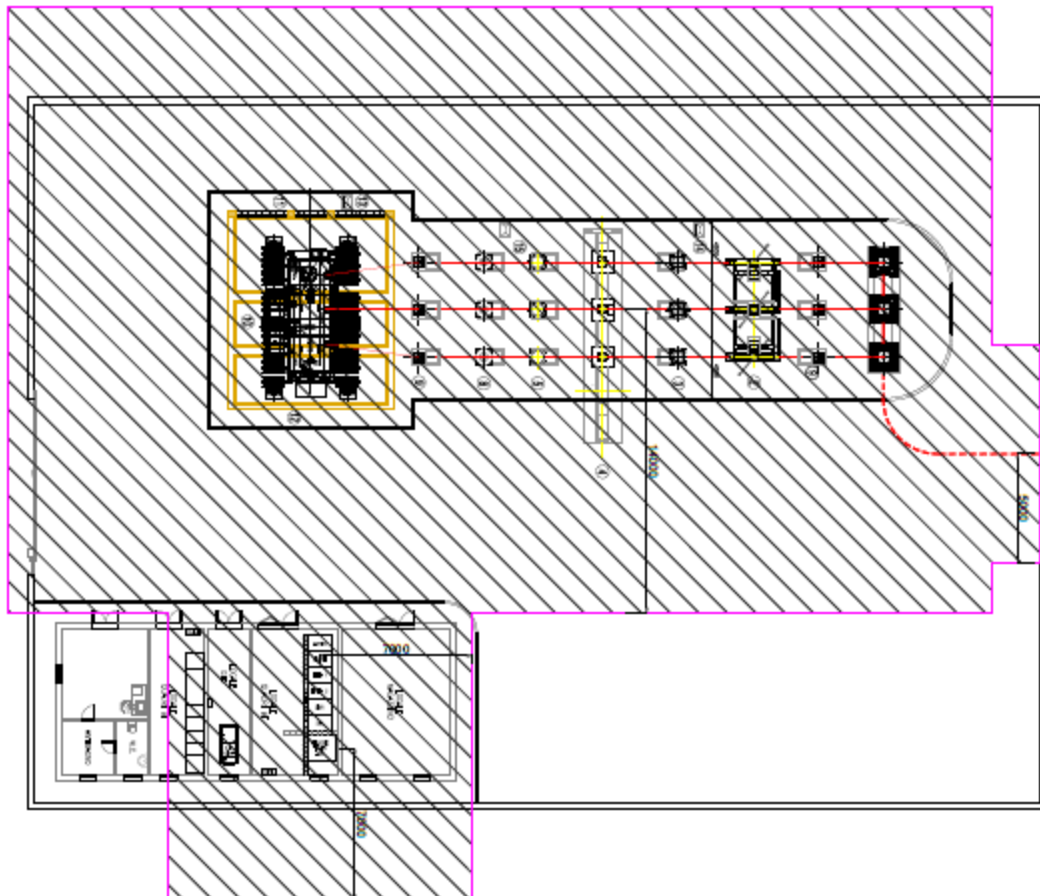


Figure 96 – Schema grafico in pianta della Stazione Utente

La linea elettrica interrata AT, relativamente l'impianto utente per la connessione alla RTN, sarà eseguita tramite posa di tipo interrata piana a singola terna di conduttori aventi sezione pari a 400 mm<sup>2</sup>, ad una profondità di 1,1 m (profondità scavo 1,2 m) e distanti tra loro 0,25 m, una corrente massima pari a 256,6 A, (valore di corrente corrispondete ad una potenza pari 60 MVA ad una tensione pari a 150 kV).

Adottando la metodologia di calcolo illustrata nella Norma CEI 106-11, che riportiamo di seguito:

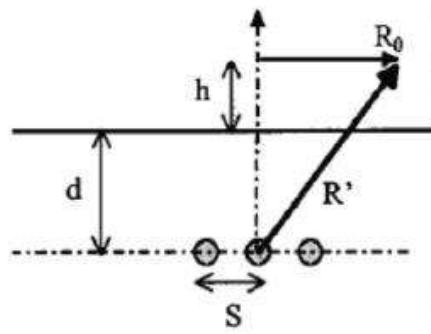
Vengono rispettate le raccomandazioni riportate nella Norma CEI 99-2.

#### a) Cavi unipolari posati in piano

La situazione più generale è rappresentata da una terna di cavi posati in piano alla profondità  $d$  e spazati di  $S$  (Figura 11).

Si può quindi ricorrere alle formule approssimate per conduttori in piano, applicando nuovamente le relazioni viste per le linee aeree in piano:

$$B = 0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{S \cdot I}{R'^2} \quad [\mu T] \quad R' = 0,34 \cdot \sqrt{S \cdot I} \quad [m] \quad (18)$$



**Figura 11 – Schema di principio per il calcolo delle distanze da terne di cavi interrati con posa in piano oltre le quali l'induzione magnetica è inferiore all'obiettivo di qualità ( $d$  è la profondità del centro dei conduttore)**

In alcuni casi può essere conveniente calcolare - al posto della distanza dal baricentro dei conduttori che può risultare fin troppo conservativa - la distanza  $R_0$  dall'asse della linea al livello del suolo ( $h = 0$ ) oltre la quale l'induzione magnetica scende al di sotto di un valore prefissato ( $3 \mu T$ )<sup>(4)</sup>. In questa ipotesi, la profondità di posa diviene un ulteriore parametro per poter ottenere la distanza dall'asse della linea.  $R_0$  può quindi essere calcolato applicando la formula semplificata per il calcolo di  $R'$  e tenendo conto della profondità di posa  $d$ :

$$R_0 = \sqrt{R'^2 - d^2} \quad [m] \quad R_0 = \sqrt{0,115 \cdot S \cdot I - d^2} \quad [m] \quad (19)$$

Otteniamo un valore della DPA pari a:

$$R0 = \sqrt{(0,115*0,25*256,6 - 1,12)} = 2,48 \text{ m e } R' = 0,34*\sqrt{(0,25*256,6)} = 2.72 \text{ m}$$

I valori delle DPA calcolati sono riferiti alle correnti di funzionamento.

Calcoliamo adesso i valori delle DPA tenendo conto della massima portata in corrente della linea che è pari a 710 A, (valore che non sarà mai raggiunto nelle condizioni di normale esercizio):

$$R0 = \sqrt{(0,115*0,25*710 - 1,12)} = 4,38 \text{ m e } R' = 0,34*\sqrt{(0,25*710)} = 4.53 \text{ m}$$

In via precauzionale, arrotondando al metro superiore, si ottiene una DPA pari a 5 m.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato specialistico, denominato:

- C20021S05-PD-RT-11 Relazione impatto elettromagnetico SSE;
- C20021S05-PD-RT-13 Relazione CEM Raccordo Interrato AT SSEU-SE TERNA.

#### ▪ **Studio sulle interferenze sulle telecomunicazioni**

*“Per quanto riguarda le interferenze con le telecomunicazioni la presenza degli aerogeneratori può influenzare: le caratteristiche di propagazione; la qualità del collegamento (rapporto segnale/disturbo); la forma del segnale ricevuto, con eventuale alterazione dell'informazione.*

*Per ciò che concerne il primo aspetto, un aerogeneratore può essere considerato come un qualsiasi ostacolo. Per ciò che riguarda gli altri aspetti è necessaria la conoscenza di diversi fattori e soprattutto dell'intensità del campo elettromagnetico diretto e di quello riflesso dalla macchina in prossimità del ricevitore, al fine di stabilire la distanza minima da lasciare tra le macchine eoliche ed eventuali ricevitori o ripetitori. Se in prossimità dell'area del parco eolico esistono antenne o ripetitori radio-tv, nel progetto definitivo e nello SIA deve essere indicato, in una apposita tavola, l'angolo solido di interferenza da evitare.*

*L'ente responsabile dell'antenna o del ricevitore dovrà inoltre fornire dichiarazione di approvazione della tavola del progetto.”*

#### **Relazioni con il Progetto**

Nelle aree oggetto di studio, non si è rilevata alcuna presenza di ricevitori/ripetitori la cui operatività possa essere influenzata dalla presenza di ostacoli spaziali quali sono gli aerogeneratori di progetto.

Pertanto, il progetto può essere ritenuto compatibile con quanto riportato nella D.G.R. 59/90.

#### ▪ **Principali impatti di un parco eolico e misure di mitigazione**

*“Con riferimento allo SIA ed alla Relazione Paesaggistica richiesta per le valutazioni previste dall'art.146, comma 5, del Codice Urbani e dal D.P.G.R. 12 dicembre 2005, si riportano di seguito, a mero titolo esemplificativo, le principali modificazioni che si verificano a seguito della realizzazione degli impianti eolici sul territorio, che*

comportano, in tutti i casi, impatti di varia natura sulle condizioni preesistenti, con l'obiettivo di adottare, ove gli stessi impatti non dovessero risultare eliminabili, le opportune misure di mitigazione e, se necessarie, di compensazione.

Si elencano, pertanto, le principali componenti ambientali che sono in qualche modo coinvolte nelle varie fasi di messa in opera degli aerogeneratori e delle strutture provvisorie e definitive necessarie per il funzionamento del parco eolico."

### **Relazione con il progetto**

Relativamente ai principali impatti e le relative misure di mitigazione sono stati trattati nel presente Studio nei seguenti capitoli: "Cap.8 - Descrizione dei probabili impatti ambientali del Progetto proposto" e "Cap.9 - Misure per evitare, prevenire o mitigare gli impatti". Inoltre, le suddette argomentazioni sono state trattate sia per la fase di costruzione sia per quella di esercizio.

Di seguito si riporta la descrizione degli "Indicazioni per la progettazione degli impianti eolici" trattati nel presente Studio, quali norme di buona progettazione di cui si è tenuto conto nella realizzazione dell'impianto eolico in Progetto:

#### • **Linee elettriche**

Gli elettrodotti rispettano la normativa regionale vigente, inoltre:

- I cavidotti in MT seguono il percorso stradale, come indicato negli elaborati grafici a corredo del presente Studio;
- Saranno interrati e posizionati ad una profondità di circa 1,1 m, opportunamente protetti, accessibili nei punti di giunzione e convenientemente segnalati;

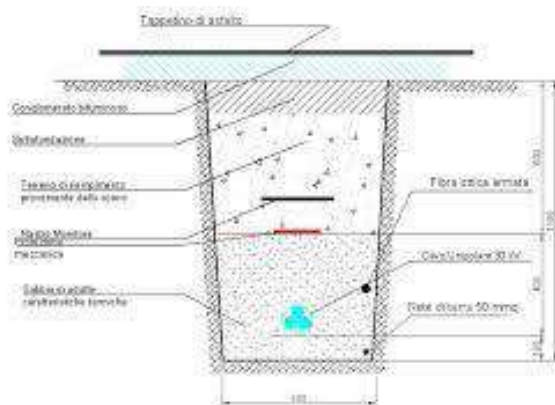


Figura 97 - Posa cavidotto MT tipo

- Gli aerogeneratori saranno dotati di trasformatore BT/MT all'interno della macchina;



Figura 98 - Aerogeneratore tipo – Navicella che ospita il trasformatore

- **Distanza reciproca fra le turbine**

*Al fine di garantire la massima efficienza del parco eolico nel suo complesso, evitando l'insorgenza di mutue turbolenze fra gli aerogeneratori, si dovrebbe tener conto di una distanza minima fra gli stessi, pari a:*

- circa 5 volte il diametro del rotore nel caso di turbine posizionate lungo la direzione del vento predominante (direzione stimata e/o misurata come la più frequente);*
- circa 3 volte il diametro del rotore nel caso di turbine posizionate lungo la direzione perpendicolare a quella del vento predominante;*
- da 3 a 5 volte il diametro del rotore nel caso di tutte le altre direzioni.*

A tal proposito il rispetto di tale distanza è stato descritto e rappresentato nei paragrafi precedenti e compatibile con quanto richiesto dall'Allegato e) della DGR n.59/90.

- **Distanza di rispetto dagli insediamenti rurali**

*Al fine di limitare gli impatti visivi, acustici e di ombreggiamento, ogni singolo aerogeneratore dovrà rispettare una distanza pari a:*

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



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.191

A tal proposito, l'elaborato grafico in allegato al presente Studio, di cui si riporta di seguito un estratto, riporta le distanze da ogni aerogeneratore con l'individuazione dei raggi concentrici avente raggio pari a 300, 500 e 700 m dagli stessi. Gli insediamenti presenti nei pressi degli aerogeneratori sono regolarmente censiti.

Per completezza di informazione si rimanda agli elaborati specialistici di seguito elencati:

- C20021S05-VA-PL-09 Distanze da considerare nell'installazione degli impianti eolici Allegato e) DGR 59/90;
- C20021S05-VA-RT-07 Documentazione previsionale di impatto acustico;
- C20021S05-VA-RT-08 Relazione gittata massima elementi rotanti e analisi di possibili incidenti;
- C20021S05-VA-RT-09 Relazione sull'analisi dell'evoluzione dell'ombra indotta dagli aerogeneratori Effetto "shadow flickering".

A tal proposito il rispetto di tali distanze è stato descritto e rappresentato nei paragrafi precedenti.

- **Colore delle macchine**

*Il colore delle macchine di un impianto eolico è soggetto a specifica normativa di sicurezza aeronautica al fine di incrementarne la visibilità (per esempio, in alcuni casi si richiede la presenza di bande rosse e bianche sulle estremità delle pale o sulla sezione terminale della torre, o ancora la presenza di segnalatori luminosi per il sorvolo notturno). L'ICAO (International Civil Aviation Organization) rende obbligatorio in Francia il colore chiaro per il rotore e le pale della macchina, permettendo alcune variazioni del tono del bianco. Una leggera variazione di tono può ridurre la brillantezza e lo scintillio causato dalla rotazione delle pale nonché l'effetto amplificato del bianco nel paesaggio. L'uso del colore chiaro e opaco garantisce un aspetto neutro nella maggior parte delle condizioni atmosferiche e di illuminazione.*

*In Belgio, in ambiente agricolo, non è raro adottare una colorazione della base delle macchine che vira progressivamente al verde in modo da garantire una maggiore integrazione nel paesaggio evitando brusche rotture e una certa continuità con la linea d'orizzonte.*

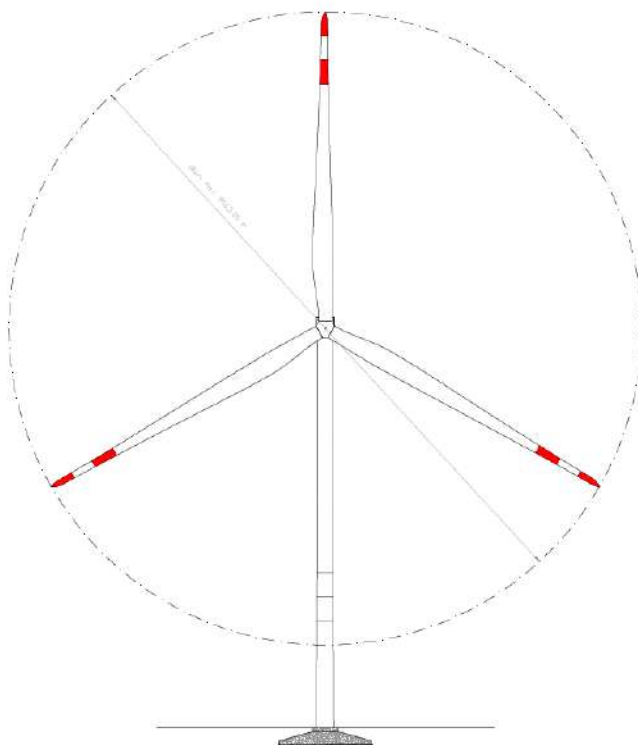
*Sono certamente utili le sperimentazioni condotte sulle diverse tonalità di colore dal grigio al bianco per una migliore integrazione con lo sfondo del cielo nei casi in cui si prevedano installazioni sui crinali dove gli impianti risultano particolarmente visibili, applicando gli stessi principi di mimetizzazione usati per le colorazioni degli aviogetti della aeronautica militare. In certi casi il colore può riprendere quelli dominanti, come i verdi nelle zone boscate o i marroni delle terre e delle rocce.*

A tal proposito gli aerogeneratori avranno la seguente colorazione:

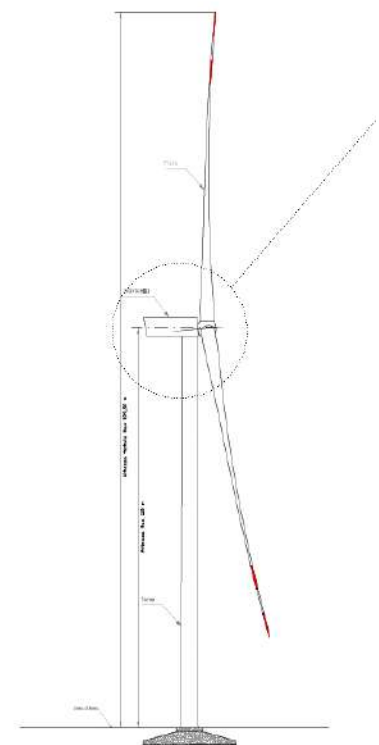
Pale con le bande rosse e bianche (nello specifico: "con n.3 bande: rosse, bianche e rosse di 6 m l'una di larghezza, in modo da impegnare gli ultimi 18 m delle pale"); in ottemperanza alle Norme ICAO nel rispetto della segnalazione cromatica degli aerogeneratori per la sicurezza della navigazione aerea.



Vista frontale



Vista laterale



Vista dall'alto

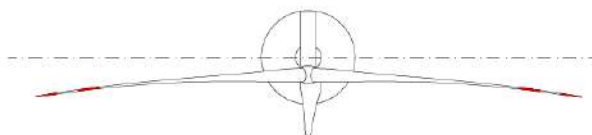


Figura 99 - Aerogeneratore tipo – Colore della macchina

- **Rotazione delle eliche delle macchine**





PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.193

*Il movimento delle macchine eoliche è un fattore di grande importanza in quanto ne influenza la visibilità in modo significativo. Qualsiasi oggetto in movimento all'interno di un paesaggio statico attrae l'attenzione dell'osservatore. La velocità e il ritmo del movimento dipendono dal tipo di macchina e, in particolare, dal numero di pale e dalla loro altezza. Le macchine a tre pale e di grossa taglia producono un movimento più lento di quelle a 2 pale e di piccola taglia. Sarebbe comunque opportuno che le pale di un unico impianto avessero lo stesso senso di rotazione.*

A tal proposito si specifica la compatibilità con quanto richiesto in quanto tutti gli aerogeneratori proposti in progetto sono riconducibili ad un unico modello, quindi con le medesime dimensioni e caratteristiche elettromeccaniche, compreso il senso di rotazione.

- **Norme di sicurezza nella gestione**

*Il parco eolico dovrebbe essere vigilato da personale specializzato sia nell'area degli aerogeneratori sia nella stazione elettrica MT/AT. Ciascuna macchina e l'edificio di controllo del produttore devono soddisfare le norme di sicurezza previste dal D.Lgs. 81/08 oltre alle norme urbanistiche ed igieniche.*

*Le aree di permanenza del personale di servizio devono distare almeno 5 m dal locale armadi e quadri MT e 12 m dai conduttori di AT e dal trasformatore MT/AT. Deve essere calcolato il valore locale del campo elettromagnetico sul posto di lavoro fisso nel rispetto della legge n. 36/2001, relativi decreti attuativi e s.m.*

A tal proposito saranno rispettate tutte le Norme di sicurezza, previste dalla normativa vigente, durante le fasi di costruzione e gestione dell'impianto eolico.

- **Parametri di valutazione sulla bontà del progetto**

*In fase di valutazione degli impatti dell'impianto, si terrà conto anche dei seguenti elementi:*

*a) rispetto delle buone pratiche di progettazione;*

*b) compatibilità con gli strumenti di pianificazione esistenti generali e settoriali d'ambito regionale e locale;*

*c) adozione di scelte progettuali rivolte a massimizzare le economie di scala anche per l'individuazione del punto di connessione alla rete elettrica, tendenti sia al possibile sfruttamento in unico sito di potenziali energetici rinnovabili di fonte diversa, sia all'utilizzo di corridoi energetici preesistenti ovvero destinati a connettere produzioni o utenze diversificate;*

*d) adozione di scelte che precludono alla valorizzazione e riqualificazione delle aree interessate, ovvero adozione di misure di compensazione di criticità ambientali territoriali assunte anche a seguito di accordi tra il proponente e l'Ente locale interessato dall'intervento;*

*e) coinvolgimento delle realtà locali sin dalle prime fasi della pianificazione dei progetti, la comunicazione con le medesime realtà e le iniziative opportune per assicurare i maggiori benefici possibili per le comunità stesse;*

*f) una buona progettazione degli impianti che viene comprovata con l'adesione del proponente ai sistemi di gestione*



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.194

della qualità (ISO 9000) e ai sistemi di gestione ambientale (ISO 14000 e/o EMAS) e con il rispetto delle norme CEI relative ai "Sistemi di generazione";

g) una proposta progettuale che preveda delle soluzioni tecniche ed economiche di attenzione alle comunità locali assicurando compensazioni per l'uso del territorio e livelli occupazionali utilizzando professionalità locali già presenti o da formare con oneri a carico del proponente;

h) grado di innovazione tecnologica in particolare degli aerogeneratori e del sistema nel suo complesso;

i) a parità di potenza installata si preferirà la scelta di aerogeneratori di grande taglia (3000/5000 kW);

j) proposta progettuale che privilegi la creazione di fattorie del vento nell'ambito delle quali il proponente preveda inserimenti innovativi principalmente sotto gli aspetti paesaggistici e territoriali delle opere costituenti l'impianto, nonché l'uso ottimale e integrato dei suoli agricoli mediante la messa a dimora di colture agro-energetiche a rapido accrescimento o di campi fotovoltaici, da impiegarsi anche attraverso il conferimento nella produzione di energia elettrica da biomassa.

### **Relazioni con il progetto**

Tutti i punti sopra riportati sono stati ampiamente trattati all'interno del presente Studio. In relazione al punto g), si vuole precisare che il Proponente è in contatto con le Amministrazioni locali, coinvolte dalle aree di progetto del Parco eolico, per concordare misure compensative atte a bilanciare il consumo di suolo dovuto all'opera identificando sia aree nel territorio sia di area più vasta, in cui ripristinare i suoli agrari, rigenerare o migliorare habitat ed ecosistemi naturali o seminaturali.

Sarà, altresì, previsto il controllo delle specie ruderali, infestanti, aliene ed il ripopolamento faunistico in relazione ad iniziative già esistenti e rispetto alle eventuali perdite causate dall'impatto (come determinato nel Piano di Monitoraggio). Inoltre, a tal proposito, nel rispetto dei contenuti dello S.I.A. richiamati nell'Allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., lo Studio tiene conto della ripartizione compensativa nei confronti della perdita temporanea del suolo in attesa del ripristino, nonché dell'impatto sul territorio di Progetto, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione.

La compensazione a favore delle Amministrazioni locali e nei confronti del territorio sarà definita in sede di conferenza dei servizi, preventivamente sentiti i Comuni interessati anche sulla base di quanto suggerito da eventuali indicazioni da parte di tutti gli enti interessati.

L'Allegato 2 "Criteri per l'eventuale fissazione di misure compensative" del D.M. 10.09.2010 recita che "fermo restando (...) che per l'attività di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili non è dovuto alcun corrispettivo monetario in favore dei Comuni, l'Autorizzazione Unica può prevedere l'individuazione di misure compensative, a carattere non meramente patrimoniale, a favore degli stessi Comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientale correlate alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza.

La Società Proponente, in accordo con le Amministrazioni coinvolte e nel rispetto di quanto sopra citato, darà seguito alle

proposte compensative una volta che l'impianto sarà definitivamente autorizzato, naturalmente mettendo in atto tutte le eventuali prescrizioni sull'entità e le modalità delle misure stesse pena la decadenza dell'autorizzazione unica.

▪ **Allegato f) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**

**Criteri di accumulo per la definizione del valore di potenza di un impianto da fonti energetiche rinnovabili ai fini procedurali in materia di VIA.**

*L'articolo 4 comma 3 del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28 prevede che "al fine di evitare l'elusione della normativa di tutela dell'ambiente, del patrimonio culturale, della salute e della pubblica incolumità, fermo restando quanto disposto dalla Parte quinta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, e, in particolare, dagli articoli 270, 273 e 282, per quanto attiene all'individuazione degli impianti e al convogliamento delle emissioni, le Regioni e le Province autonome stabiliscono i casi in cui la presentazione di più progetti per la realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili e localizzati nella medesima area o in aree contigue sono da valutare in termini cumulativi nell'ambito della valutazione di impatto ambientale".*

*In applicazione del "principio di precauzione, di prevenzione e di correzione in via prioritaria alla fonte", ai fini della valutazione circa il superamento dei limiti di soglia per l'assoggettamento alle procedure di valutazione di impatto ambientale degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili sono considerate in termini cumulativi le potenze nominali degli impianti della stessa tipologia posizionati nella medesima area o in aree contigue.*

A tal proposito la compatibilità del progetto proposto con il presente punto è stata trattata al paragrafo di riferimento: "Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati e/o presentati in AU".

**3.5.15 Rappresentazione fotografica dello stato dei luoghi**

Di seguito è riportata una rappresentazione fotografica effettuata dalle posizioni degli aerogeneratori (asse aerogeneratore) e dei punti più significativi dell'area di impianto individuata nel territorio dei comuni interessati.

Documentazione fotografica dall'**aerogeneratore TI01** – Comune di Tinnura



Documentazione fotografica dall'aerogeneratore SU02 – Comune di Suni



Documentazione fotografica dall'aerogeneratore SU03 – Comune di Suni



Documentazione fotografica dall'aerogeneratore SU04 – Comune di Suni



Documentazione fotografica dall'aerogeneratore SA05 – Comune di Sagama



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.197



Documentazione fotografica dall'*aerogeneratore SI06* – *Comune di Sindia*



Documentazione fotografica dall'*aerogeneratore SI07* – *Comune di Sindia*



Documentazione fotografica dall'*aerogeneratore SI08* – *Comune di Sindia*



Documentazione fotografica dall'*aerogeneratore SI09* – *Comune di Sindia*



Documentazione fotografica dall'*aerogeneratore SI10* – *Comune di Sindia*



### 3.6 Descrizione delle caratteristiche fisiche del progetto

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 1 lett. b) dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. Parte seconda Titolo III

Di seguito i contenuti:

b) *Una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento.*

#### 3.6.1 Motivazione dell'intervento

Il presente progetto si inserisce all'interno dello sviluppo delle tecnologie di produzione energetica da fonti rinnovabili, il cui scopo è quello di ridurre la necessità di altro tipo di fonti energetiche non rinnovabili e con maggiore impatto per l'ambiente. Inoltre, ai sensi della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991, indicante "Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" e con particolare riferimento all'art. 1 comma 4, l'utilizzazione delle fonti rinnovabili è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili ed urgenti ai fini della applicazione delle leggi sulle opere pubbliche. Sulla base degli studi anemologici realizzati, la produzione di questo impianto è in grado di garantire un contributo consistente in termini di fabbisogno energetico. Inoltre la realizzazione dell'impianto determinerà una serie di effetti positivi sia a livello locale che regionale, per le seguenti ragioni:

- La presenza sul territorio di un impianto eolico può essere considerata a tutti gli effetti oggetto di visita ed elemento di istruzione per scuole, università o anche solo semplici turisti;
- Incremento dell'occupazione locale in fase di realizzazione ed esercizio dell'impianto, dovuto alla necessità di effettuare con ditte locali alcune opere accessorie e funzionali come, per esempio, interventi sulle strade di accesso, opere civili, fondazioni, rete elettrica e interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- specializzazione della manodopera locale;
- creazione di un indotto legato all'attività stessa dell'impianto: ristoranti, bar, alberghi, ecc.;
- sistemazione e valorizzazione dell'area attualmente utilizzata a soli fini agricoli e di pastorizia;
- sistemazione e manutenzione delle strade sia a servizio della comunità locale sia a servizio dei fondi agricoli utilizzate ogni giorno dagli allevatori e agricoltori per recarsi alle rispettive aziende, che allo stato attuale si trovano in pessime condizioni.

#### 3.6.2 Fase di costruzione dell'impianto

La costruzione dell'impianto comporterà le seguenti attività:

- Aerogeneratori e relative piazzole:
  - Per consentire il montaggio degli n. 10 aerogeneratori dovrà predisporre, nelle aree subito attorno alla fondazione, lo scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e compattazione di una superficie compattazione di una superficie di circa 40x27 m per quanto riguarda l'area della piazzola definitiva che servirà al posizionamento

della gru principale e allo stoccaggio di alcune componenti della navicella e alcuni conci di torre in attesa di essere montate. Invece per quanto riguarda le aree temporanee, necessarie solo per il tempo sufficiente al montaggio della macchina, saranno predisposte un'area temporanea di circa 15x90 m, subito adiacente a quella definitiva, per lo stoccaggio temporaneo delle pale, una delle dimensioni di circa 40x20 per lo stoccaggio del resto delle componenti della navicella, dei conci di torre e di ulteriori componenti e attrezzature necessari al montaggio, infine sarà necessaria un'ulteriore area di circa 112 x 17 m, a prolungamento di quella definitiva, per il montaggio del braccio della gru (main crane) e spazi di manovra e posizionamento delle gru di assistenza alla principale, le quali prevedono uno scotico superficiale e un livellamento solo se necessario.

A montaggio ultimato queste aree, ad eccezione della piazzola definitiva, verranno riportate allo stato ante operam prevedendo il riporto di terreno vegetale per favorire la crescita di vegetazione spontanea.

Verrà invece mantenuta la piazzola definitiva, per la quale bisognerà provvedere a tenerla sgombra da piantumazioni allo scopo di consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione delle macchine.

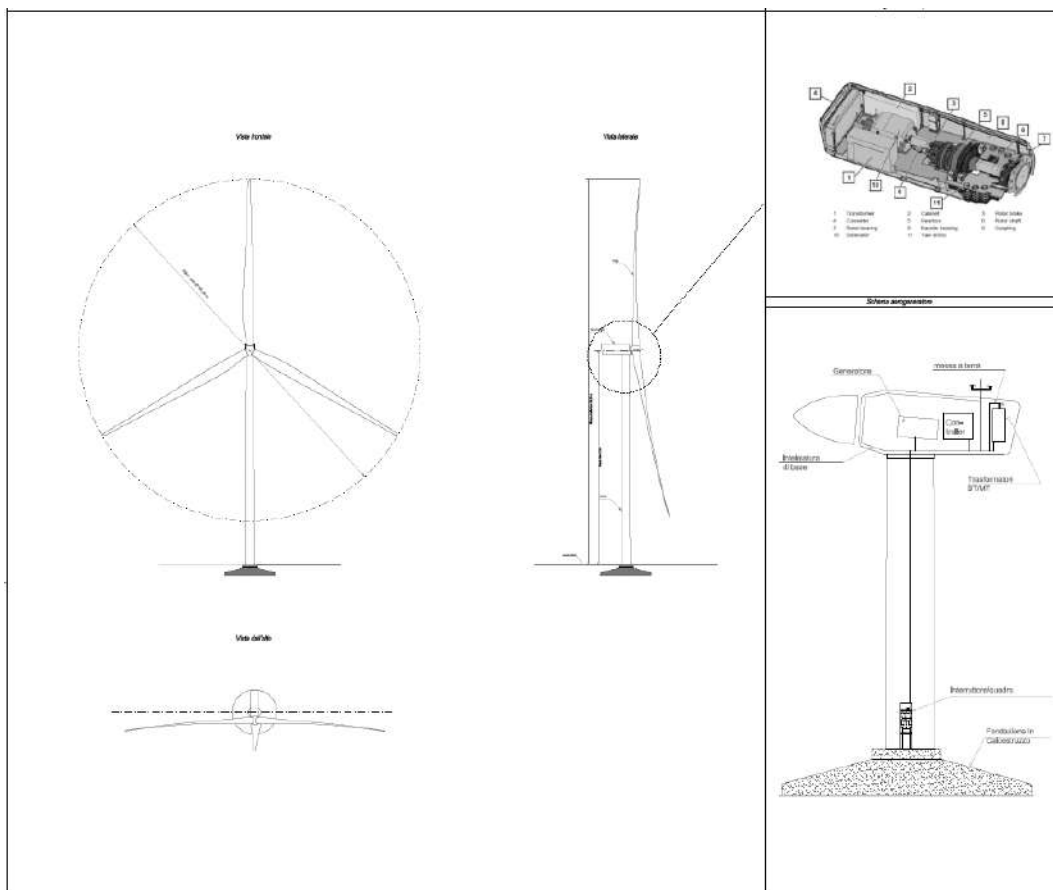


Fig. 100 Aerogeneratore tipo

Per una più dettagliata visione dell'aerogeneratore si rimanda all'elaborato grafico:

- C20021S05-PD-EC-11 Aerogeneratore Tipo



In fase di esercizio si provvederà con la riduzione delle piazzole al minimo indispensabile, necessario per consentire la manutenzione ordinaria (eventuali ampliamenti delle piazzole saranno, come detto, realizzati in caso di manutenzioni straordinarie).

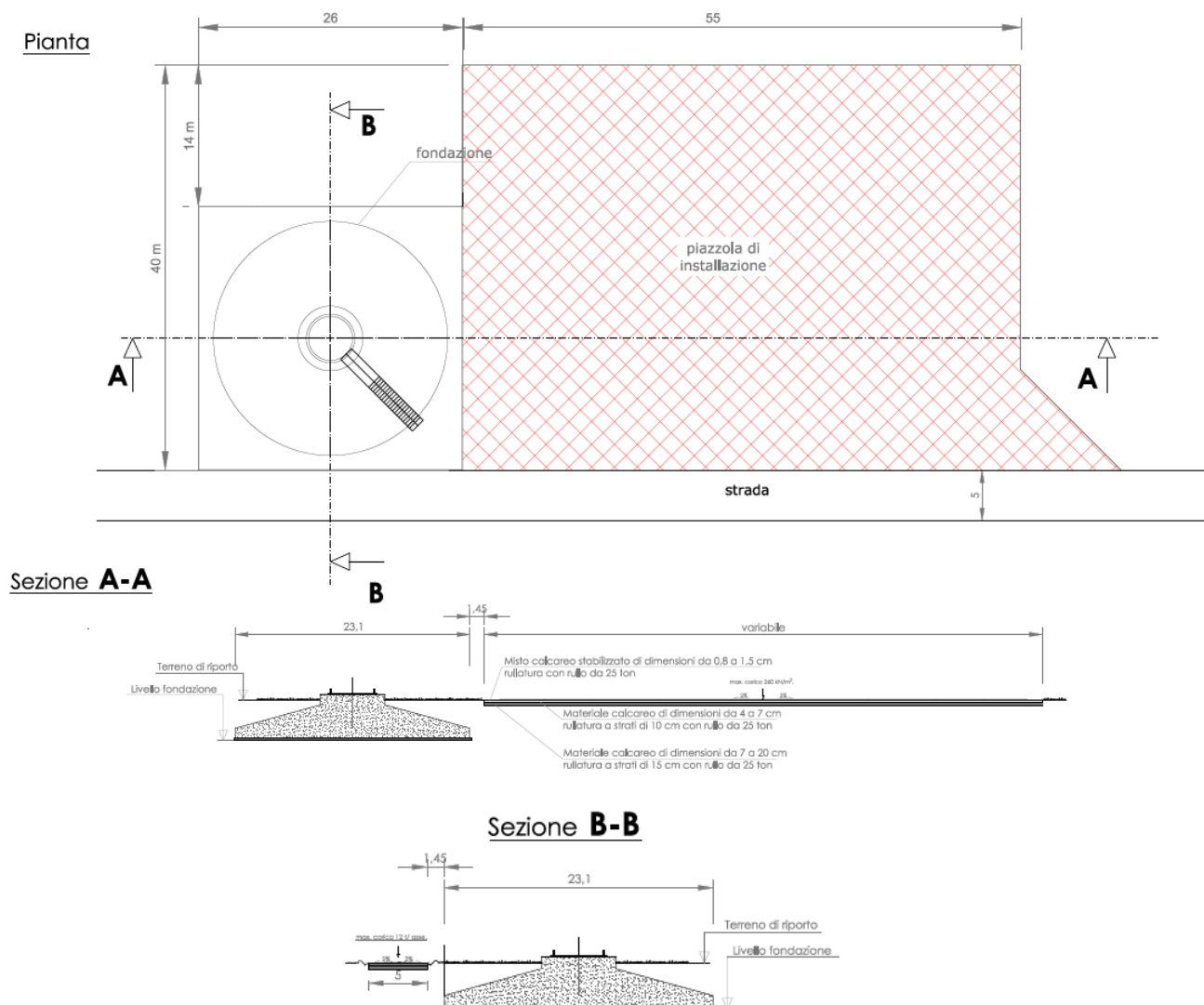


Figura 101 - Piazzola definitiva tipo post-operam

Per una più dettagliata visione della piazzola definitiva si rimanda all'elaborato grafico:

- C2021S05-PD-EC-13 Piazzole Definitive tipo

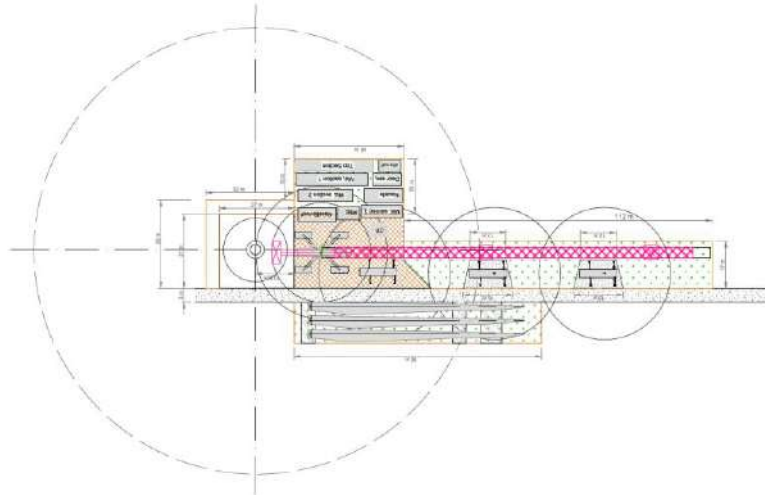


Figura 102 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio della turbina – Aerogeneratore T01

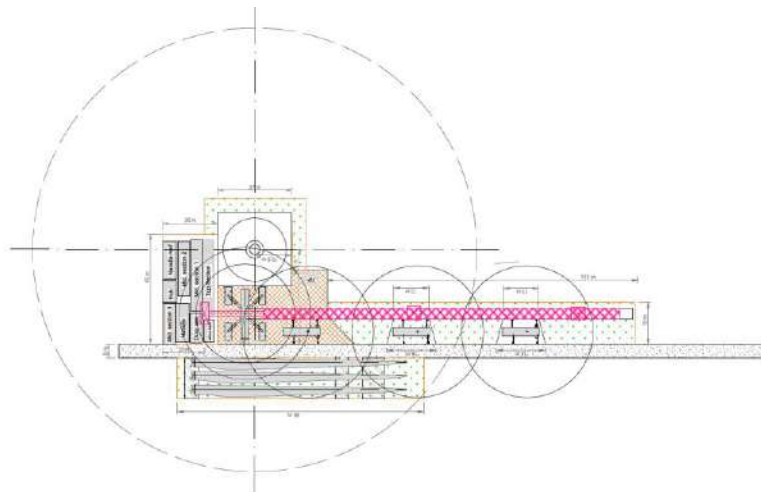


Figura 103 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio della turbina – Aerogeneratori SU02 - SI06

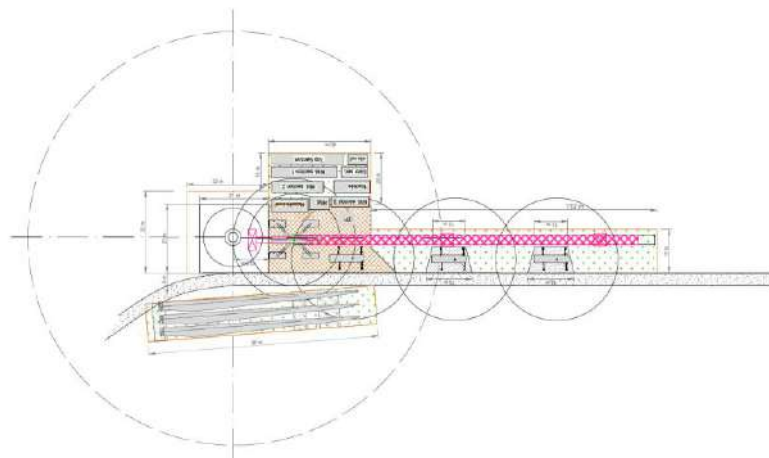


Figura 104 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio della turbina – Aerogeneratore SU03

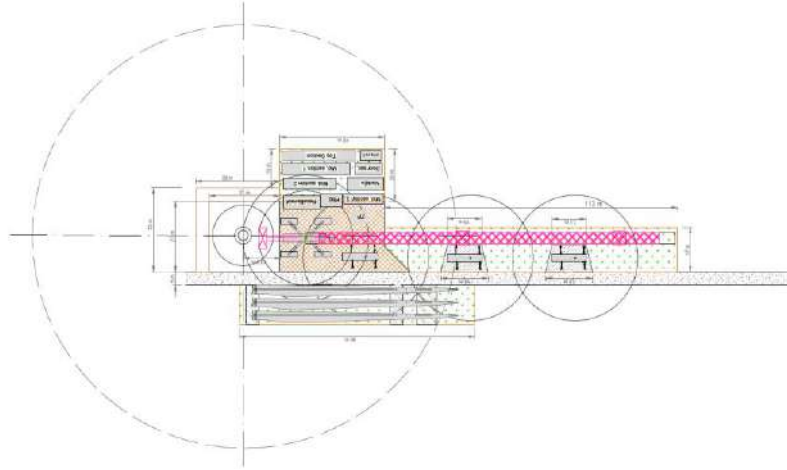


Figura 105 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio della turbina – Aerogeneratori SU04 – S110

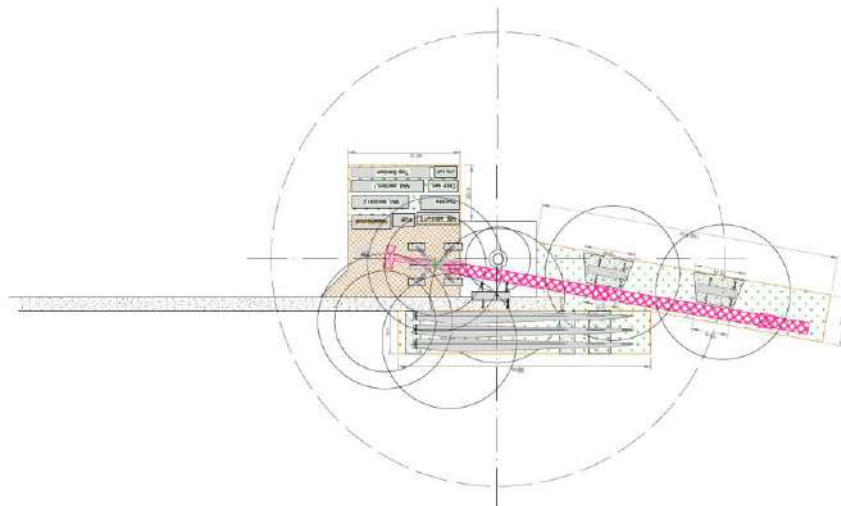


Figura 106 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio della turbina – Aerogeneratore SA05

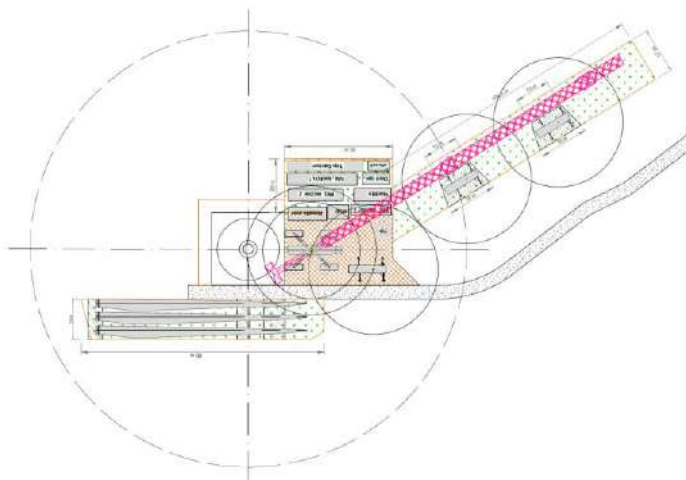


Figura 107 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio della turbina – Aerogeneratore SI07

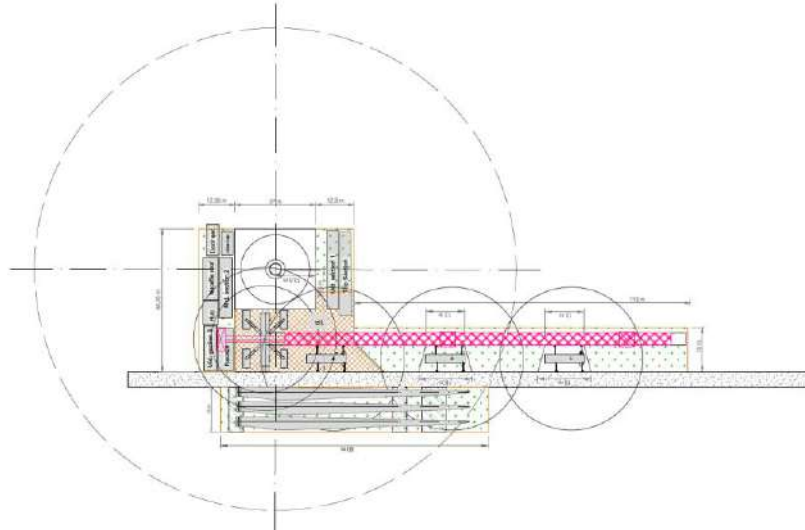


Figura 108 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio della turbina – Aerogeneratori SI08

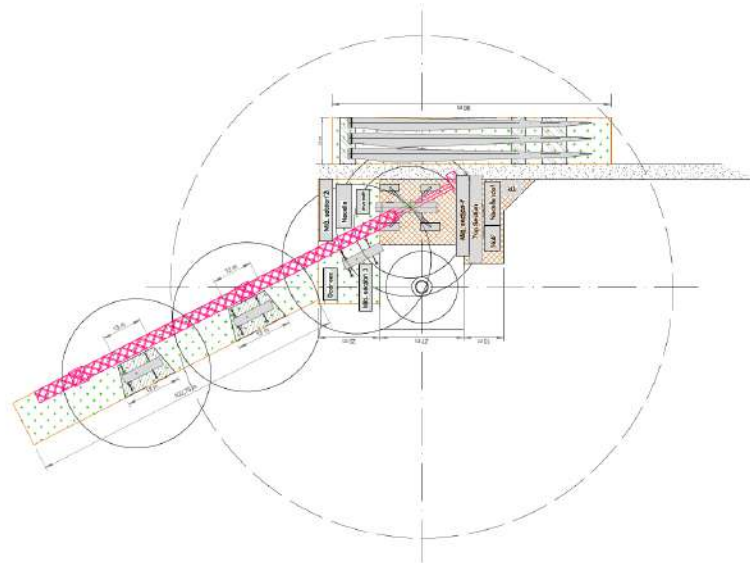


Figura 109 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio della turbina – Aerogeneratori SI08

Per una più visione più dettagliata delle piazzole temporanee ipotizzate per ogni aerogeneratore da prevedere per la fase di montaggio, è stato prodotto l'elaborato grafico denominato come di seguito.; ove è possibile verificare la configurazione studiata, con i dettagli degli ingombri per ogni area ipotizzata, per ogni singolo aerogeneratore:

- C20021S05-PD-EC-14 Piazzola Tipo con indicazione delle aree temporanee per il Posizionamento Componenti e Gru

• Strutture di fondazione Aerogeneratore:

- Scavi;
- Formazione di magrone di fondazione;
- Carpenteria metallica e realizzazione di casseforme;

Getto di calcestruzzo. La fondazione diretta avrà una forma troncoconica con diametro alla base pari a 23,10 m e un'altezza complessiva di 4,30 m. All'interno del plinto di fondazione sarà annegata una gabbia metallica di forma cilindrica per l'ancoraggio della torre. Nella fondazione, oltre al sistema di ancoraggio della torre, saranno posizionate le tubazioni passacavo in PVC corrugato, nonché gli idonei collegamenti alla rete di terra e successivamente, alla fine della realizzazione della fondazione, si provvederà al rinterro della stessa.

- Disarmo ed impermeabilizzazione del plinto di fondazione;
- Rinterro con terreno vegetale, con materiale di scortico proveniente dagli scavi precedenti;

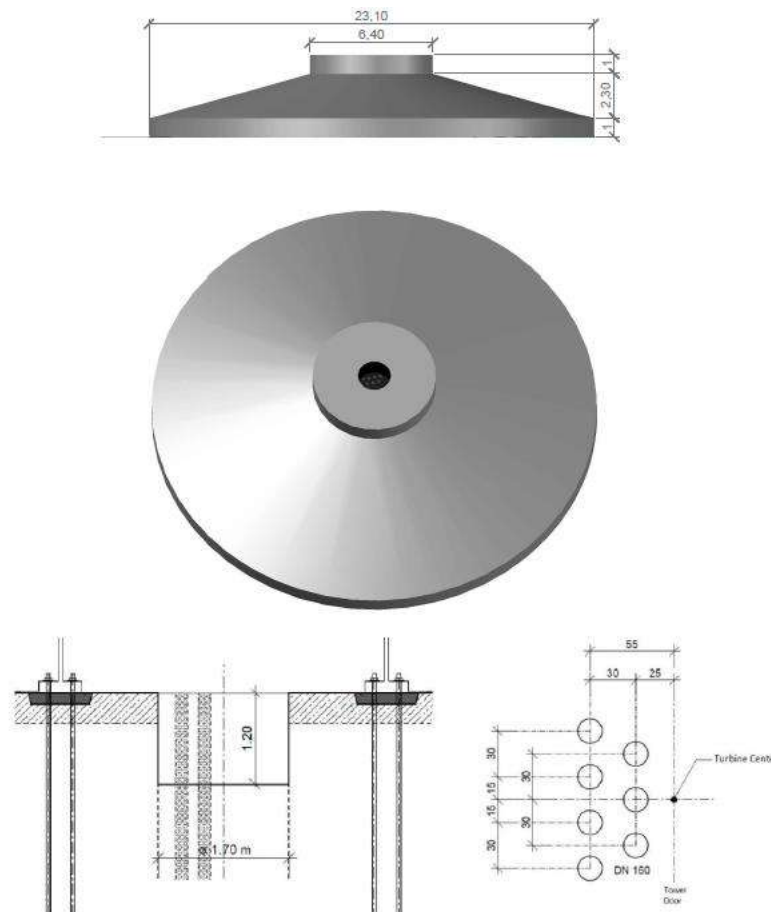


Figura 110 - Fondazione tipo aerogeneratore

Per una più dettagliata visione della Fondazione dell'aerogeneratore sono stati prodotti gli elaborati grafici, denominati:

- C20021S05-PD-EC-12 Fondazione Aerogeneratore Tipo;
- C20021S05-PD-RT-14 Disciplinare descrittivo elementi tecnici.

- Viabilità:

La sistemazione/adequamento della viabilità esistente per il raggiungimento dei siti di montaggio degli aerogeneratori da parte dei mezzi di cantiere (veicoli ordinari come autovetture, furgoni, autocarri di varia portata, di mezzi meccanici quali trivelle, escavatori, di autobetoniere e autopompe per il getto del conglomerato cementizio delle opere di fondazione e mezzi eccezionali per il trasporto delle componenti più grandi degli aerogeneratori, ovvero dei tronchi in acciaio di forma troncoconica, che costituiscono la struttura in elevazione che sostiene l'aerogeneratore, della navicella, dell'hub e delle pale).

Nella definizione del layout del nuovo impianto, quindi, è stata sfruttata la viabilità esistente sul sito (strade comunali, provinciali e vicinali, carrarecce, sterrate, piste, sentieri, ecc.), onde contenere gli interventi. Inoltre, in fase di esecuzione dei tracciati stradali sarà ottimizzato in particolar modo il deflusso delle acque onde evitare innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità e turbamento del regime delle acque.

Complessivamente gli assi stradali interni al sito sommano a 40.590,00 m di cui oggetto di intervento circa 16.350,00 m, a loro volta suddivisi in 13.711,00 m riguardanti la viabilità esistente da adeguare e solamente 2.639,00 m riguardanti nuova viabilità da realizzare; dunque nel complesso per una potenza di 60.0 MW di nuovo impianto occorrerà realizzare solamente 2.639,00 m di nuove strade sterrate pari a circa l'6% di tutta la viabilità presente. Queste ultime, ove possibile, saranno realizzate in modo tale da interessare marginalmente i fondi agricoli; essi avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire la morfologia propria del territorio evitando eccessive opere di scavo e riporto.

La carreggiata avrà un'ampiezza di circa 5,00 m per il rettifilo, mentre si arriverà ai 6,00 m circa per curve dai 10° ad oltre i 50° considerando un raggio di curvatura interno che, a seconda della curva, varia tra i 70 e gli 80 m.

Le pendenze raggiungibili dagli assi stradali saranno del 10% circa in condizioni non legate, del 12% con accorgimenti (asfalto o cemento) mentre per pendenze maggiori si dovrà ricorrere al traino ed in ogni caso bisognerà valutare in accordo con il trasportista.

La sezione stradale sarà realizzata in massicciata composta da uno strato di fondazione in misto calcareo di 40 cm, eventualmente steso su geotessile disteso alla base del cassonetto stradale a diretto contatto con il terreno, allo scopo di limitare al massimo le deformazioni e i cedimenti localizzati; superiormente sarà previsto uno strato di finitura/usura in misto stabilizzato, dello spessore di 20 cm. Il carico assiale sul piano stradale dovrà essere di circa 12 t/asse.

Si riportano di seguito le sezioni tipo adottate per la viabilità, rinviando gli approfondimenti allo specifico elaborato grafico:

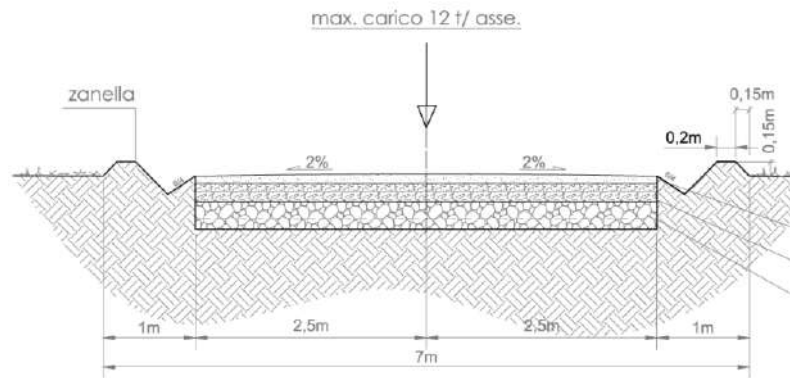


Figura 111 – Sezione stradale tipo in piano

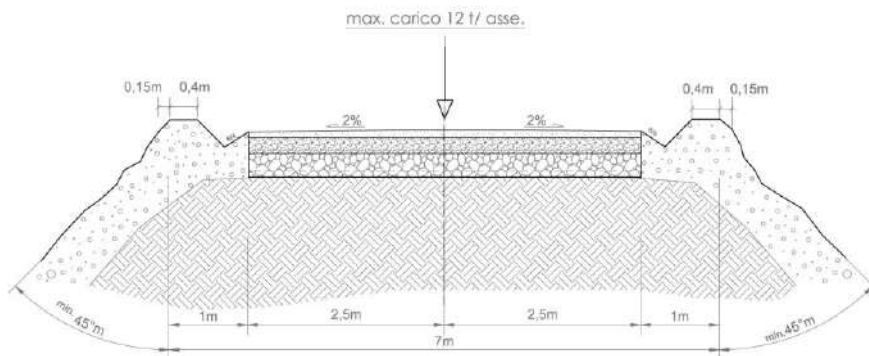


Figura 112 – Sezione stradale tipo in rilevato

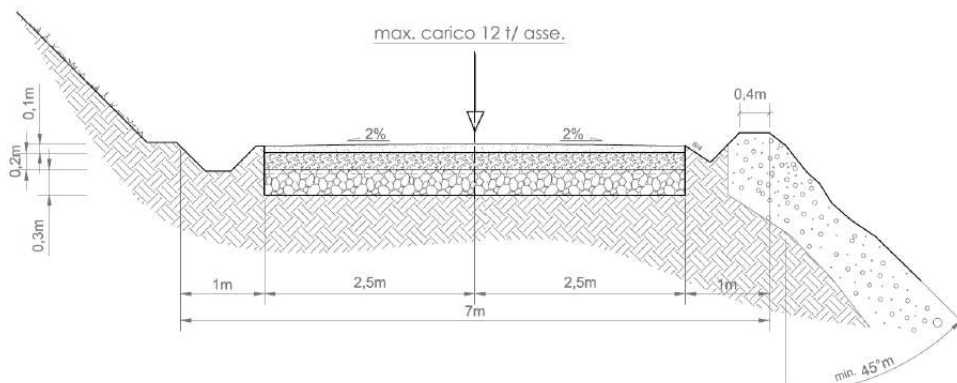


Figura 113– Sezione stradale tipo a mezza costa

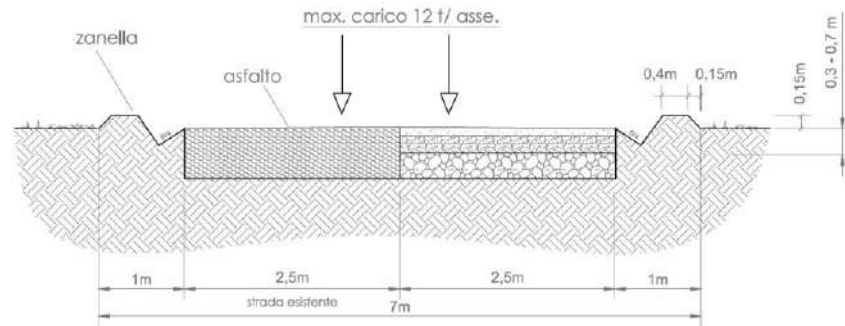


Figura 14 – Adeguamento della carreggiata in presenza di carreggiata esistente in asfalto

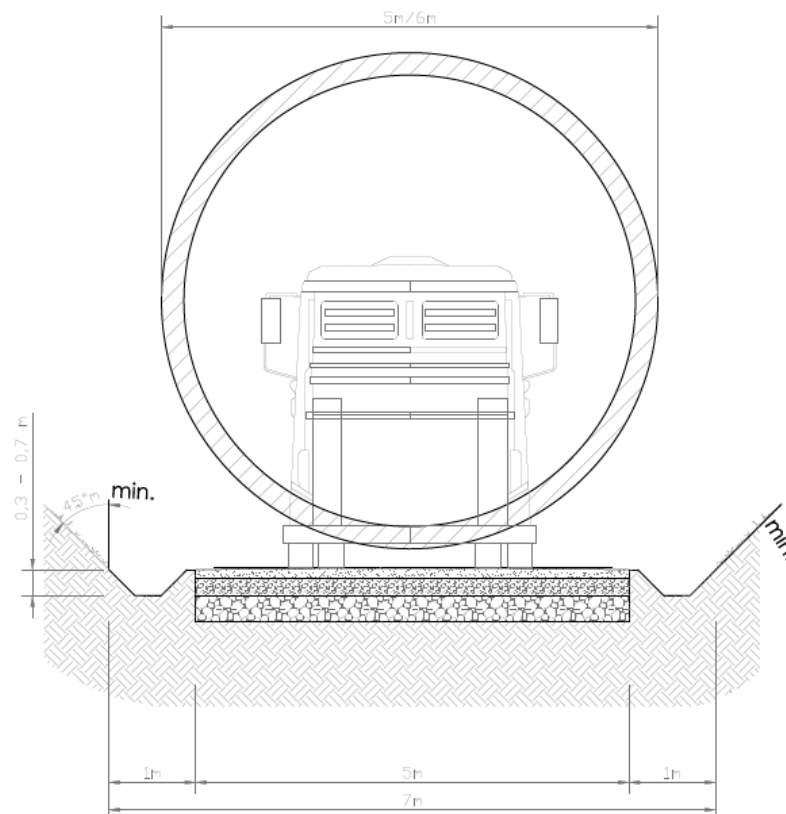


Figura 115 - Sezione stradale tipo con rappresentazione dell'ingombro trasporto

Per una più dettagliata visione delle sezioni si rimanda all'elaborato grafico:

- C20021S05-PD-EC-09 "Sezioni Stradali Tipo".



• Posa Cavidotti

In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, con protezioni meccaniche ove necessario, ad una profondità di 0,80 m dal piano di calpestio, con una protezione meccanica (lastra o tegolo) ed un nastro segnalatore.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che per una terna avrà una larghezza di 30 cm, mentre con due e tre terne, i cavidotti, avranno una larghezza di 55 cm. La trincea all'interno della quale saranno collocati i cavi avrà profondità 0,80 m e larghezza compresa tra 0,30 m per una terna (tipo A), 0,55 m per due tre e quattro terne (tipo B, C e D) e saranno posate all'interno della sede stradale sia all'interno del parco sia all'esterno di esso fino al raggiungimento della SSEU.

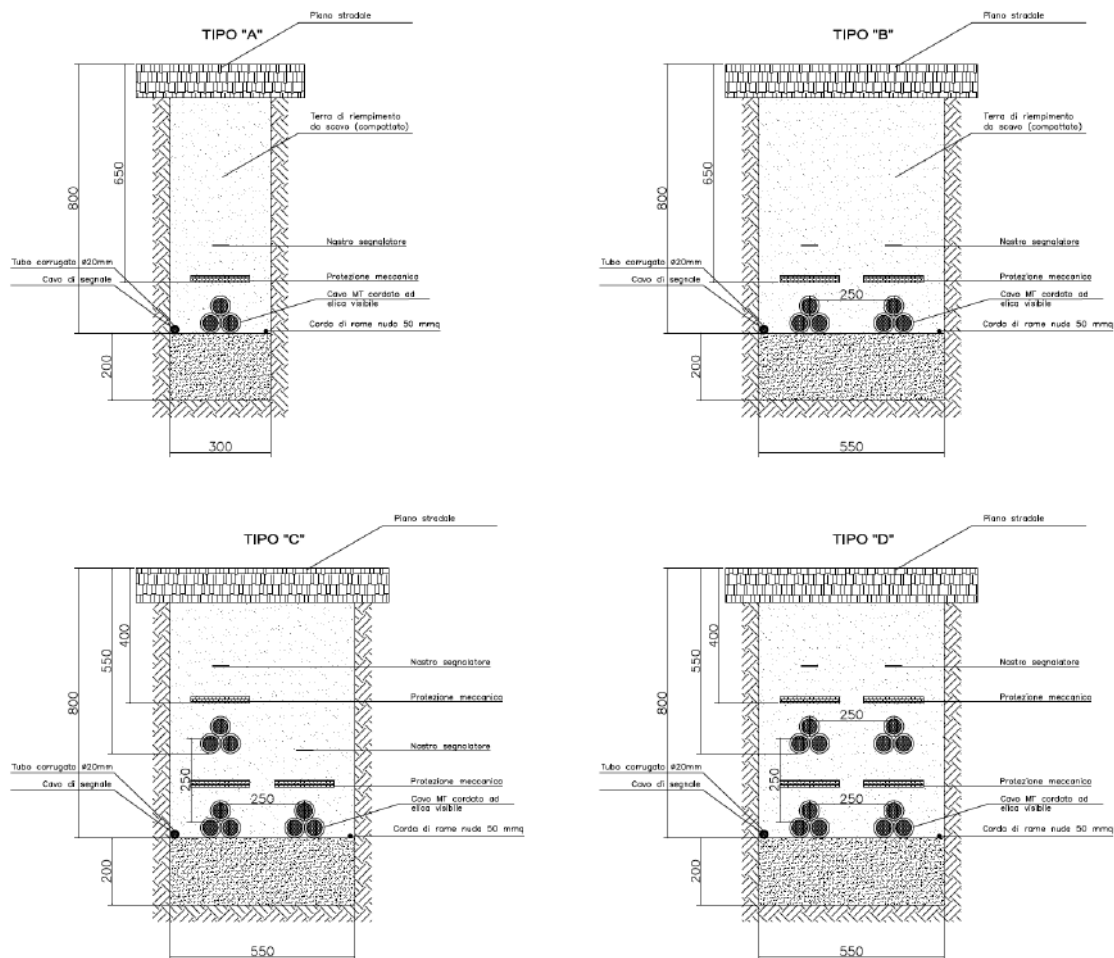


Figura 116 - Tipologie tipo di trincea per la posa dei cavidotti MT

Coerentemente con la suddivisione in sotto campi, l'intero sistema di raccolta dell'energia dagli aerogeneratori verso le SSEU 33/150 kW è articolato su n.4 distinte linee elettriche a 33 kV, una per ciascun sottocampo. Dall'aerogeneratore capofila di ciascun sottocampo, infatti, si diparte una linea elettrica di vettoriamento in cavo interrato MT 33 kV, di sezione pari al massimo a 630 mm<sup>2</sup>.

Analogamente, gli aerogeneratori di ciascun sotto campo sono collegati fra loro in entra-esce con una linea elettrica in cavo interrato MT 33 kV, di sezione pari a crescente dal primo all'ultimo aerogeneratore.

Linea MT 1 - in cavo unipolare posato a trifoglio (Impianto Utente)									
N° WTG	TRATTA	In [A]	Lunghezza [m]	Sez. cavo [mmq]	C.d.t. [V]	C.d.t. [%]	Ploss [kW]	Ploss [%]	Posa
1	SI06>>SI09	116,64	903	150	53,1	0,161	9,8	0,000	ST - Trifoglio
2	SI09>>SI08	233,27	2382	240	185,6	0,562	62,6	0,001	ST - Trifoglio
3	SI08>>SSEU	349,91	6109	400	517,4	1,568	228,9	0,001	ST - Trifoglio
<b>TOTALE</b>			<b>9394</b>		<b>756</b>	<b>2,29</b>	<b>301</b>	<b>0,002</b>	
Linea MT 2 - in cavo unipolare posato a trifoglio (Impianto Utente)									
N° WTG	TRATTA	In [A]	Lunghezza [m]	Sez. cavo [mmq]	C.d.t. [V]	C.d.t. [%]	Ploss [kW]	Ploss [%]	Posa
1	SU03>>SI07	116,64	6240	240	243,1	0,737	41,0	0,001	ST - Trifoglio
2	SI07>>SI10	233,27	2251	240	175,4	0,531	59,2	0,000	ST - Trifoglio
3	SI10>>SSEU	349,91	14037	630	853,3	2,586	327,4	0,002	ST - Trifoglio
<b>TOTALE</b>			<b>22528</b>		<b>1272</b>	<b>3,85</b>	<b>428</b>	<b>0,003</b>	
Linea MT 3 - in cavo unipolare posato a trifoglio (Impianto Utente)									
N° WTG	TRATTA	In [A]	Lunghezza [m]	Sez. cavo [mmq]	C.d.t. [V]	C.d.t. [%]	Ploss [kW]	Ploss [%]	Posa
1	SU02>>SU04	116,64	6102	240	237,7	0,720	40,1	0,001	ST - Trifoglio
2	SU04>>SSEU	233,27	22022	500	1029,3	3,119	288,0	0,002	ST - Trifoglio
<b>TOTALE</b>			<b>28124</b>		<b>1267</b>	<b>3,84</b>	<b>328</b>	<b>0,003</b>	
Linea MT 4 - in cavo unipolare posato a trifoglio (Impianto Utente)									
N° WTG	TRATTA	In [A]	Lunghezza [m]	Sez. cavo [mmq]	C.d.t. [V]	C.d.t. [%]	Ploss [kW]	Ploss [%]	Posa
1	SA05>>TI01	116,64	4386	240	170,9	0,518	28,8	0,000	ST - Trifoglio
2	TI01>>SSEU	233,27	27577	630	1117,6	3,387	285,9	0,002	ST - Trifoglio
<b>TOTALE</b>			<b>31963</b>		<b>1288</b>	<b>3,90</b>	<b>315</b>	<b>0,003</b>	

*Tabella - Suddivisione dei sotto-campi dei cavidotti MT*

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

Sono stati adottati cavi in alluminio – ARG7H1RNR – 18/30 kV. La Norma CEI 20-13 “Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV” definisce le principali regole costruttive per i cavi isolati con gomme di qualità G5 e G7 a base di elastomeri etilenpropilenici e stabilisce le prescrizioni di prova a cui devono rispondere nel collaudo

La soluzione di connessione alla RTN proposta dal Gestore di Rete Terna S.p.A. e accettata dal proponente dell'impianto Hergo Renewables Spa. (CODICE PRATICA: 202001860), prevede l'inserimento dell'impianto nella RTN mediante collegamento in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV di una futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV “Ittiri-Selargius”. Inoltre, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.211

produzione.

Per quanto riguarda il cavo AT i lavori consisteranno nella realizzazione di un elettrodotto a singola terna a 150 kV in cavo interrato, ad isolamento rigido ed il tracciato si svilupperà prevalentemente lungo la viabilità perimetrale delle sottostazioni elettriche adiacenti.

La linea elettrica sarà costituita da una terna di cavi in alluminio con sezione 1x400 mm<sup>2</sup> (diametro conduttore 23,2 mm, diametro esterno cavo 82 mm) ad isolamento solido in polietilene reticolato (XLPE), massa 8 kg/m, con una portata nominale 710 A (@ 20°C, posa in piano), i quali saranno posati in tratte con lunghezze analoghe. Il collegamento delle guaine- schermo sarà del tipo "Single Point Bonding", mediante la posa di un cavo unipolare in rame (insieme alla terna di cavi unipolari AT) della sezione nominale di 240 mm<sup>2</sup> per il collegamento in parallelo delle terre dei terminali al fine di evitare pericolosi valori di tensione di passo e di contatto.

La posa sarà effettuata con la disposizione "in piano" principalmente sul fondo di una trincea scavata ad una profondità di 110 cm.

I cavi saranno terminati nelle sottostazioni di partenza/arrivo con terminali montati su apposite strutture di sostegno (una per ciascun cavo).

Le dimensioni nominali della trincea di posa per semplice terna saranno di 90 cm di larghezza per 110 cm (minimo) di profondità. Nei tratti in trincea il cavo sarà posato con disposizione in piano, su di un letto di posa dello spessore di 10 cm costituito da sabbia o cemento; il tutto sarà poi ricoperto da un ulteriore strato dello spessore di 50 cm di cemento magro rinforzato da un'armatura di protezione superiore.

Verrà inoltre posata, a quota di 20 cm al di sopra del bauletto in cemento (rinforzato da un'armatura di protezione superiore), una rete di segnalazione in materiale plastico di colore rosso-arancio con applicato sulla faccia superiore un nastro con la scritta "CAVI a 150.000Volt" (o equivalente). Laddove necessario verrà inoltre posata una palina con targa monitoria, piantata sul terreno a margine del tracciato del cavidotto.

Gli scavi verranno rinterrati con inerti di caratteristiche adeguate; per i tratti asfaltati dovrà essere ricostruito il sottofondo pre-bitumato per uno spessore di 30 cm ed un tappeto d'usura per uno spessore minimo di 3 cm.

In corrispondenza degli attraversamenti stradali la posa sarà effettuata in tubo. Tale operazione potrà avvenire con il sistema spingi tubo tradizionale. In casi particolari potrà essere utilizzato il sistema di perforazione teleguidata, consistente nell'esecuzione di un foro di attraversamento nel quale verranno infilati tubi in PVC a protezione di ogni cavo componente la terna.

La scelta del conduttore, ARG7H1E 87/150kV da 1x400mm<sup>2</sup>, è stata effettuata in base a considerazioni sui carichi e sui criteri di esercizio della terna e sugli eventuali ampliamenti di potenza della connessione. Il conduttore è in alluminio a corda rigida rotonda compatta tamponata tra il conduttore e l'isolante e lo schermo metallico sono interposti strati di semiconduttore estruso, con eventuali fasciature semiconduttive.

L'isolante è costituito da gomma sintetica a base di polietilene reticolato (XLPE), ad alto modulo elastico e rispondente alla norma CEI 20-66.

Lo schermo metallico esterno è costituito da fili di rame ricotto non stagnato disposti secondo un'elica unidirezionale

con nastro equalizzatore di rame non stagnato; in ogni caso il rapporto tra la lunghezza dei fili rettificati e la corrispondente lunghezza dell'anima deve risultare maggiore di 1,02; è ammessa la presenza di eventuale nastro non igroscopico.

Il rivestimento protettivo esterno è una guaina in polietilene (PE) di colore nero con qualità Ez, rispondente alle norme CEI 20-66.

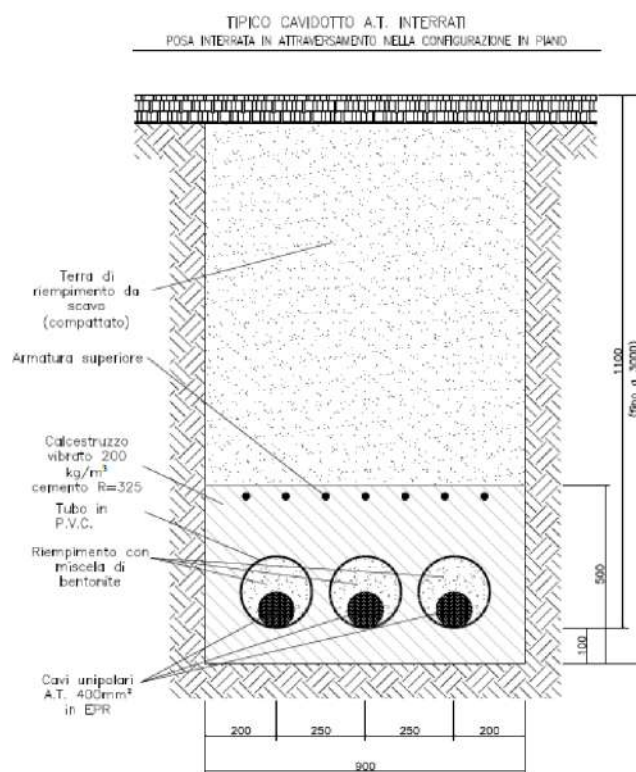


Figura 117 – Tipico del Sistema di posa del cavidotto AT

Per una visione grafica della divisione in tratte di quanto sopra descritto, sono stati prodotti gli elaborati grafici, aventi la seguente codifica:

- C20021S05-PD-RT-10 Relazione Sistema di Potenza per la connessione degli aereogeneratori alla RTN – SE
- C20021S05-PD-RT-12 Relazione Tecnica Raccordo interrato AT SSEU INFRASTRUTTURE-SE Terna
- C20021S05-PD-EE-28 Pianta Cavidotti: Divisione in tratte
- C20021S05-PD-EE-29 Sezione tipo cavidotto MT

- Stazione di trasformazione utente

La stazione di trasformazione utente riceve l'energia proveniente dall'impianto eolico e la eleva alla tensione di 150kV.

La stazione utente sarà costituita da due sezioni, in funzione dei livelli di tensione: la parte di media tensione, contenuta all'interno della cabina di stazione e dalla parte di alta tensione costituita dalle apparecchiature elettriche con isolamento

in aria, ubicate nell'area esterna della stazione utente. La cabina di stazione sarà costituita dai locali contenenti i quadri di MT con gli scomparti di arrivo/partenza linee dall'impianto eolico, dagli scomparti per alimentare il trasformatore BT/MT dei servizi ausiliari di cabina, dagli scomparti misure e protezioni MT e dallo scomparto MT per il collegamento al trasformatore MT/AT, necessario per il collegamento RTN.

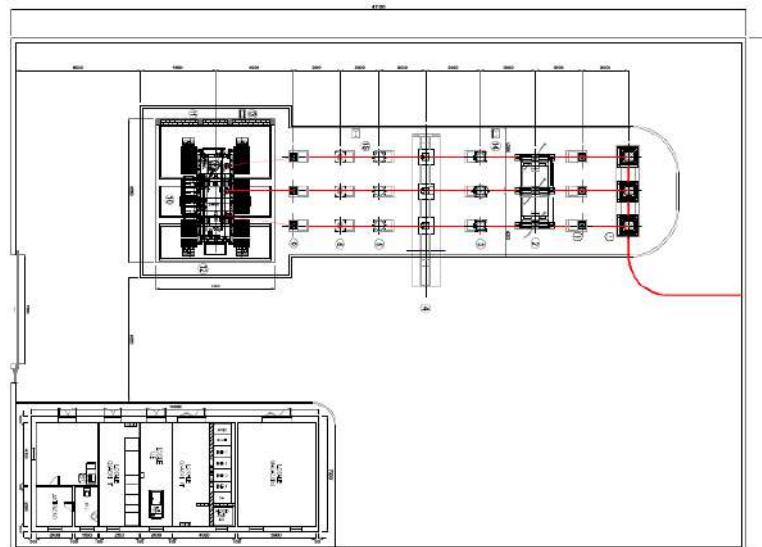
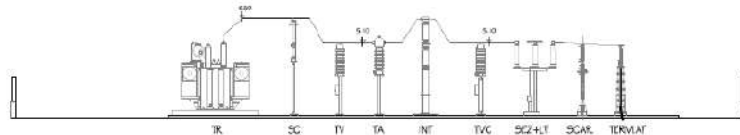


Figura 118 – Planimetria elettromeccanica della Stazione di trasformazione Utente

La stazione di trasformazione è costituita da uno stallo trasformatore elevatore. Lo stallo trasformatore è costituito dalle seguenti apparecchiature:

- Trasformatore elevatori 30/150 kV da 80 MVA ONAN/ONAF;
- Scaricatori di sovratensione per reti a 150 kV con sostegno;
- Trasformatori di corrente e di tensione con sostegni, per misure e protezioni;
- Armadio di smistamento in prossimità dei TA e TV;
- Interruttore tripolare 170 kV;
- Sezionatore tripolare verticale 145-170 kV con lame di terra;
- Scaricatore di sovratensione;
- Terminali per cavi AT.

L'impianto viene completato dalla sezione MT/BT, la quale risulterà composta da:

- Quadri MT a 30 kV, completi di:
  - Scomparti di sezionamento linee di campo;
  - Scomparti misure;
  - Scomparti protezione generale;
  - Scomparto trafo ausiliari;
- Trasformatore MT/BT servizi ausiliari 33/0,4 kV da 100 kVA;
- Quadri servizi ausiliari;
- Quadri misuratori fiscali;
- Sistema di monitoraggio e controllo.

Lo schema elettrico unifilare, lo schema a blocchi impianto e la planimetria elettromeccanica sono illustrati nei seguenti elaborati:

- C20021S05-PD-EE-30-01 - Schema a blocchi impianto
- C20021S05-PD-OC-25-01 - Elettromeccanica SSEU
- C20021S05-PD-OC-26-01 - Schema elettrico unifilare SSEU

Nei dettami del progetto definitivo e nelle varie proposte progettuali, incluse le indicazioni riportate nel computo metrico di progetto, assume notevole importanza la volontà di preservare l'“habitus naturale” mediante l'adozione di tutte le possibili tecniche di bioingegneria ambientale.

Gli interventi di ingegneria naturalistica, intrapresi per la salvaguardia del territorio, dovranno avere lo scopo di:

- intercettare i fenomeni di ruscellamento incontrollato che si verificano sui versanti per mancata regimazione delle acque;
- ridurre i fenomeni di erosione e di instabilità dei versanti;
- regimare in modo corretto le acque su strade, piste e sentieri;
- ridurre il più possibile l'impermeabilizzazione dei suoli creando e mantenendo spazi verdi e diffondendo l'impiego della vegetazione nella sistemazione del territorio.

Pertanto, si prevede l'utilizzo del materiale vegetale vivo e del legname come materiale da costruzione, in abbinamento con materiali inerti come pietrame.

L'area, dal punto di vista geomorfologico, è definita da dossi collinari di entità variabile. I deflussi sono comunque assenti per gran parte dell'anno, anche perché strettamente connessi all'intensità e persistenza delle precipitazioni meteoriche e fortemente condizionati dall'elevata permeabilità dei termini litologici affioranti.

Vista la natura dell'area in oggetto, si può affermare che per la tipologia intrinseca del terreno non sono necessari

importanti interventi di salvaguardia, o ancora più precisamente, non sono necessari costruzioni e opere particolari per il contenimento del terreno.

Nel complesso, il territorio è collinare e, vista la natura dei terreni e la morfologia del territorio, ove se ne presenterà la necessità, si interverrà con geotessile per scarpate, declivi e comunque ove si ha la necessità di realizzare tratti in sopra o sotto elevazione rispetto al piano carrabile e opere di drenaggio per il corretto deflusso delle acque.

In generale l'intervento previsto per tutte le aree trasformate è "Idrosemina e rivestimenti antiersivi".

Le immagini che seguono mostrano esempi tipo di inerbimento con il raffronto ante e post intervento:



*Figura 119 - Esempi di inerbimento post-operam delle scarpate oggetto di intervento (ove e se necessario)*

Durante la fase di cantiere e di funzionamento si porrà particolare attenzione alla prevenzione incendi anche se per il cantiere in oggetto non si prevede un elevato rischio di incendio.

Questo è limitato a:

- baraccamenti (spogliatoi, uffici, servizi);
- depositi di particolari sostanze e materiali infiammabili;
- apparecchiature elettriche;
- deposito di carburanti (eventuale).



PARCO EOLICO DI "SUNI"

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.216

Per affrontare ed estinguere eventuali incendi si prevede la presenza di mezzi portatili in numero e del tipo adeguato al rischio previsto.

Il rischio incendi, durante la fase di esercizio, può imputarsi a malfunzionamenti dell'aerogeneratore, dei trasformatori di potenza MT/AT e all'interno del locale quadri MT in area SSE. Anche in questo caso il rischio può essere mitigato con l'impiego di mezzi portatili di estinzione degli incendi in numero e tipologia adeguata al rischio previsto. In ogni caso le procedure sono state previste nello specifico documento di uso e manutenzione.

Da un punto di vista ambientale quello che più interessa, anche dal punto di vista della sicurezza, sono eventuali incendi esterni dovuti principalmente a roghi di sterpaglie e campi incolti limitrofi alle aree di cantiere. A tal scopo si provvederà ad attuare, da parte della società proponente, un controllo giornaliero dei siti, soprattutto nella fase estiva durante la quale, statisticamente, c'è più probabilità di incendi di natura dolosa. L'attività andrà tutta visionata da personale qualificato e dotato di idonei mezzi di estinzione.

In ultimo, alcune considerazioni con riferimento al layout cavi MT e alla Sottostazione Elettrica per il ricevimento e la trasformazione MT/AT dell'energia prodotta dal nuovo impianto.

**Il cavodotto previsto in progetto sarà posato lungo la viabilità esistente che segue il tracciato fino alla Sotto-Stazione Elettrica, a meno di brevi tratte che saranno posate lungo le nuove viabilità realizzate per l'accesso agli aerogeneratori. In particolare, la viabilità esistente sarà interessata dalla posa dei cavi a servizio dell'impianto e, ove possibile, i tratti di nuova realizzazione saranno previsti in modo tale da interessare marginalmente i fondi agricoli; essi avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire la morfologia propria del territorio evitando eccessive opere di scavo e riporto.**

### 3.6.3 Caratteristiche degli aerogeneratori previsti in progetto

Gli aerogeneratori tipo previsti sono le turbine modello "Vestas V162 – 6 MW" che saranno installati sono caratterizzate da rotore a 3 pale, utilizzano il controllo di imbardata attivo (progettato per guidare la turbina eolica rispetto alla direzione del vento), il controllo attivo del passo della pala (per regolare la velocità del rotore della turbina) e un generatore a velocità variabile con un sistema di convertitore elettronico in grado di sviluppare fino a 6 MW di potenza nominale, con altezza mozzo fino a 125 mt e diametro del rotore fino a 162 mt. L'altezza dell'aerogeneratore misurata dal piano di imposta è pari a 206,00 mt.

L'aerogeneratore ad asse orizzontale è costituito da una torre tubolare che porta alla sua sommità la navicella che supporta le pale e contenente i dispositivi di trasmissione dell'energia meccanica, il generatore elettrico e i dispositivi ausiliari.

La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata).

Opportuni cavi convogliano al suolo, in un quadro all'interno della torre, l'energia elettrica prodotta e trasmettono i segnali necessari per il controllo remoto del sistema aerogeneratore. Tutte le funzioni dell'aerogeneratore sono monitorate e controllate da un'unità di controllo basata su microprocessori.





PARCO EOLICO DI "SUNI"

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.217

Le pale possono essere manovrate singolarmente per una regolazione ottimale della potenza prodotta, questo fa sì che anche a velocità del vento elevate, la produzione d'energia viene mantenuta alla potenza nominale. La turbina è anche dotata di un sistema meccanico di frenatura che, all'occorrenza, può arrestarne la rotazione. In caso di ventosità pericolosa, per la tenuta meccanica delle pale, l'aerogeneratore dispone anche di un freno aerodinamico, un sistema in grado di ruotare le pale fino a 90° attorno al proprio asse che le posiziona in maniera tale da offrire la minima superficie possibile all'azione del vento.

La navicella ospita i principali componenti del generatore eolico. L'accesso dalla torre alla navicella avviene attraverso il fondo della navicella. La navicella è ventilata e illuminata da luci elettriche. Un portello fornisce l'accesso alle pale e mozzo. Inoltre all'interno della navicella si trova anche una gru che può essere utilizzata per il sollevamento di strumenti e di altri materiali.

La turbina eolica è montata su una torre tubolare in acciaio con un'altezza 125 m, e ospita alla sua base il sistema di controllo. È costituita da più sezioni tronco-coniche che verranno assemblate in sito. Al suo interno saranno inserite la scala di accesso alla navicella e il cavedio in cui saranno posizionati i cavi elettrici necessari al trasporto dell'energia elettrica prodotta. L'accesso alla turbina avviene attraverso una porta alla base della torre che consentirà l'accesso al personale addetto alla manutenzione.

La torre, il generatore e la cabina di trasformazione andranno a scaricare su una struttura di fondazione in cemento armato di tipo diretto che verrà dimensionata sulla base degli studi geologici e dell'analisi dei carichi trasmessi dalla torre.

All'interno di ciascuna torre, in apposito spazio, saranno ubicati i seguenti impianti:

- quadro di automazione della turbina;
- trasformatore elevatore BT/MT con isolamento in resina;
- quadro di media tensione;
- sistema di sicurezza e controllo.

Il quadro di controllo assicura l'arresto del sistema in caso di anomalie dell'impianto, di incendio, di eccessiva velocità del vento, etc. Il controllo si realizza mediante apparati che misurano la tensione, l'intensità e la frequenza della corrente, il fattore di potenza, la tensione e il valore della potenza attiva e reattiva, nonché dell'energia prodotta o assorbita.

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore in bassa tensione viene trasformata a 32 kV con apposito trasformatore all'interno dell'aerogeneratore stesso.

L'energia prodotta verrà trasportata alla sottostazione elettrica 150/33 kV, per la consegna sulla rete fisica di TERNA, tramite linee interrate che saranno ubicate preferibilmente lungo la rete viaria esistente, mentre il destinatario commerciale dell'energia sarà il GSE.

Il cavo, all'interno della trincea, sarà posizionato ad una profondità minima di 1,2 m. Tutto il cavidotto sarà realizzato il più possibile aderente ai tracciati stradali esistenti e collegherà gli aerogeneratori alla rete nazionale di distribuzione elettrica.

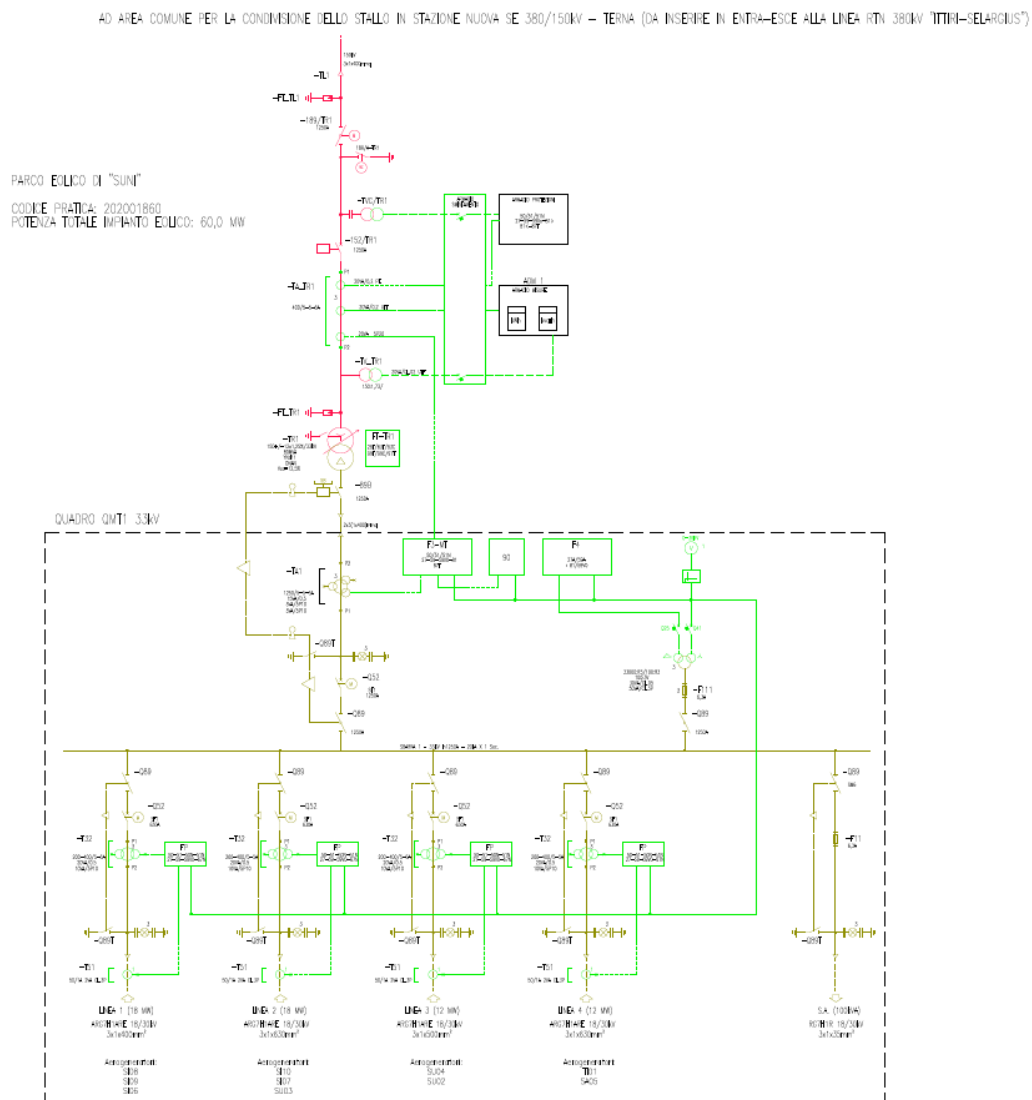
All'interno dell'aerogeneratore, la tensione a 0,75 kV prodotta dalla macchina verrà elevata a 33 kV tramite le seguenti componenti all'interno dello stesso:

- l'arrivo del cavo BT (0,75 kV) dall'aerogeneratore;
- il trasformatore BT/MT (0,75/33 kV);
- la cella MT (33 kV) per la partenza verso i quadri di macchina e da lì verso la cabina di raccolta.

I quadri all'interno dell'aerogeneratore comprenderanno le seguenti apparecchiature:

- un quadro MT 33 kV composto da uno scomparto per l'arrivo dal trasformatore BT/MT e uno o due scomparti, a seconda della posizione della macchina nel radiale di collegamento alla stazione utente, per l'arrivo e la partenza dai quadri delle altre macchine del radiale;
- un quadro BT di alimentazione dei servizi ausiliari di cabina;
- un quadro BT di alimentazione del sistema di controllo e di emergenza.

Da tale punto partiranno i collegamenti alla stazione utente MT/AT per la successiva connessione alla RTN.



*Figura 120 – Schema elettrico unifilare SSEU*

### 3.6.4 Viabilità di accesso al sito

Per il raggiungimento del sito da parte dei mezzi di trasporto eccezionali è stato individuato un percorso esterno idoneo per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori. Queste ultime arriveranno in Sardegna via nave, presumibilmente al porto di Oristano, dalla quale si procederà alla consegna a destinazione, in agro ai Comuni di Tinnura, Suni, Sagama e Sindia, con trasporto gommato.

I mezzi utilizzati a tale scopo saranno di tipo eccezionale e quindi di considerevoli dimensioni.

Per tale motivo lo studio della viabilità e dei trasporti, in un progetto come quello in oggetto, riveste particolare importanza sia per la fattibilità sia per la valutazione economica dello stesso. Data la configurazione orografica del territorio e le particolari condizioni di percorribilità degli assi viari coinvolti, si è deciso di trasbordare, dal porto di Oristano, le pale direttamente sul Blade Lifter Device, percorrendo il tragitto dal porto fino al raggiungimento dell'ingresso al sito:

**VIABILITA' ESTERNA** – dal Porto di Oristano si percorreranno la SP97, SP49, SS131/E25, SP8, SP44, SS129bis.



Figure 121 - Individuazione della viabilità di accesso al sito "Viabilità esterna"

La prima parte del percorso ipotizzato, prima dell'imbocco sulla SP8, è caratterizzata da ampi raggi di curvatura e spazi necessari alle varie manovre di cambio direzione con una sufficiente larghezza della carreggiata, potrà essere percorsa dai mezzi senza particolari problematiche. La seconda parte della viabilità esterna, dal bivio per la SP8 in direzione Semestene, è caratterizzata da punti con raggi di curvatura risicati e pochi spazi di manovra. La scelta del trasportista è

quella di trasbordare i componenti voluminosi come le pale direttamente sul Blade lifter Device dal porto di Oristano: il vantaggio sta nel necessitare, a parità di componenti trasportate, di minori raggi di curvatura e spazi di manovra, di contro raggiungono altezze maggiori che spesso necessitano dell'eliminazione di eventuali ostacoli che attraversano il percorso per poter passare, come ad esempio le linee elettriche aeree.

In ogni caso le componenti che presentano le maggiori difficoltà nel trasporto sono senza alcun dubbio le pale. Le scelte di viabilità precedentemente descritte sono state calibrate anche per queste ultime: si utilizzerà il sistema carrello con "Blade Lifter Trailer" (Fig. seguente), un sistema di aggancio e sollevamento che permette l'innalzamento della pala per il trasporto in verticale diminuendo sensibilmente l'ingombro orizzontale permettendo l'ingresso in curve con raggi di curvatura quasi comparabili a mezzi di trasporto convenzionali. Questo sistema di trasporto ha di contro l'essere estremamente lento e instabile in quanto tutto il carico scarica su un unico punto di ancoraggio ed il trasporto, a causa della natura stessa dell'elemento trasportato, deve avvenire in condizioni di assenza o quasi di vento. Inoltre, proprio perché il carico in curva viene sollevato di diverse decine di metri, non ci deve essere presenza di ostacoli aerei che attraversano la carreggiata.



Figura 122 - Sistemi di trasporto pale: Blade Lifter

Pertanto, per il percorso ipotizzato si opererà per l'utilizzo di "Blade Lifter" (per le pale), mentre convogli modulari con pianale allungabile per quanto riguarda le componenti più grandi come i conci di torre, Nacelle e DT/Hub.

Anche in questo caso, al fine di non ostacolare il passaggio dei mezzi, sui percorsi saranno effettuati interventi di adeguamento stradale leggeri, tipo eliminazione di segnaletica stradale verticale e siepi, regolamentazione del traffico.



Figura 123 - Esempio di trasporto con convogli a pianale allungabile dei conci di torre



Figura 124 - Esempio di trasporto con convogli a pianale allungabile della navicella

### Riepilogo degli interventi ipotizzati sulla viabilità esterna

Il trasportatore, all'interno del documento "277.12RP01EN.R00 Road Survey Report Project Suni", propone interventi di adeguamenti stradali leggeri, eliminazione di segnaletica stradale verticale, di siepi, regolamentazione del traffico, e interventi più invasivi e pesanti come la rimozione di guard-rail, ricostruzione di rotonde, ampliamenti stradali, manovre complesse di svolta, interessamento di proprietà private e autorità pubbliche fino a dover effettuare ulteriori studi specialistici e delle vere e proprie simulazioni di passaggio.

La percorribilità del tratto valutato dal trasportista è stata prevista attraverso le strade pubbliche di seguito elencate per circa 104 km:

- Uscita porto di Oristano (Punto di partenza "A")
- S.P. 97;

- S.P. 49;
- S.S. 131/E25;
- S.P. 8;
- S.P. 44;
- S.S. 129bis;
- Ingresso al Parco eolico SUNI (Punto di arrivo "B").

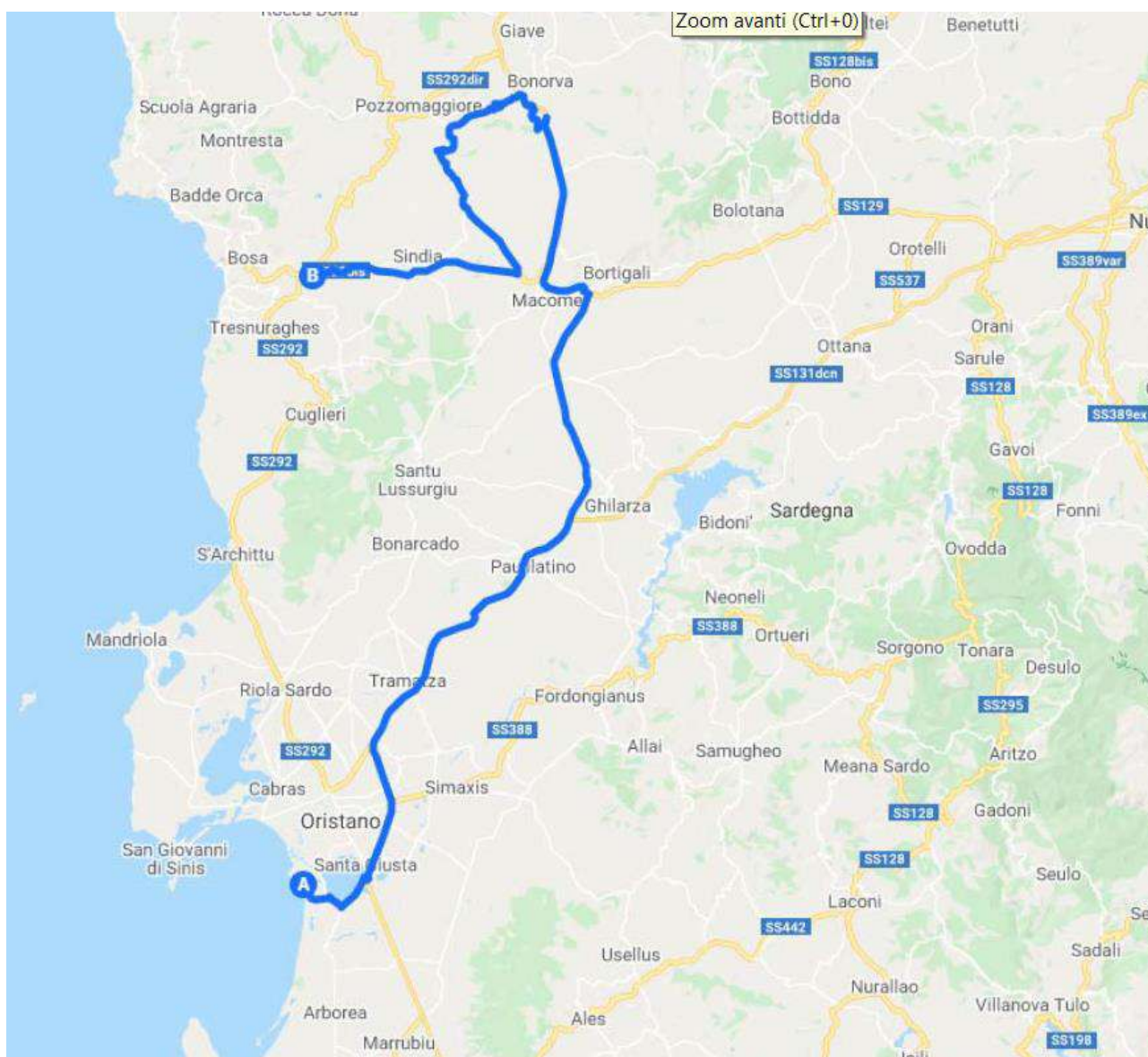


Figura 125 – Individuazione del percorso sulla Viabilità esterna

Di seguito si riportano alcuni degli interventi più significative previsti lungo il percorso individuate per la viabilità esterna e meglio descritti e rappresentati nel Report specialistico.

- **ID Punto n° OB3 - Intervento sulla SP8 in prossimità del bivio dalla SS131**

Coordinate: (UTM\_WGS84\_32 N): 478598.07 m E - 4472891.14 m N

Intervento di potatura vegetazione



- **ID Punto n° OB4 – OB5 - Intervento sulla SP8**

Coordinate: (UTM\_WGS84\_32 N): 478138.37 m E - 4472730.51 m N

Intervento di potatura alberi su carreggiata stradale





- **ID Punto n° OB6 - Intervento sulla SP8**

Coordinate: (UTM\_WGS84\_32 N): 477424.52 m E - 4472262.64 m N

Rimozione linea BT aerea





- **ID Punto n° OB7 - Intervento su SP8**

Coordinate: (UTM\_WGS84\_32 N): 477080.30 m E - 4472092.77 m N

Intervento di sbancamento a destra della carreggiata per una larghezza di circa 2,00 ml.



- **ID Punto n° OB8 - Intervento sulla SP08**

Coordinate: (UTM\_WGS84\_32 N): 476781.32 m E - 4471878.15 m N

Rimozione linea elettrica aerea BT.



- **ID Punto n° OB10 - Svincolo SP8**

Coordinate: (UTM\_WGS84\_32 N): 473455.80 m E - 4470599.73 m N

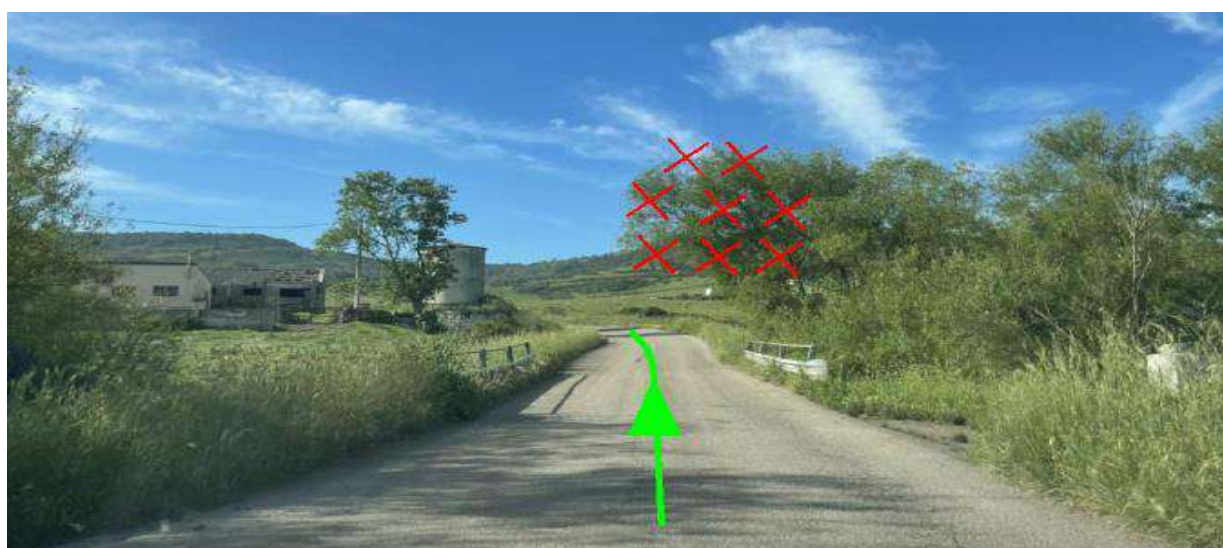
Rimozione temporanea della piazzola e della segnaletica verticale per consentire l'immissione in curva del mezzo.



- **ID Punto n° OB11 - SP8**

Coordinate: (UTM\_WGS84\_32 N): 473325.21 m E - 4469982.28 m N

Intervento di potatura rami sporgenti sulla careggiata stradale.



- **ID Punto n° OB12 - SP8**

Coordinate: (UTM\_WGS84\_32 N): 472802.00 m E - 4468823.00 m N

Intervento di potatura rami sporgenti sulla careggiata stradale.



- **ID Punto n° OB13 - SP8**

Coordinate: (UTM\_WGS84\_32 N): 472892.00 m E - 4468597.00 m N

Intervento di allargamento in curva di 5,00 ml.



• **ID Punto n° OB15 e OB16 - SP8 – SP44**

Coordinate: (UTM\_WGS84\_32 N): 1)\_474546.00 m E - 4464450.00 m N; 2)\_474670.00 m E - 4464425.00 m N

Intervento di allargamento in curva per 8,00 ml e per una lunghezza di circa 30 ml.;

Intervento di allargamento in curva per circa ml 2,00 e potatura rami sporgenti sulla careggiata.



- **ID Punto n° OB20 – OB21 – OB 22 – OB23 - bivio Circonvallazione di Sindia con S.C. Monte Sant'Antonio.**

Coordinate: (UTM\_WGS84\_32 N): 1)\_471723.00 m E - 4459584.00 m N;2)\_471701.00 m E - 4459537.00 m N;  
3)\_471699.00 m E - 4459505.00 m N; 4)\_471641.00 m E - 4459472.00 m N

Interventi di sbancamento in curva, rimozione di barriere stradali e segnaletica verticale.





PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.230



Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP s.r.l.  
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.  
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Comm.: C20-021-S05

ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
Certification



- **ID Punto n° 188 – bivio SP21 / strada interpodereale s.n.**

Coordinate: (UTM\_WGS84\_32 N): 464433.52 m E - 4455059.01 m N

Realizzazione di by-pass e immissione su strada interpodereale s.n., presenza di vegetazioni e muretti in pietra.



• *ID Punto n° 155 – strada s.n.*

Coordinate: (UTM\_WGS84\_32 N): 463061.82 m E - 4457871.08 m N

Allargamento sede stradale in incrocio per inversione di marcia automezzo.





- **ID Punto n° 154 – strada s.n.**

Coordinate: (UTM\_WGS84\_32 N): 463007.77 m E - 4457995.99 m N

Realizzazione di unica curva di by-pass per gli automezzi sul lato ovest della strada a seguito di richiesta di integrazioni del MIC, per evitare di interferire con il nuraghe Trobias o Tres Bias.



Dalla descrizione degli interventi è possibile confermare che gli interventi previsti nella viabilità esterna non interferiscono e non alterano l'aspetto paesaggistico dei luoghi, infatti l'eliminazione provvisoria della segnaletica e/o la

rimozione del guard-rail, lo spianamento delle isole divisionali non costituiscono nessun impatto, come l'intervento di potatura e/o taglio della vegetazione, saranno effettuati solo se necessario e ove previsto.

Nel presente paragrafo sono stati riportati in sintesi gli interventi previsti alla viabilità necessari per il transito dei mezzi eccezionali necessari al trasporto delle main components degli aerogeneratori del futuro Parco Eolico ed è sviluppata sui percorsi individuati dal produttore delle macchine e dal trasportista.

Per garantire la fattibilità del percorso è necessario eseguire almeno una "corsa prova" e deve essere rilasciato un permesso di trasporto ufficiale dalle autorità in cui viene specificato che il percorso pianificato può essere assoggettato a misure di traffico speciali o prescrizioni per mezzi di trasporto eccezionali.

Per completezza di informazioni è stato redatto l'elaborato progettuale di seguito indicato:

- *C2002IS05-PD-RT-02 Relazione sulla viabilità di accesso al sito*

Gli interventi previsti per l'adeguamento sulla viabilità esterna, nella maggior parte dei casi di progettazione di impianti eolici, sono principalmente di tre macro-categorie:

1. Sbancamenti per adeguamenti in curva;
2. Interventi sulla cartellonista, arredo urbano e guard-rail;
3. Interventi sulla vegetazione esistente.

Delle tre macro categorie la seconda non ha nessuna tipologia di interferenza ambientale, dato che tratta operazioni di smontaggio e ricollocazione di arredi o cartelli già presenti e necessari alla sicurezza e al decoro urbano.

Relativamente alla macro-categorie 1 e 3, invece, sono azioni di modifica del territorio che di fatto rientrano nella stessa tipologia e natura già trattata per la viabilità interna. Le operazioni di sbancamento in curva è vero che prevedono grossi movimenti in volume di materiali ma allo stesso tempo si stima un riutilizzo dello stesso per il ricolmo e il livellamento di aree depresse e quindi la funzionalizzazione di parti di territorio agricolo, ma nel caso specifico non sono necessaria come evidente nei punti precedentemente descritti. La logica del riuso delle rocce e degli scavi è un tema ricorrente in tutte le fasi di progettazione, ampiamente marcato anche nelle analisi dei costi. Il vantaggio sul tema ambientale della ricollocazione del terreno agricolo nello stesso sito, e comunque all'interno dello stesso territorio, è sicuramente la riduzione di trasporti e la conseguente riduzione della produzione di anidrite carbonica.

Le opere di consolidamento previste per il ripristino delle aree soggette a modifiche sono del tutto simili a quelle utilizzate per la viabilità interna: interventi di idrosemina, geostuoie e sistemi di regimentazione delle acque meteoriche ove necessario.

Una grande attenzione verrà posta sulla macro attività riguardante gli interventi sulla vegetazione esistente, infatti tutte le indicazioni di progetto, nonché tutte le analisi dei costi, mirano alla conservazione della stessa. È categoricamente esclusa, in ogni analisi e previsione, il taglio o la rimozione di alberi a medio ed alto fusto fine a sé stessa. Ove non fosse possibile preservare la vegetazione esistente per necessità di trasporto che non ammettono altre soluzioni, si prevedono interventi compensativi di spostamento e ricollocazione delle piante.

La classificazione degli interventi, indicati nella tabella seguente, prevede misure di intervento con quattro diversi gradi di difficoltà: dalle più semplici, classi 1 e 2, riguardanti rispettivamente interventi di tipo moderato come adeguamenti stradali leggeri, eliminazione di segnaletica stradale verticale e di siepi e regolamentazione del traffico, alle più complesse, classi 3 e 4, che contemplano interventi più invasivi e pesanti come la rimozione di guard-rail, ricostruzione di rotonde, ampliamenti stradali, manovre complesse di svolta, interessamento di proprietà private e autorità pubbliche fino a dover effettuare ulteriori studi specialistici e delle vere e proprie simulazioni di passaggio.

class	category	description
1	easier route section	<b>Minor modifications necessary</b> , like e.g. removing road signs or arranging a parking restriction.
2	moderate route section	<b>Modifications necessary</b> , like e.g. removing signs, fixing a traffic refuge or pedestrian path, covering with steel plates or concrete and some smaller road constructions / modifications
3	complex route section	<b>Large modifications necessary</b> , like e.g. removing crash barriers, reconstruction of roundabouts, establishment of turn funnels, road enlargements, turning maneuver in general, private and undeveloped properties are affected, traffic lights and street lamps must be removed, considerable long term construction site with a high licensing effort by private and Public Authority.
4	difficult route section	<b>Passage is doubtful</b> , some additional investigations are necessary (e.g. expertise, swept path analysis, simulations or dummy runs)

Per quanto riguarda la viabilità interna al parco eolico, saranno fornite di seguito le indicazioni riguardo gli interventi previsti sulla viabilità esistente e i tratti da realizzare previsti per l'accesso alle turbine.

### 3.6.5 Viabilità interna al parco eolico

La viabilità interna al parco eolico in oggetto presenta già una rete di viabilità a servizio dei fondi agricoli dell'area. Essa sarà adeguata alle nuove necessità e solo dove necessario ne verrà creata di nuova per accedere ad ognuna delle piazzole degli aerogeneratori, sia durante la fase di esecuzione delle opere sia nella successiva manutenzione del parco eolico e costituiranno peraltro una utile viabilità aperta a tutti per la fruizione del territorio.

Nella definizione del layout del nuovo impianto, quindi, è stata sfruttata la viabilità esistente sul sito (strade, provinciali, comunali e vicinali, sterrate, piste, sentieri, ecc.), onde contenere gli interventi.

Inoltre, in fase di esecuzione dei tracciati stradali sarà ottimizzato in particolar modo il deflusso delle acque onde evitare innesci di fenomeni erosivi, perdita di stabilità e turbamento del regime delle acque.

Come già precedentemente riportato, complessivamente gli assi stradali interni al sito sommano a 40.590,00 m di cui

oggetto di intervento circa 16.350,00 m, a loro volta suddivisi in 13.711,00 m riguardanti la viabilità esistente da adeguare e solamente 2.639,00 m riguardanti nuova viabilità da realizzare; dunque nel complesso per una potenza di 60.0 MW di nuovo impianto occorrerà realizzare solamente 2.639,00 m di nuove strade sterrate pari a circa l'6% di tutta la viabilità presente. Queste ultime, ove possibile, saranno realizzate in modo tale da interessare marginalmente i fondi agricoli; essi avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire la morfologia propria del territorio evitando eccessive opere di scavo e riporto.

La carreggiata avrà un'ampiezza di circa 5,00 m per il rettilineo, mentre si arriverà ai 6,00 m circa per curve dai 10° ad oltre i 50° considerando un raggio di curvatura interno che, a seconda della curva, varia tra i 70 e gli 80 m.

Le pendenze raggiungibili dagli assi stradali saranno del 10% circa in condizioni non legate, del 12-14% con accorgimenti (asfalto o cemento) mentre per pendenze maggiori si dovrà ricorrere al traino ed in ogni caso bisognerà valutare in accordo con il trasportista.

Si riportano di seguito le sezioni tipo adottate per la viabilità:

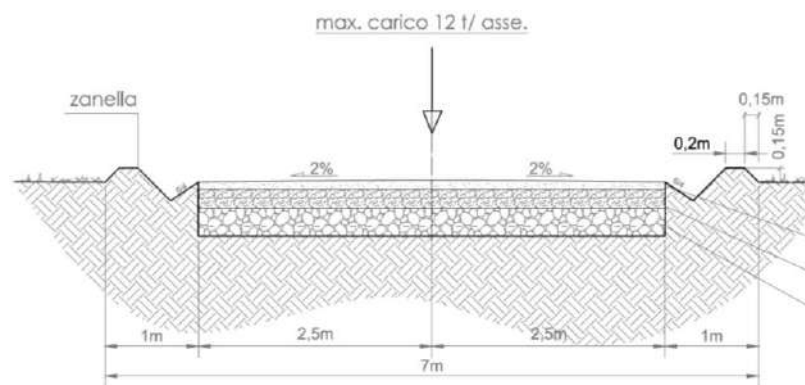


Figura 126 – Sezione stradale tipo in piano

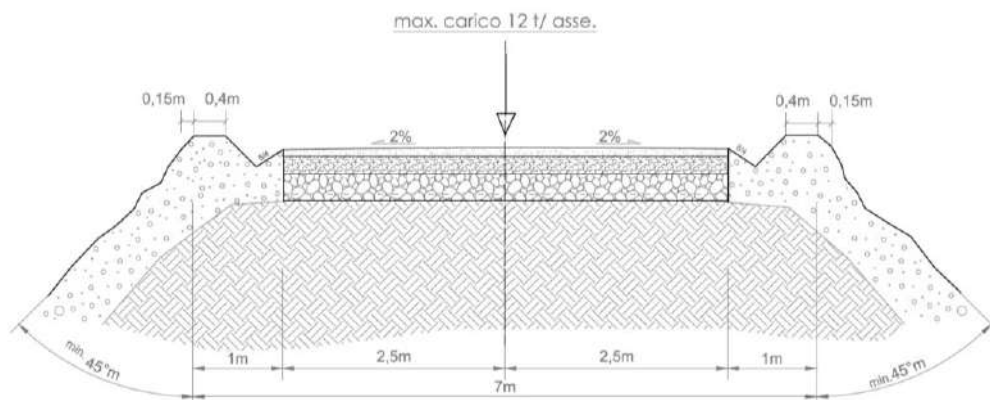


Figura 127 – Sezione stradale tipo in rilevato

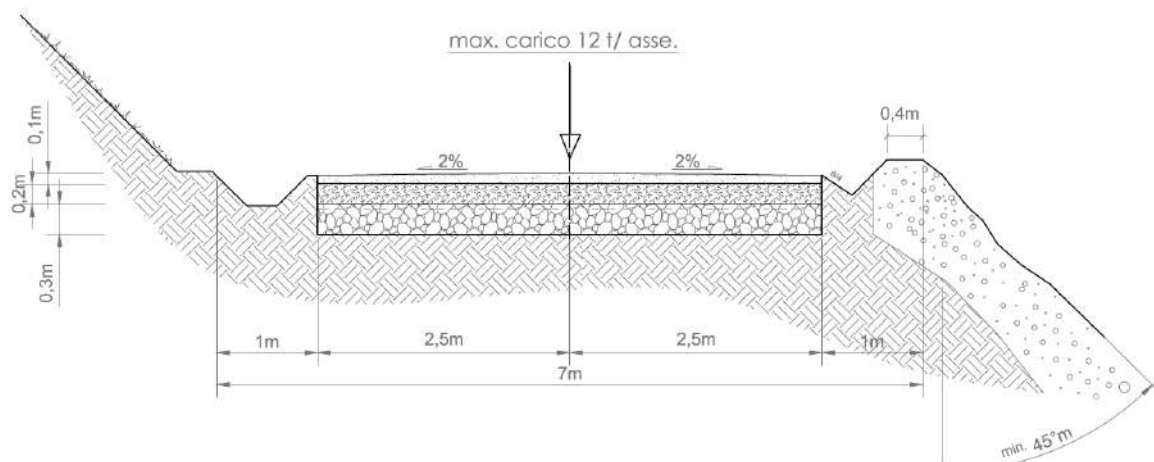


Figura 128 – Sezione stradale tipo a mezza costa

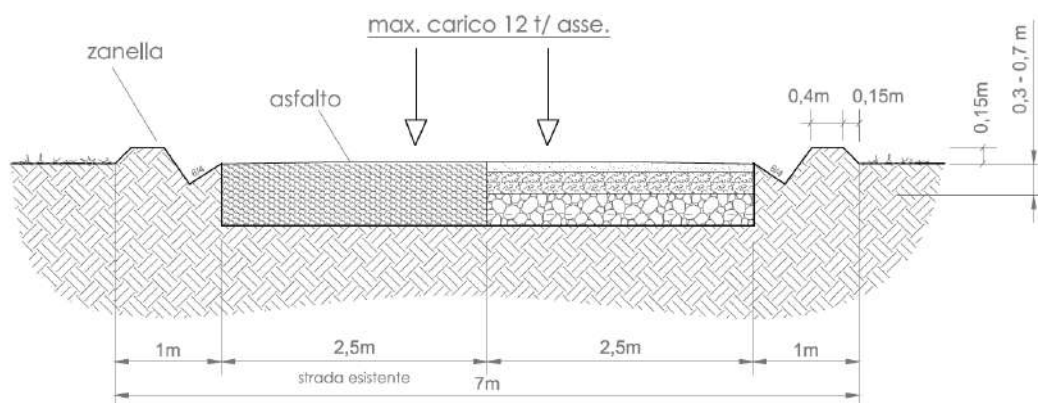


Figura 129 – Adeguamento della carreggiata in presenza di carreggiata esistente in asfalto

Gli adeguamenti più consistenti sono relativi alla realizzazione degli accessi a servizio delle aree individuate per le turbine. In particolare la realizzazione della nuova viabilità necessita di:

- Opere di sbancamento e movimento terra per adeguare le pendenze alle necessità del trasporto che sarebbe auspicabile non dover superare, normalmente, il 12%, ma comunque cercando sempre di mantenere quanto più possibile la naturale orografia del terreno;
- Scavo a sezione obbligata per la realizzazione della fondazione stradale per una profondità non inferiore a cm 50 dal piano carrabile;
- Riporto di materiale da riciclo per la base della fondazione;
- Fornitura e messa in opera di materiale da cava per la superficie carrabile della viabilità.

Di seguito si riportano alcuni esempi fotografici sugli interventi tipo alla viabilità interna esistente e di nuova realizzazione:



*Figure 130 - Soluzione tipo del trasporto delle pale e adeguamento in curva tipo sulla viabilità esistente*



*Figure 131 - Soluzione tipo del trasporto delle pale e pista di nuova realizzazione tipo per l'accesso alla turbina*

Di seguito si riportano gli inquadramenti su Aerofotogrammetria degli interventi previsti alla viabilità interna esistente e i tratti di nuova realizzazione a servizio degli aerogeneratori (indicati con il colore rosso) e i tratti di viabilità esistente (indicati con il colore verde), incluse quelle ove sono previsti degli adeguamenti (indicati con il colore arancione):

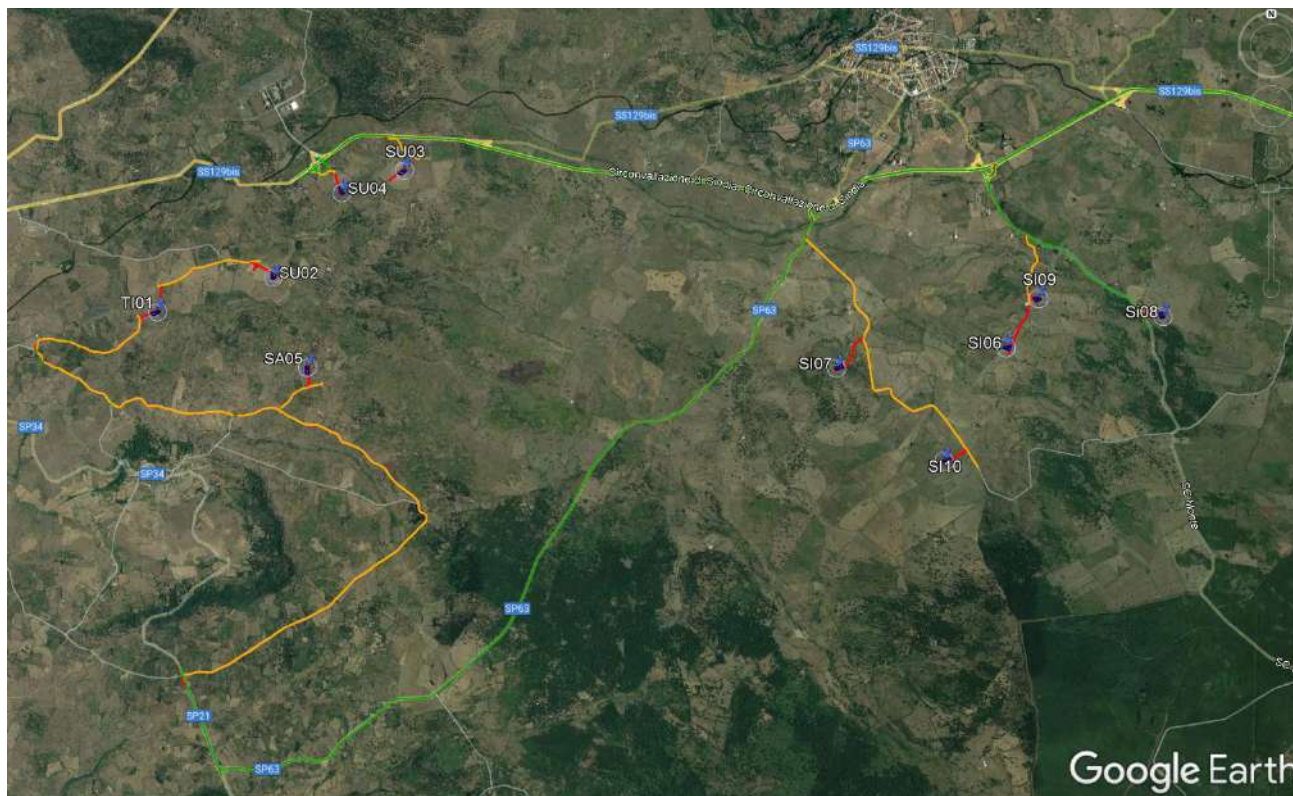





Figure 132 - Individuazione degli interventi sulla viabilità interna al parco eolico

#### Legenda

-  Viabilità esistente
-  Viabilità esistente da adeguare e/o soggetta ad interventi
-  Viabilità da realizzare di accesso agli aerogeneratori

Negli inquadramenti seguenti, sono indicati nelle "Fase di cantiere" i tratti di viabilità di nuova realizzazione e gli allargamenti in curva per consentire ai mezzi di trasporto di giungere sino al punto turbina per la costruzione, indicati con il colore rosso; e con il colore blu sono riportate le aree destinate alla fondazione ed alla piazzola definitiva, mentre con il colore ciano si sono indicate la proiezione del sorvolo delle pale e le aree destinate alla piazzola provvisoria (area che verrà ripristinata successivamente alla costruzione dell'impianto).

Mentre nella "Fase post-operam" sono indicare con il colore blu la piazzola definitiva e la viabilità di servizio permanenti per consentire la manutenzione nel periodo di vita dell'impianto.

Dal confronto delle due immagini, (Immagine: "Fase di cantiere" e immagine "Fase post-operam"), per ogni aerogeneratore, è possibile verificare quali aree verranno ripristinate successivamente alla realizzazione del parco eolico.

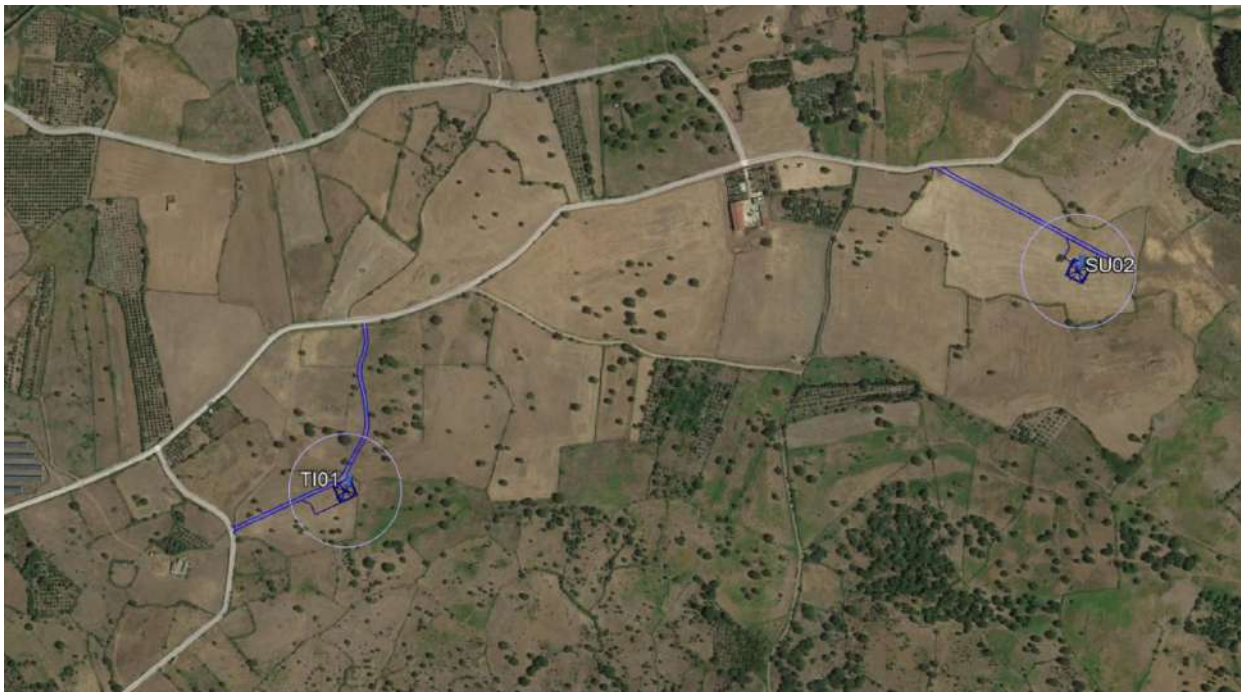
**Inquadramenti sugli aerogeneratori su ortofoto (orientamento posto a Nord)**

**Aerogeneratori TI01 e SU02**

Fase di cantiere



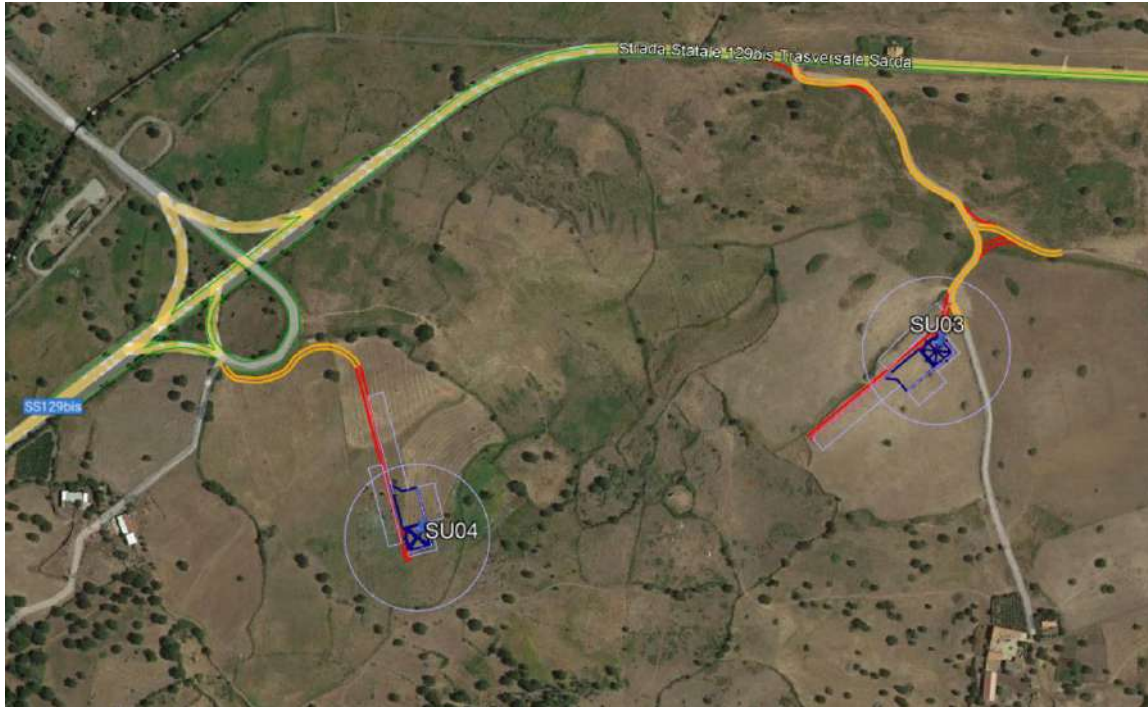
Post-operam



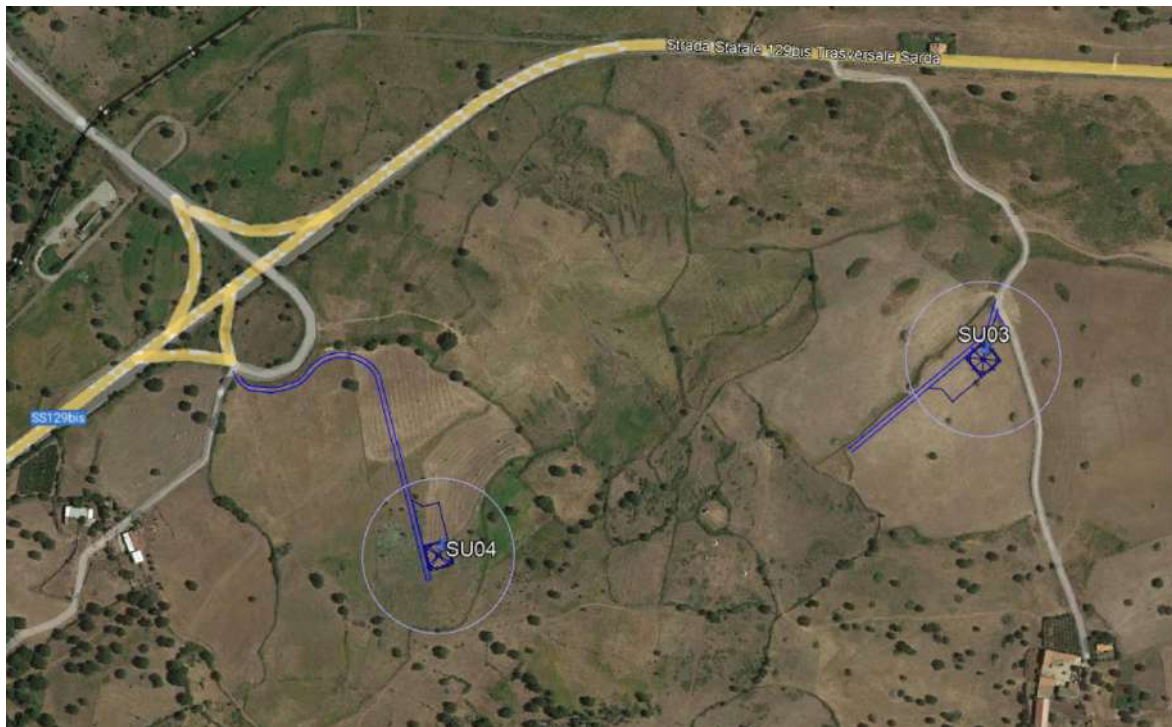


## Aerogeneratori SU03 e SU04

### Fase di cantiere

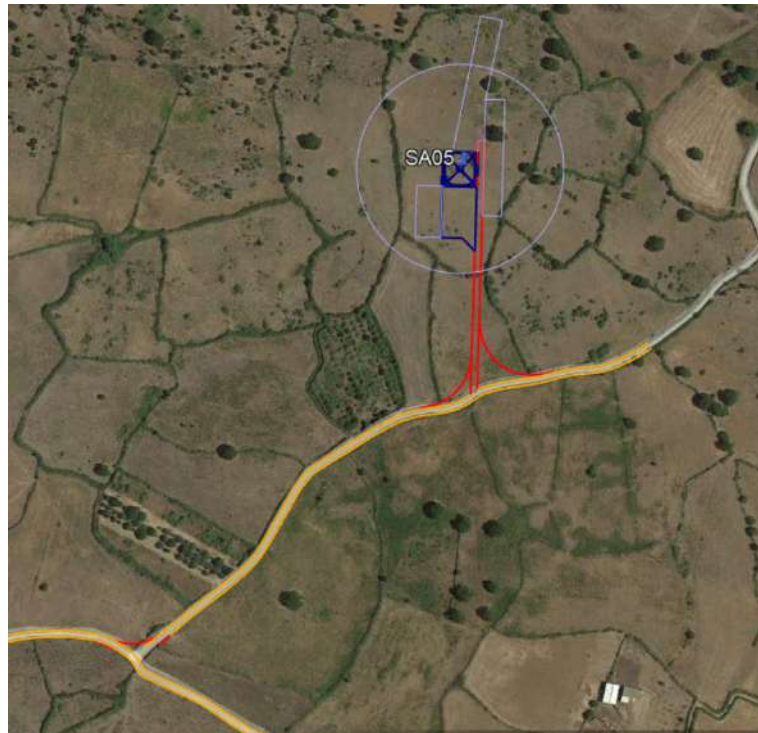


### Post-operam

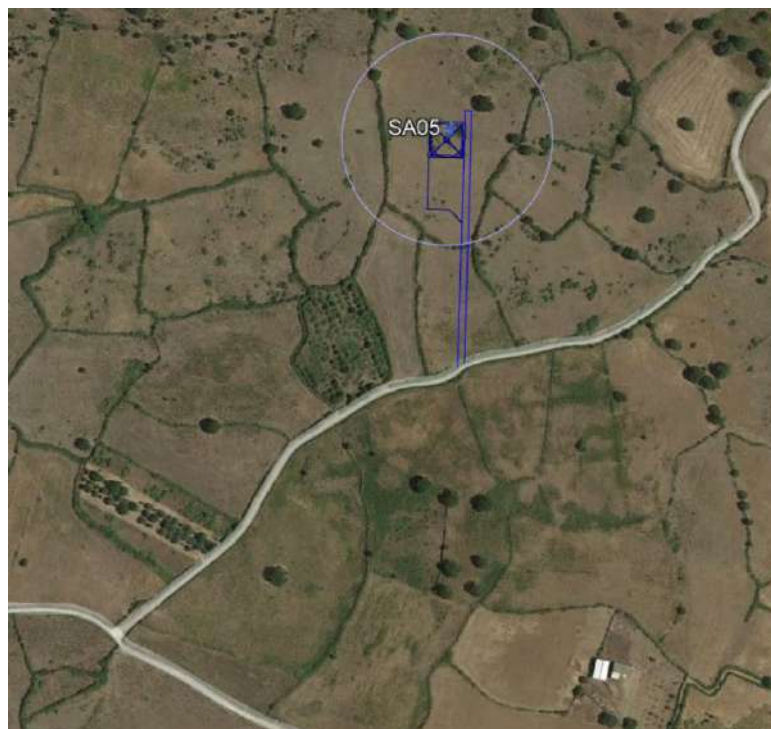


### Aerogeneratore SA05

#### Fase di cantiere

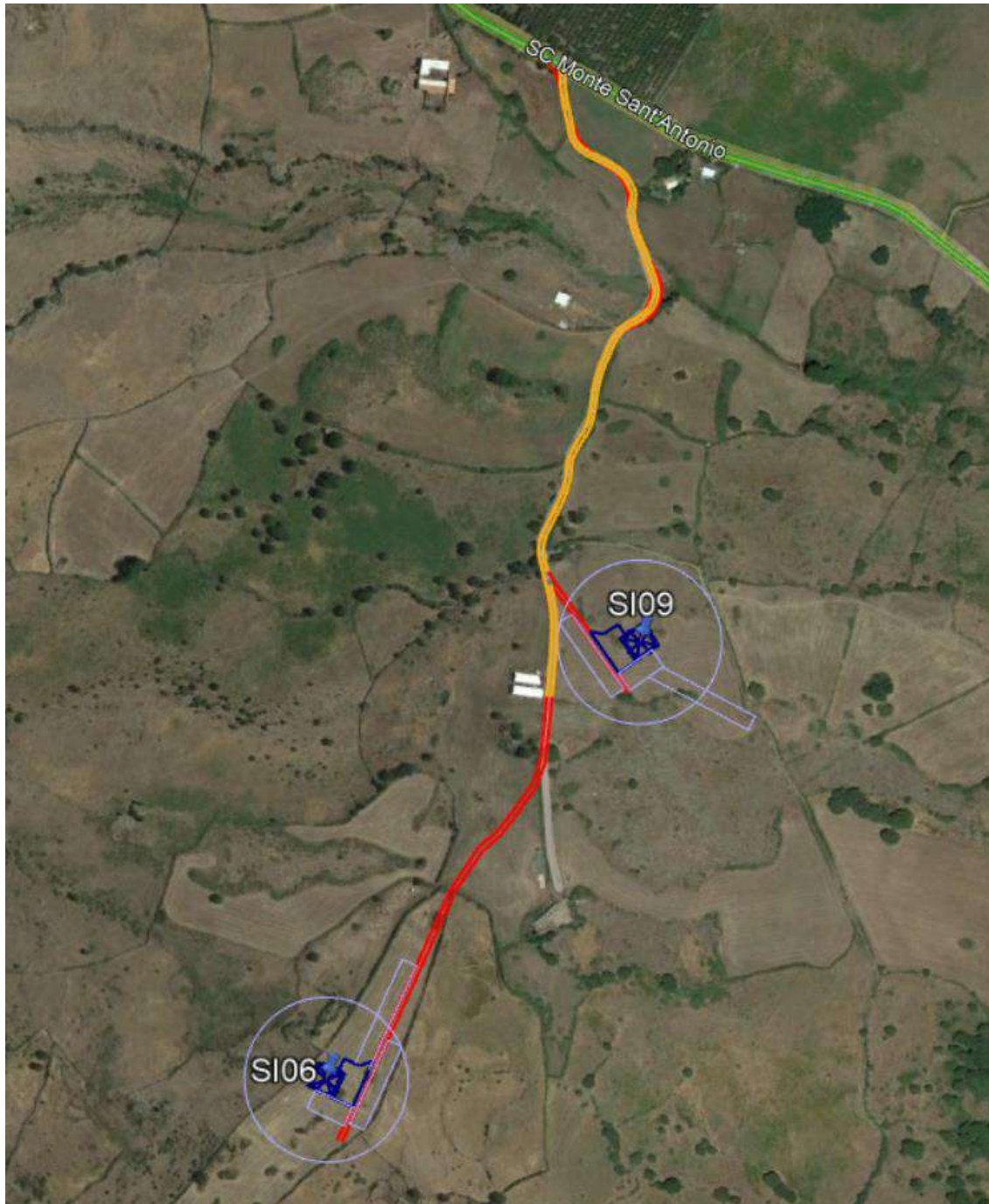


#### Post-operam

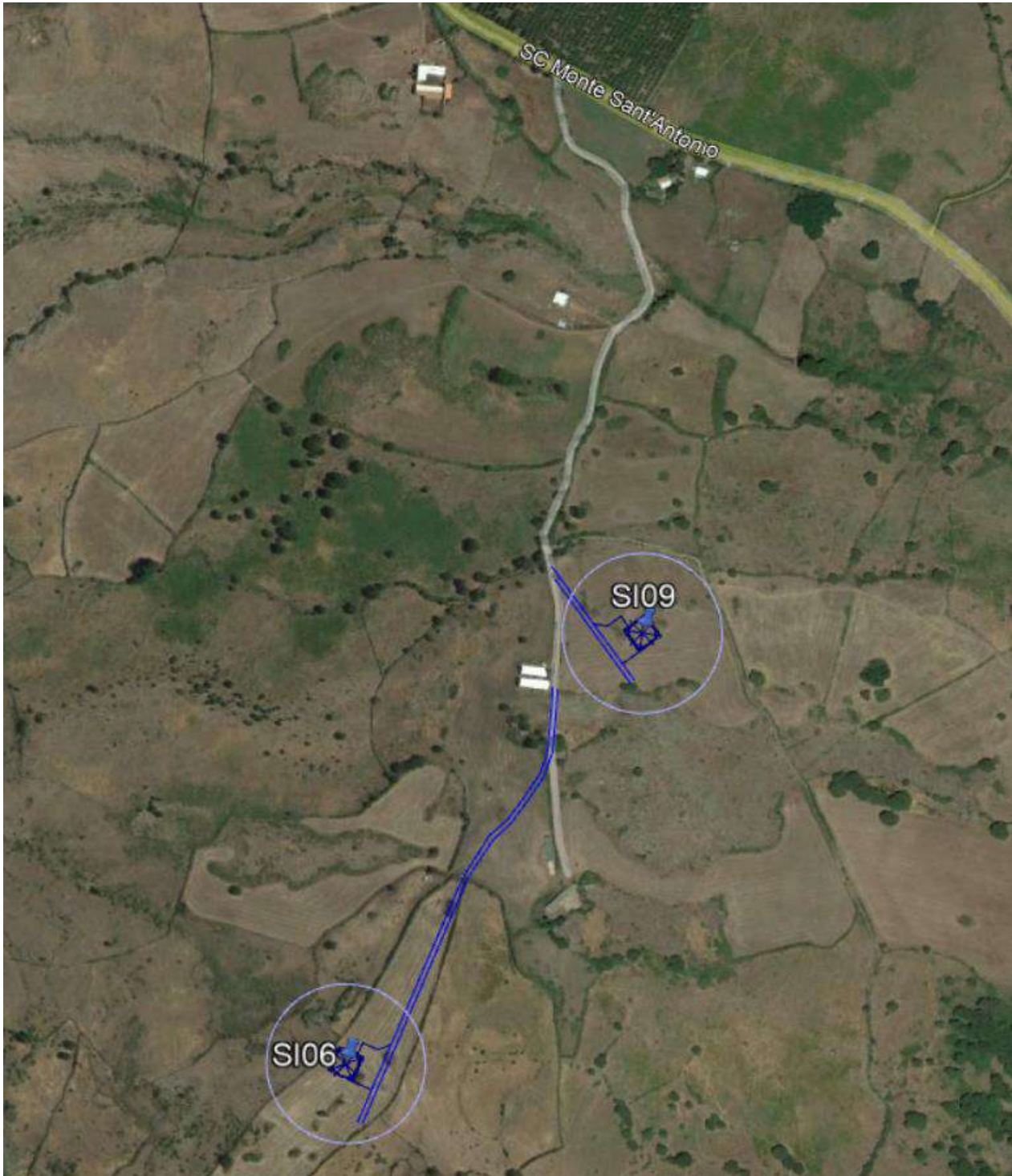


### Aerogeneratori SI06 e SI09

Fase di cantiere

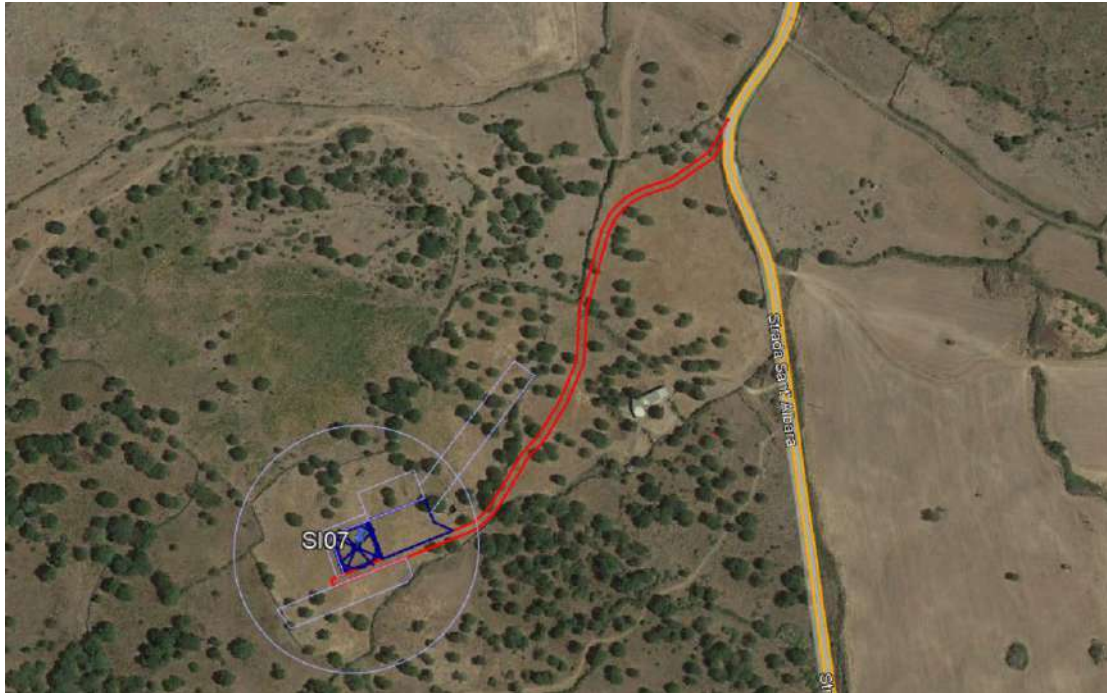


Post-operam

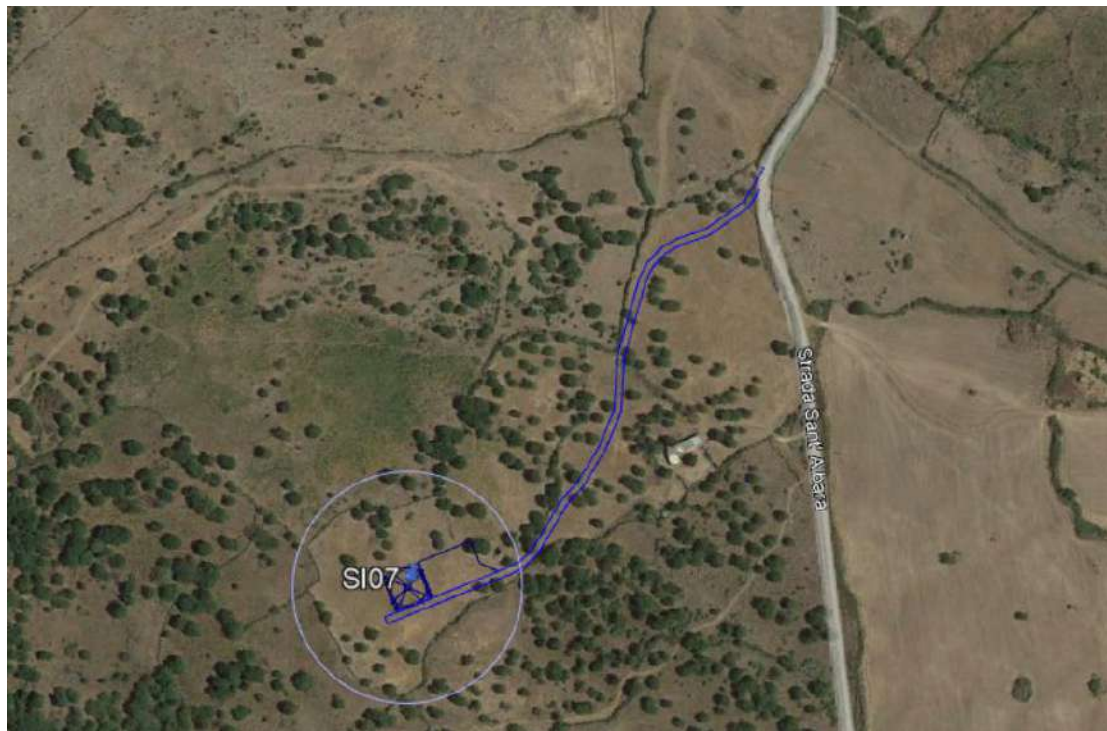


### Aerogeneratore SI07

#### Fase di cantiere

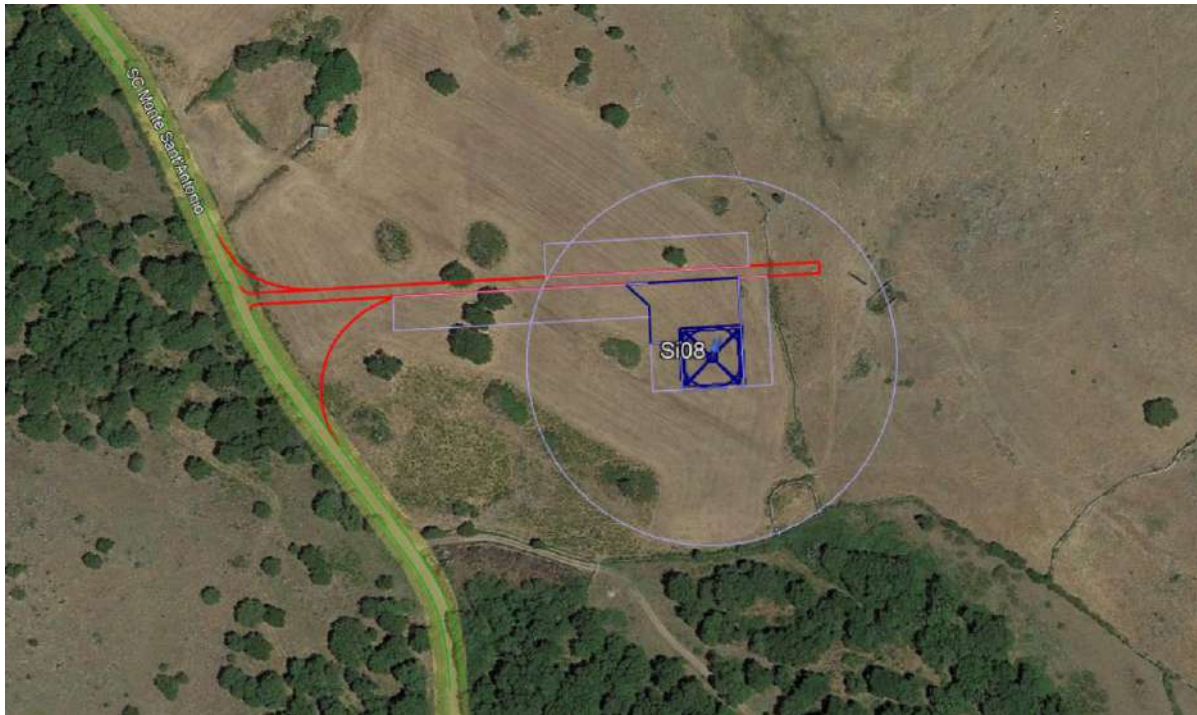


#### Post-operam

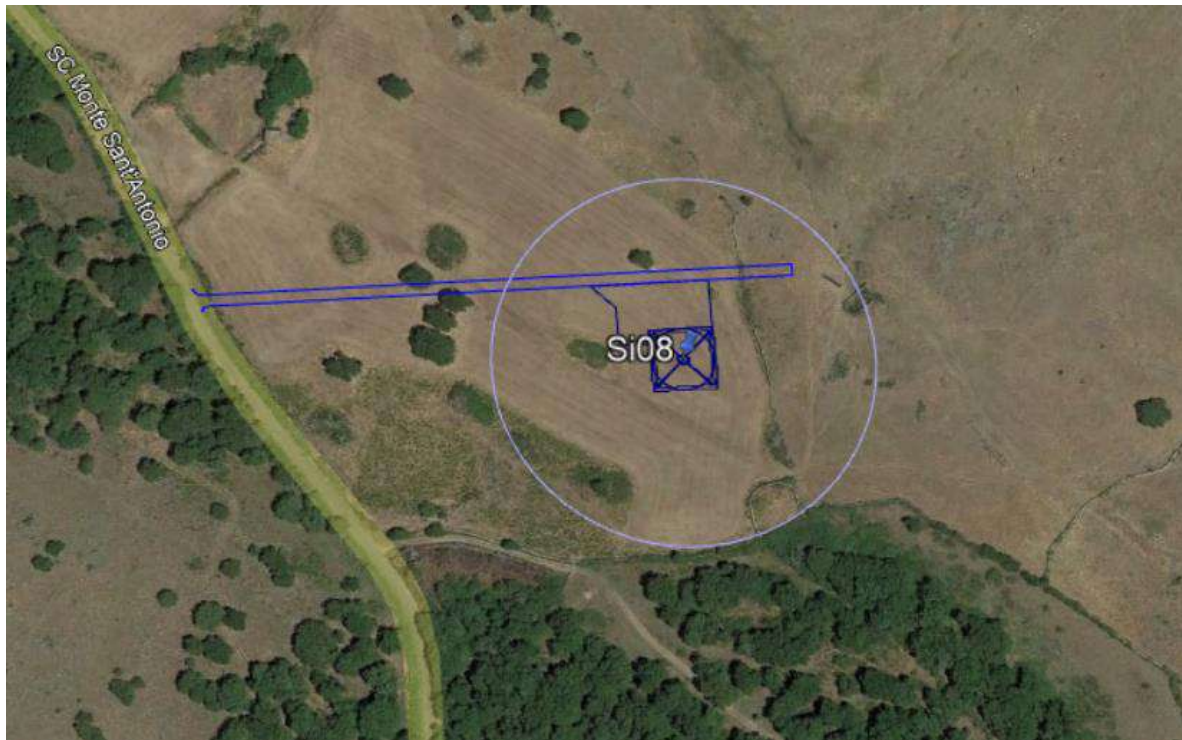


### Aerogeneratore SI08

Fase di cantiere



Post-operam

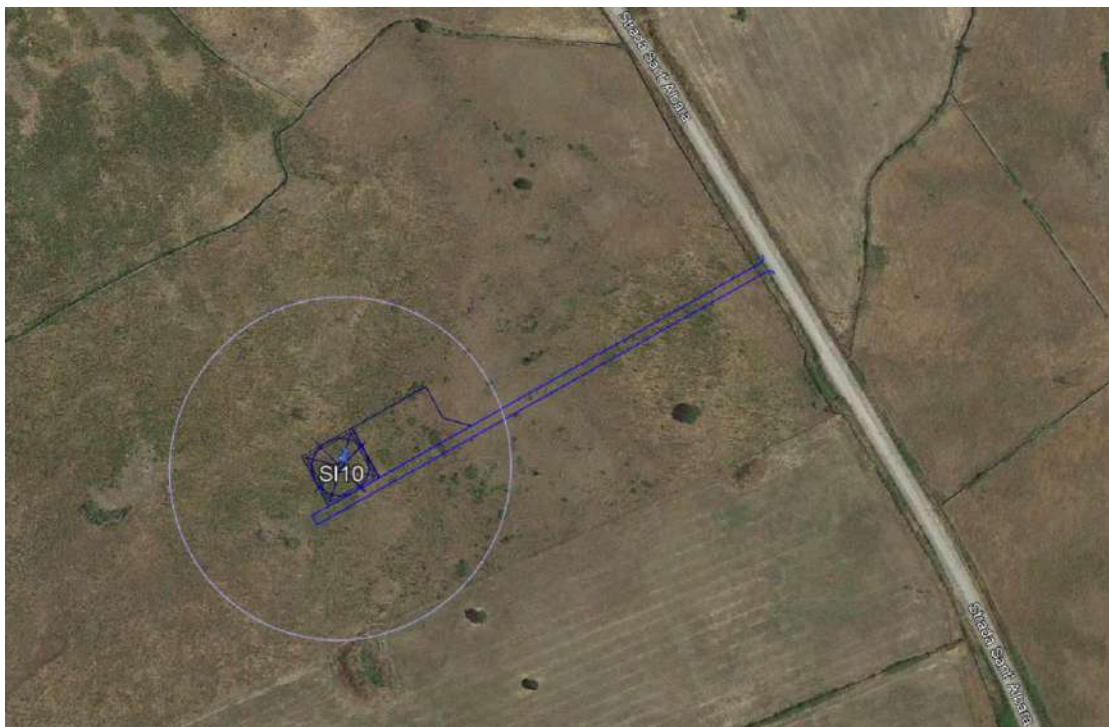


### Aerogeneratore SI10

Fase di costruzione



Post-operam



In relazione ai nuovi interventi previsti all'interno del parco, non sono presenti criticità elevate dovute a dissesti o problematiche idrogeologiche.

Gli interventi di ingegneria naturalistica, intrapresi per la salvaguardia del territorio, avranno lo scopo di:

- intercettare i fenomeni di ruscellamento incontrollato che si verificano sui versanti per mancata regimazione delle acque;
- ridurre i fenomeni di erosione e di instabilità dei versanti;
- regimare in modo corretto le acque su strade, piste e sentieri;
- ridurre il più possibile l'impermeabilizzazione dei suoli creando e mantenendo spazi verdi e diffondendo l'impiego della vegetazione nella sistemazione del territorio.

La viabilità interna è, quasi nella sua totalità, ripresa dall'esistente e quindi già consolidata. Gli interventi di ingegneria ambientale, all'interno dell'area del parco, sono minimi e serviranno per la regimentazione delle acque meteoriche, non si presentano condizioni di rischio frana o eccessiva erosione, anche e soprattutto per la natura del terreno.

Dalle immagini satellitari di google earth precedenti, riferita alla viabilità interna esistente, si può osservare la condizione stabile e ottimale della viabilità esistente in gran parte, oltretutto, asfaltata. Solo piccoli tratti saranno realizzati, in prossimità degli aerogeneratori.

Nelle immagini seguenti, si riportano alcuni esempi di tratti di viabilità:

- *Viabilità esistente*



- *Viabilità esistente, da adeguare per essere percorsa dai mezzi*





- *Viabilità di nuova realizzazione prevalentemente su battuti/tracce esistenti (ove presenti)*



Il pacchetto stradale avrà uno spessore complessivo di circa 60 cm e dovrà essere realizzata con materiale classificato come A1. I primi 30 cm. a contatto con il terreno naturale, saranno realizzati con materiali provenienti dagli scavi, previa classificazione tipo A1 secondo la classificazione UNI 10006 mentre i rimanenti 30 cm saranno realizzati con misto granulometrico, proveniente da cava, tipo A1 avente dimensioni massima degli inerti pari a 30 mm, rullato fino all'ottenimento di un  $M_d > 100 \text{ N/mm}^2$ .

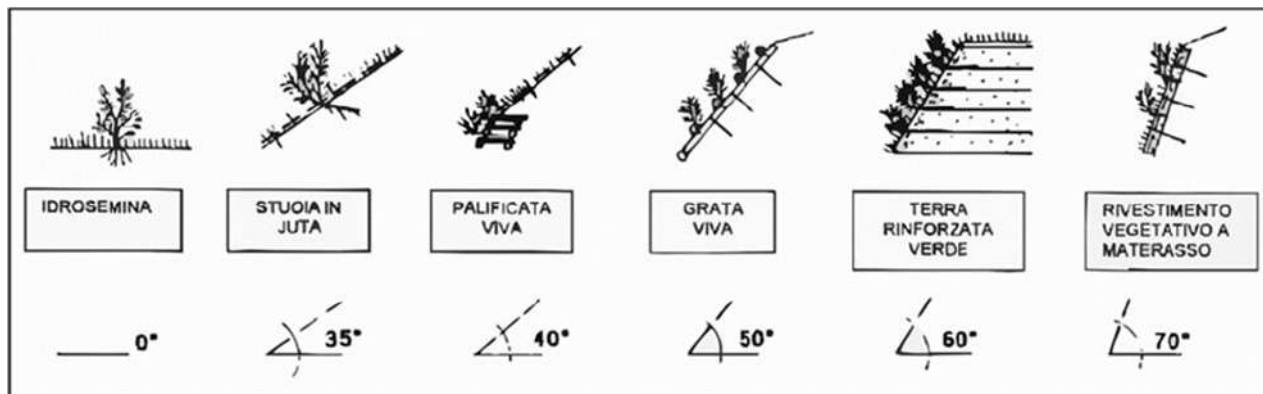
Si riporta un esempio di sezioni tipo adottato per la viabilità, rinviando gli approfondimenti agli elaborati grafici di dettaglio, di seguito elencati:

- C20021S05-PD-PL-07 Studio plano-altimetrico del sito
- C20021S05-PD-PL-08 Viabilità per il raggiungimento del sito
- C20021S05-PD-EC-09 Sezioni Stradali Tipo
- C20021S05-PD-EC-10 Sezioni Stradali e Profili con individuazione aree di scavo e riporto

Nel complesso, il territorio è prevalentemente pianeggiante e, nella fattispecie, vista la natura dei terreni e la morfologia del territorio, non sono previsti interventi di consolidamento ma in ogni modo, ove se ne presenterà la necessità, si interverrà con geotessile per scarpate, declivi e comunque ove si ha la necessità di realizzare tratti in sopra o sotto elevazione rispetto al piano carrabile e opere di drenaggio per il corretto deflusso delle acque. In generale l'intervento previsto per tutte le aree trasformate è "Idrosemina e rivestimenti antierosivi".

Le principali opere di copertura sono le semine a spaglio, le idro-semine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie, le semine con coltre protettiva (paglia, fieno ecc.).

In alcuni casi gli interventi necessitano di opere di stabilizzazione di seguito schematizzati a seconda del dislivello da stabilizzare:



Nel caso specifico l'idrosemina e interventi con geostuoia sono gli unici interventi necessari e proposti anche in fase di progetto. I sistemi di idrosemina consentono una rapida copertura delle aree modificate e forniscono così una diretta protezione alle azioni di dilavamento. L'inerbimento ed il consolidamento mediante idrosemina consistono nello spruzzare ad alta pressione, sul terreno preventivamente preparato, una soluzione di acqua, semi, collante ed altri eventuali componenti, come mostra l'immagine seguente. La possibilità di variare in molti modi la composizione delle miscele rende l'idrosemina adatta alla soluzione di quasi tutti i problemi di rinverdimento.



Figura 133 - Sistema di idrosemina

La cunetta vivente è un intervento di regimentazione che va a sostituire la zanella in terra, prevista in progetto, solo nei tratti dove la pendenza eccessiva potrebbe provocare, a causa delle velocità di deflusso delle acque, il trascinamento del terreno posto a protezione dei bordi stradali.

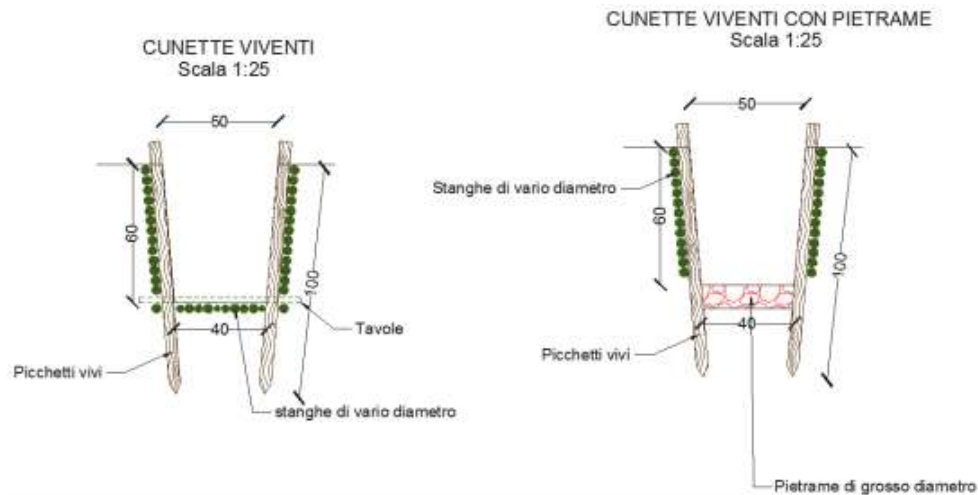


Figure 134 – Sistema di cunette viventi

L'intervento delle canalizzazioni in pietrame e legno si rende necessario in presenza di piccoli impluvi naturali che intercettano la viabilità, in questo caso la canalizzazione intercetta l'acqua e la canalizza nei punti di deflusso, senza erodere la superficie carrabile.

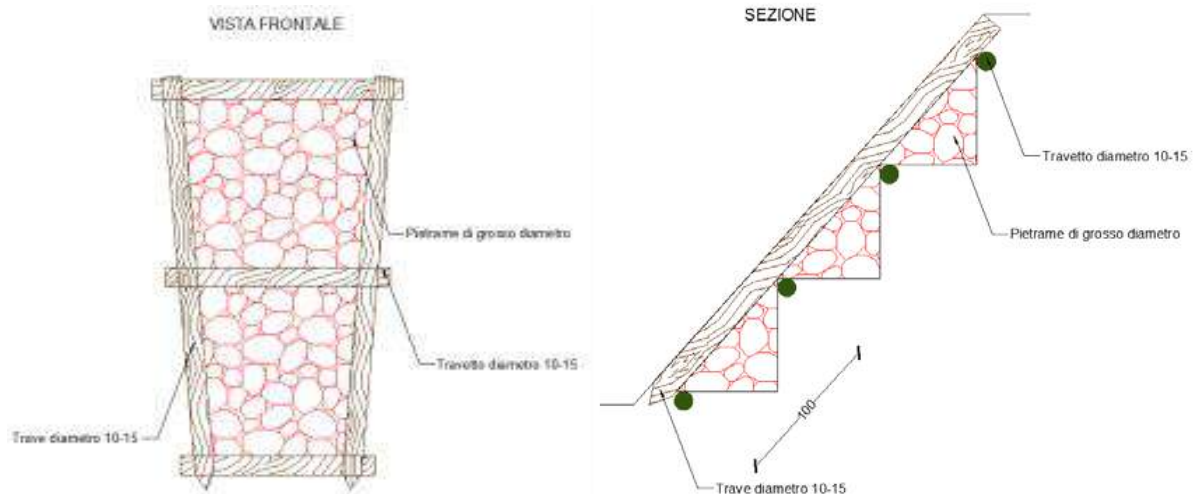


Figure 135 – Sistema per il deflusso delle acque meteoriche

All'interno del parco eolico lungo tutta la viabilità, sia esistente sia di nuova realizzazione, saranno previsti interventi di potatura di rami sporgenti sulla viabilità che possono interferire con il trasporto dei nuovi aerogeneratori. La potatura, così come la scerbatura, sono operazioni di manutenzione ordinaria dei percorsi, azioni del tutto compatibili, reversibili e non distruttive. Le aree di allargamento e adeguamento della viabilità, così come le zone destinate a spazio di inversione di marcia, sono tutte libere da alberature di medio o alto fusto, pertanto, esenti da interventi che possano modificare o deturpare la flora esistente.



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.252

In alcuni casi, nella realizzazione della viabilità interna al parco e nell'adattamento di quella già esistente, si presenta qualche interferenza con la trama dei muretti a secco esistenti.

I muretti a secco come elemento caratterizzante del paesaggio agrario della regione Sardegna sono utilizzati, prevalentemente, come elemento di confine o divisione e quasi mai come sostegno e terrazzamento.

La necessità di intervenire su di essi si verifica nel caso del passaggio della viabilità esistente a quella di nuova realizzazione in caso di allargamento dell'accesso per necessità di manovra dei mezzi.

I muretti sono soggetti a salvaguardia ai sensi del *comma 5 lettera b) dell'art. 68 delle Norme di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna*, nonché tutelati dall'Unesco che ha iscritto "*L'Arte dei muretti a secco*" nella lista degli elementi immateriali dichiarati Patrimonio dell'umanità in quanto rappresentano "una relazione armoniosa fra l'uomo e la natura".

Per quanto possibile si cercherà di non modificare la loro posizione, ma quando non sarà possibile, verranno smontati e riposizionati in prossimità del nuovo tracciato o nella loro posizione originaria una volta che non è più necessario il passaggio dei mezzi di trasporto eccezionali, utilizzando le stesse pietre e la stessa tecnica costruttiva.

In ogni caso si vuole precisare che la XIII sessione del Comitato intergovernativo per la salvaguardia del Patrimonio Culturale Immateriale dell'UNESCO, riunito dal 26 novembre al 1° dicembre 2018 a Port Louis (Mauritius), ha iscritto nella Lista del Patrimonio Culturale Immateriale dell'Umanità l'*Arte dei muretti a secco*, con essa intendendo la tecnica di «*costruire sistemando le pietre una sopra l'altra, senza usare altri materiali se non, in alcuni casi, la terra asciutta*». Come si può facilmente intuire non si parla del singolo muretto ma della tecnica costruttiva e dei materiali utilizzati. Quindi nulla vieta che tali strutture, all'occorrenza, possono essere smontate nella fase di cantiere per poi essere accuratamente rimontate non appena non si rende più necessario il passaggio dei mezzi di trasporto eccezionale, ripristinando allo stato ante-operam gli stessi. Inoltre, nella computazione dei lavori si è tenuto conto di questa eventualità considerando una stima di costo aggiuntivo per effettuare questa tipologia di lavorazione nel migliore dei modi possibili. A seguito della richiesta di integrazione da parte del MIC al p.to 3 della sezione C, sono state analizzate nel dettaglio tali interferenze dell'impianto e delle opere annesse con la trama dei muretti a secco, di cui successivamente si inserisce uno stralcio dell'elaborato grafico prodotto avente codifica:

- C20021S05-PD-PL-6.2-01 - Individuazione delle interferenze con la ferrovia di impianto a valenza paesaggistica del PPR e con la trama dei muretti a secco su CTR



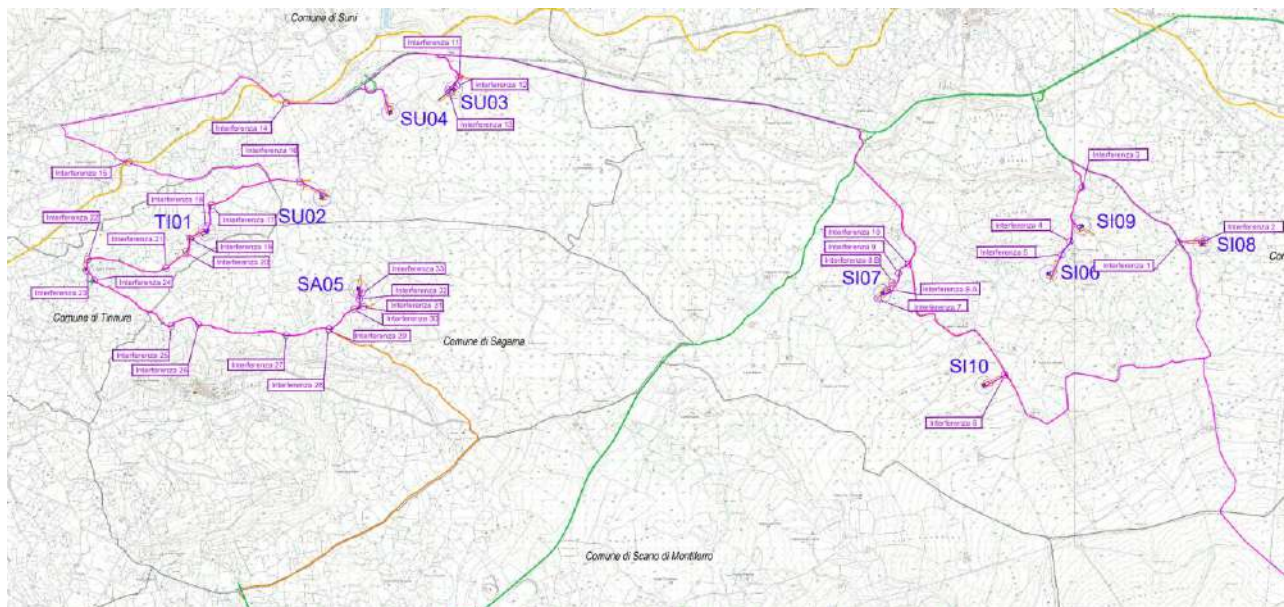


Figure 135 a – Individuazione delle interferenze con la trama dei muretti a secco su CTR

Nello specifico per le interferenze con la trama dei muretti a secco e la viabilità di accesso agli aerogeneratori TI01, SU02, SA05, SI08 e SI10, in cui è prevista sia la realizzazione della nuova viabilità che l'adeguamento temporaneo di alcuni tratti di viabilità esistente, si procederà come descritto di seguito:

- I piccoli tratti di muretti a secco che interferiscono con la nuova viabilità in progetto saranno demoliti per la realizzazione della stessa, come mostrato nel particolare nel "G", inserito di seguito;



Figure 135 b – demolizione dei muretti a secco per la realizzazione di nuova viabilità

- quelli che invece interferiscono con gli adeguamenti temporanei alla viabilità, saranno invece temporaneamente

demoliti e in seguito ripristinati allo stato attuale dei luoghi, come mostrato nel particolare nel "F", come mostrato di seguito;



Figure 135 c – demolizione e rifacimento dei muretti a secco per la realizzazione della viabilità o delle componenti temporanee del layout impianto

### 3.7 Descrizione della fase di funzionamento del progetto

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 1 lett. c) dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

“... ”

*c) Una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione a titolo esemplificativo e non esaustivo del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità). ”*

Durante la fase di funzionamento del progetto è previsto un consumo di energia relativo alla gestione dei cosiddetti servizi ausiliari in area SSE. Per servizi ausiliari si intendono gli impianti ordinari necessari alla gestione della sottostazione. Si tratta in particolare di:

- impianti di illuminazione interno all'edificio ed esterno a servizio del piazzale;
- impianto di videosorveglianza;
- impianto anti-intrusione

Gli aerogeneratori per poter funzionare hanno bisogno di:

- energia, se non per quel minimo necessario all'accesso alla navicella (attraverso un apposito montacarichi interno alla struttura troncoconica in acciaio) e alla base torre per le attività di manutenzione;
- acqua.

È, invece, necessario il bisogno di suolo e sottosuolo, come evidenziato nel paragrafo precedente e come appresso ricordato:

- il suolo viene occupato dalle piazzole di servizio per la manutenzione ordinaria dell'aerogeneratore (si prevede un minimo impegno di suolo aggiuntivo per l'area SSE per organizzare lo spazio al fine di consentire la ricezione e la trasformazione dell'energia prodotta dal nuovo impianto).
- il sottosuolo viene occupato dalle opere di fondazione in conglomerato cementizio armato a servizio degli aerogeneratori e dei cavi di potenza in MT.

### 3.8 Valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 1 lett. d) dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

"...

*d) Una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste, quali a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e tipologia di rifiuti prodotti durante la fase di costruzione e funzionamento."*

**La costruzione dell'impianto** sarà effettuata ad opera di mezzi meccanici che possono provocare:

- Inquinamento di suolo e sottosuolo, a causa di sversamenti accidentali di carburante, olio lubrificante o altri liquidi utili al corretto funzionamento del mezzo (l'inquinamento dell'acqua potrebbe essere susseguente ai citati sversamenti);
- Inquinamento acustico, per effetto del rumore provocato in fase di funzionamento dei mezzi meccanici (si ricordi che le macchine da lavoro sono costruite per emettere emissioni sonore entro un certo range);
- Inquinamento dell'aria, a causa dei gas di scarico emessi dai mezzi meccanici impiegati. Si prevede anche il sollevamento di polveri sempre a causa del funzionamento dei mezzi meccanici;
- Inquinamento da vibrazione, dovuto sempre al funzionamento dei mezzi d'opera;
- Inquinamento da radiazione in quanto il passaggio della corrente prodotta dai cavi di potenza in MT comporta l'induzione di un campo elettromagnetico.

Non si prevede di provocare inquinamento luminoso o da calore.

Inoltre, la costruzione del nuovo impianto non comporterà particolari produzioni di rifiuti a meno di imballaggi, o sfridi di materiali di varia natura (cavidotti, acciaio). Ad oggi non sono disponibili dati sufficienti per determinarne le quantità e le tipologie. È prevista, altresì, la produzione di terre e rocce da scavo derivanti da:

1. Formazione delle piazzole necessarie al montaggio degli aerogeneratori;
2. Formazione di nuove viabilità di accesso alle posizioni su cui sorgeranno gli aerogeneratori;
3. Adeguamento delle viabilità esistenti;
4. Realizzazione delle opere di fondazione in conglomerato cementizio armato;
5. Posa in opera dei cavi di potenza in MT.

In particolare, i volumi sono classificati per tipologia come appresso specificato:

1. Opere di scotico (scavo fino a 60 cm);
2. Scavi di sbancamento e/o sezione aperta (scavo oltre 60 cm);
3. Scavi a sezione obbligatoria per i cavidotti;
4. Interventi sulla viabilità interna;
5. Interventi sulla viabilità esterna

Di seguito una tabella dettagliata dei volumi di materiale proveniente dagli scavi in funzione delle attività relative a ciascuna tipologia:

<b>TABELLA BILANCIO SCAVI, RIPORTI E FORNITURE</b>														
DESCRIZIONE	INDICAZIONI DIMENSIONALI			SCAVI E DEMOLIZIONI			RICICLO MATERIALE DA SCAVO E FORNITURA MATERIALE DA CAVA				CONFERIMENTO			
	LUNGHEZZA (m)	SUPERFICIE (mq)	VOLUME (mc)	Scotico superficiale (mc) scavo < 60cm	Scavo profondo (mc) scavo > 60cm	Materiale da rifiuto (mc)	Ricolmo con terreno vegetale (da scotico superficiale) (mc)	Ricolmo con terreno da scavo (terreno di riempimento) (mc)	Riutilizzo di materiale opportunamente vagliato per adeguamento viabilità (mc)	Fornitura di sabbia per letto di posa 20 cm (mc)	Fondazione stradale materiale da cava 30 cm (mc)	Scotico superficiale (mc)	Terreno da scavo (mc)	Materiale da rifiuto (mc)
<b>PARCO EOLICO</b>														
<b>ADEGUAMENTO VIABILITA'</b>														
Nuova Viabilità interna	2639,00			5278,00					2639,00		2639,00	2639,00	0,00	
Adeguamento Viabilità Esistente	13711,00			6855,50		3480,91			3427,75		3427,75	3427,75		3480,91
<b>FONDAZIONI WTG</b>														
Scavo fondazione WTG		7290,00			26496,00			9791,25				0,00	16704,75	
<b>PIAZZOLE</b>														
Piazzole Definitive		11300,00		4528,00					2264,00		2264,00	2264,00		
Piazzole Temporanee		43520,00		17408,00					17408,00			0,00	0,00	
<b>CIVIDOTTI MT.</b>														
Cavidotto MT	37892,00				15331,42			11594,70		3736,72		0,00	3736,72	
<b>SSE UTENTE</b>														
Rilevato Esterno e fondazioni		1549,59		475,92					193,70		193,70		782,72	
Cavidotto A.T.	300,00				324,00			189,00				0,00	135,00	0,00
<b>TOTALE PARZIALE</b>				<b>34545,42</b>	<b>42151,42</b>	<b>3480,91</b>	<b>0,00</b>	<b>21574,95</b>	<b>25992,45</b>	<b>3736,72</b>	<b>8524,45</b>	<b>8330,75</b>	<b>26838,69</b>	<b>3480,91</b>
										<b>FORNITURE DA CAVA</b>				

*Tabella bilancio scavi, riporti e forniture*

Le attività di scavo per le varie fasi della realizzazione del progetto comportano un volume totale di materiale da scavo pari a circa 76.696,84 mc., come riportato nella tabella precedente, ripartito:

- 34.545,42 mc da scotico superficiale con profondità non superiore a 60 cm;
- 42.151,42 mc da materiale da scavo profondo oltre i 60 cm.

Il materiale da scavare, dalle preventive analisi, deve presentare caratteristiche di classificazione secondo UNI CNR



10001 e s.m.i. tali da poterlo definire idoneo per gli usi di costruzione del parco. Nell'ottica di riutilizzare quanto più materiale possibile, si prevede un riutilizzo globale del materiale da scavo di 47.507,40 mc così ripartito:

- 25.932,45 mc provenienti dal riciclo del materiale da scortico (con profondità minore di 60 cm);
- 21.574,95 mc provenienti dal riciclo del materiale da scavo (con profondità maggiore di 60 cm).

Il riutilizzo del materiale all'interno del sito consente una buona riduzione di prodotti destinati a discarica consentendo anche una buona riduzione di trasporti su ruota. La scelta di installare, nelle fasi di scavo, un impianto per la frantumazione in loco di materiale da scavo roccioso consente il riutilizzo immediato del materiale per la formazione di rilevati stradali, vespai e formazione di piazzole. In generale l'uso di un frantoio in cantiere consentirà di riutilizzare nelle modalità migliori il materiale a disposizione.

Il volume di materiale non riutilizzato all'interno del cantiere ammonta a circa 29.189,44 mc, di cui la totalità potrà essere impiegato per rimodellamenti di aree morfologicamente depresse in conformità al piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo da redigersi ai sensi del DPR 120/2017.

Il resoconto finale del bilancio delle terre e rocce da scavo è riportato nella tabella seguente:

BILANCIO VOLUMI DI SCAVO E MATERIALI DA RIFIUTO		
<b>VOLUME DI SCAVO TOT.</b>		76696,84 mc
<b>TOT. TERRENO RIUTILIZZATO</b>		47507,40 mc
di cui riciclo terreno da scavo	21574,95	mc
di cui riciclo terreno da scortico	25932,45	mc
<b>VOLUME ECCEDENTE</b>		29189,44 mc
di cui terreno da scavo (prof.>60 cm)	20858,69	mc
di cui terreno vegetale (prof. <60 cm)	8330,75	mc
<b>MATERIALE DA RIFIUTO</b>		3480,91 mc
<b>TOTALE MATERIALE ECCEDENTE</b>		32670,35 mc

Tabella di bilancio dei volumi di scavo e dei materiali da rifiuto

Le infrastrutture dell'intero impianto necessitano di 12.261,17 m3 di materiale proveniente da cava, così ripartito:

- 3.736,72 mc di sabbia per la preparazione del piano di posa dei cavi elettrici;
- 8.524,45 mc di misto granulometrico per formazione di fondazioni e rilevati stradali.

Nelle operazioni di scavo, relativamente al cavidotto su sede stradale esistente, si prevede la rimozione di 3.480,91 mc di materiale bituminoso identificato con codice CER 17.03.02 da conferire presso discarica autorizzata.

Il volume eccedente derivante da scavi potrà essere conferito ad apposito impianto che si trova nel raggio di 40 km o

utilizzato per il riempimento di avvallamenti naturali o artificiali presenti all'interno dell'area di progetto.

**L'esercizio dell'impianto** può comportare la produzione dei rifiuti appresso riportati:

- Oli per motori, ingranaggi e lubrificazione;
- Imballaggi in materiali misti;
- Imballaggi misti contaminati;
- Materiale filtrante, stracci;
- Filtri dell'olio;
- Componenti non specificati altrimenti;
- Apparecchiature elettriche fuori uso;
- Batterie al piombo;
- Neon esausti integri;
- Liquido antigelo;
- Materiale elettronico;

In questo caso non è possibile definirne le quantità.

Per il dettaglio di quanto sopra descritto si fa riferimento alla relazione specialistica:

- *C20021S05-PD-RT-06 Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo.*

### 3.9 Descrizione della tecnica prescelta

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 1 lett. e) dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

"....

- e) *La descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.*"

Il progetto di cui al presente SIA tratta della costruzione di un nuovo impianto eolico per il quale si prevede, essenzialmente, l'impiego di:

- mezzi meccanici a terra;
- operai a terra e in elevazione opportunamente protetti da idonei apprestamenti di sicurezza.

In particolare, i mezzi meccanici a terra possono essere così distinti:

- Escavatori per movimento terra (utili all'adeguamento di viabilità esistenti, alla realizzazione di nuove viabilità e delle piazzole per il montaggio degli aerogeneratori, allo scavo delle trincee per la posa in opera



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.259

- dei cavi di potenza in MT);
- Autobetoniere e autopompe per il getto del conglomerato cementizio armato di pali e plinti di fondazione;
  - Mezzi di trasporto eccezionali per il trasferimento delle componenti più grandi presso le postazioni (piazzole) in corrispondenza delle quali saranno installati gli aerogeneratori;
  - Gru di grossa e media portata per il sollevamento dei main components dell'aerogeneratore, e delle apparecchiature elettromeccaniche e delle macchine elettriche);
  - Gru di media portata necessarie per l'assemblaggio del braccio tralicciato della gru di grossa portata (main crane) e per la movimentazione di materiali ordinari, quali armature per pali e plinti di fondazione, casseforme in legname o in metallo per il getto dei plinti, quadri elettrici o altre componentistiche a servizio degli aerogeneratori o da collocare all'interno dell'edificio in area SSE, bobine di cavi di potenza in MT;
  - Mezzi di trasporto ordinari per la movimentazione delle armature necessarie per i plinti di fondazione, per la movimentazione di materiale arido o di altro tipo da utilizzare per la viabilità.

La particolare tipologia di opera da realizzare, in rapporto all'esperienza maturata negli anni, prevede proprio la tecnica illustrata nei punti essenziali di cui al precedente elenco. L'unica alternativa potrebbe essere quella di trasportare le main componenti più leggere via aria: quest'ultima tipologia andrebbe ponderata qualora i siti fossero inaccessibili o difficilmente accessibili via terra o immersi all'interno di aree boscate al fine di ridurre al minimo l'eventuale taglio di alberi o non fosse possibile realizzare piazzole per il montaggio, che in tal caso sarebbero re-impiantate nelle immediate vicinanze. Ma non è certamente il caso in esame in quanto, per tutti i trasporti che interessano la realizzazione del parco sarà sfruttata la viabilità esistente e solo piccoli tratti di nuova viabilità limitatamente all'accesso nel fondo agricolo dove insiste la turbina.

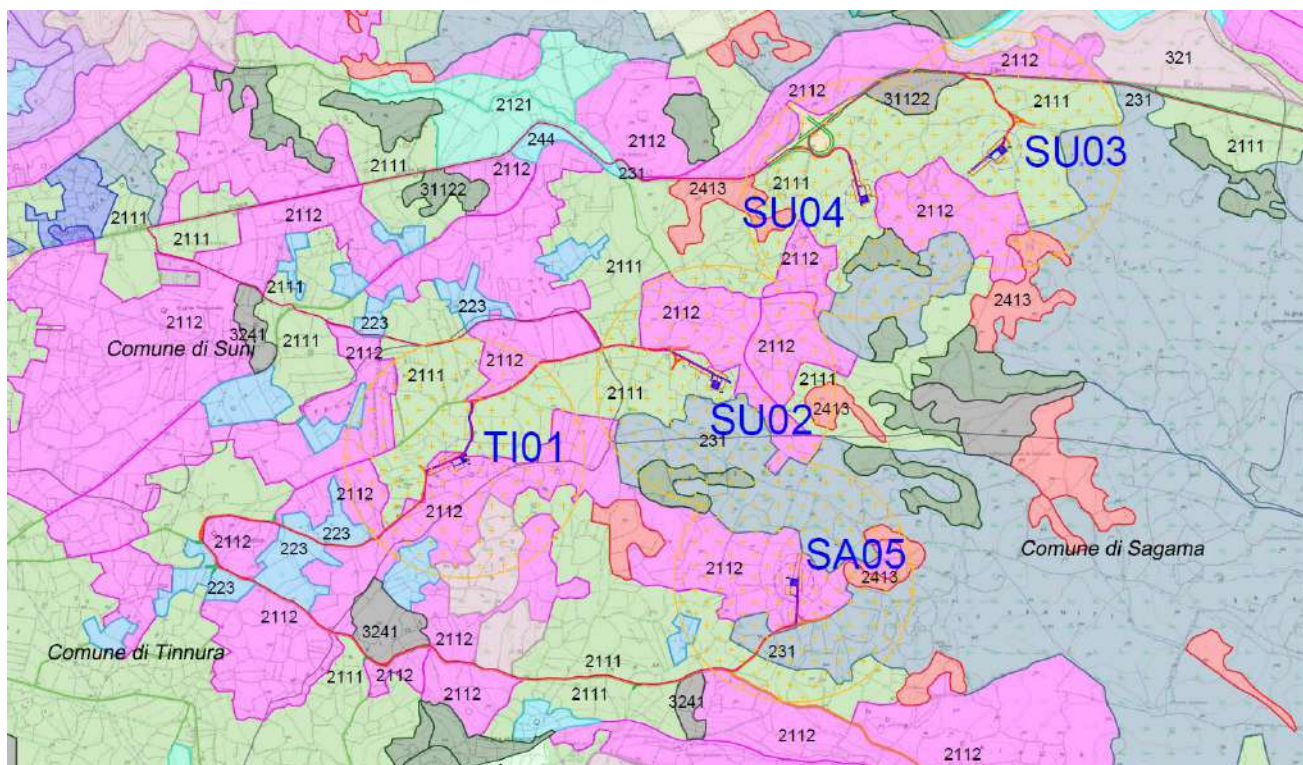
Inoltre, proprio per effetto del know-how maturato negli anni, sono stati messi a punto mezzi eccezionali in grado di adattarsi alla viabilità e, così, ridurre al minimo gli adeguamenti o l'incidenza di viabilità di nuova realizzazione.

Inoltre, la realizzazione delle piazzole se da un lato comporta l'impiego di suolo dall'altro non necessiterà della rimozione di essenze pregiate infatti, consultando la carta di uso del suolo, di cui di seguito si riportano degli estratti, saranno interessate le seguenti tipologie di suolo.

Riducendo l'osservazione a livello di aree direttamente coinvolte nel progetto, avremo soltanto le classi 2111, 2112, 321, come indicato alla seguente tabella:

ID WTG	CLC	NOME CLASSE
TI-01	2112	Prati artificiali
SU-02	2111	Seminativi in aree non irrigue
SU-03	2111	Seminativi in aree non irrigue
SU-04	2111	Seminativi in aree non irrigue
SA-05	2112	Prati artificiali
SI-06	2112	Prati artificiali
SI-07	2111	Seminativi in aree non irrigue
SI-08	2111	Seminativi in aree non irrigue
SI-09	2112	Prati artificiali
SI-10	2112	Prati artificiali
SSU	2111	Seminativi in aree non irrigue
	321	Aree a pascolo naturale

• *Inquadramento Carta Uso del Suolo – Area Aerogeneratori TI01, SU02, SU03, SU04 e SA05*



*Figura 136 – Estratto della Carta Uso del Suolo*

- Inquadramento Carta Uso del Suolo – Area Aerogeneratori SI06, SI07, SI08, SI09 e SI10**

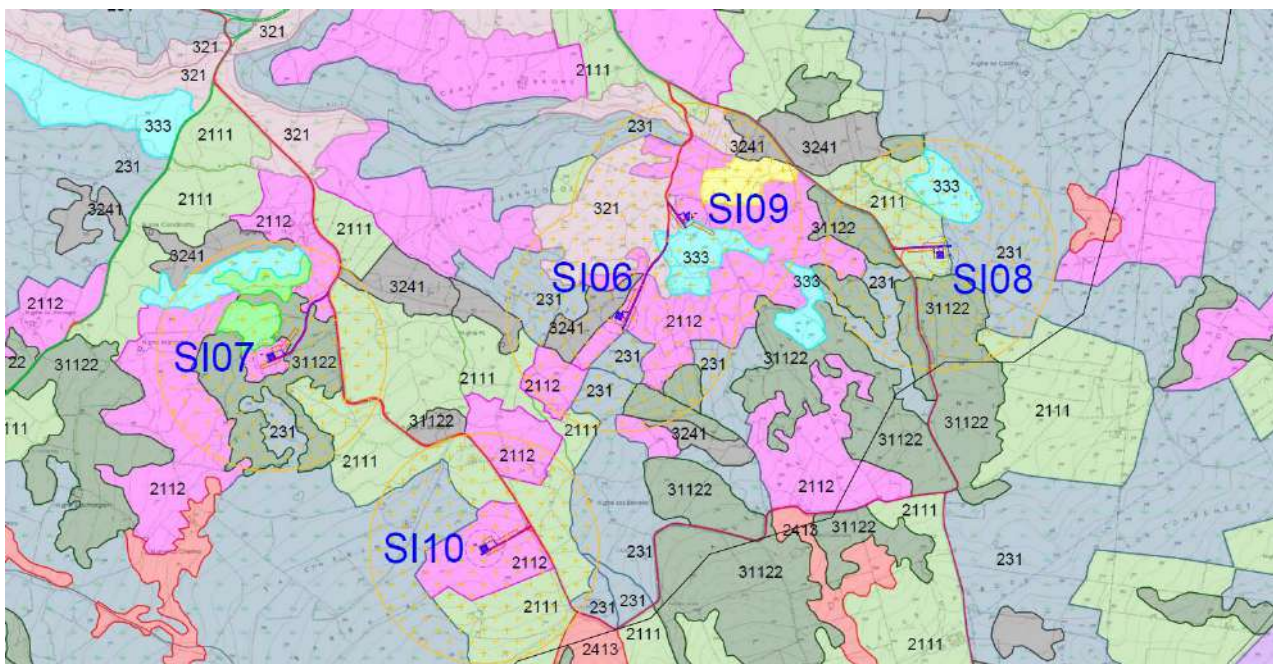


Figura 137 – Estratto della Carta Uso del Suolo

- Inquadramento Carta Uso del Suolo – Area Stazione di trasformazione Utente (Stazioni elettriche)**

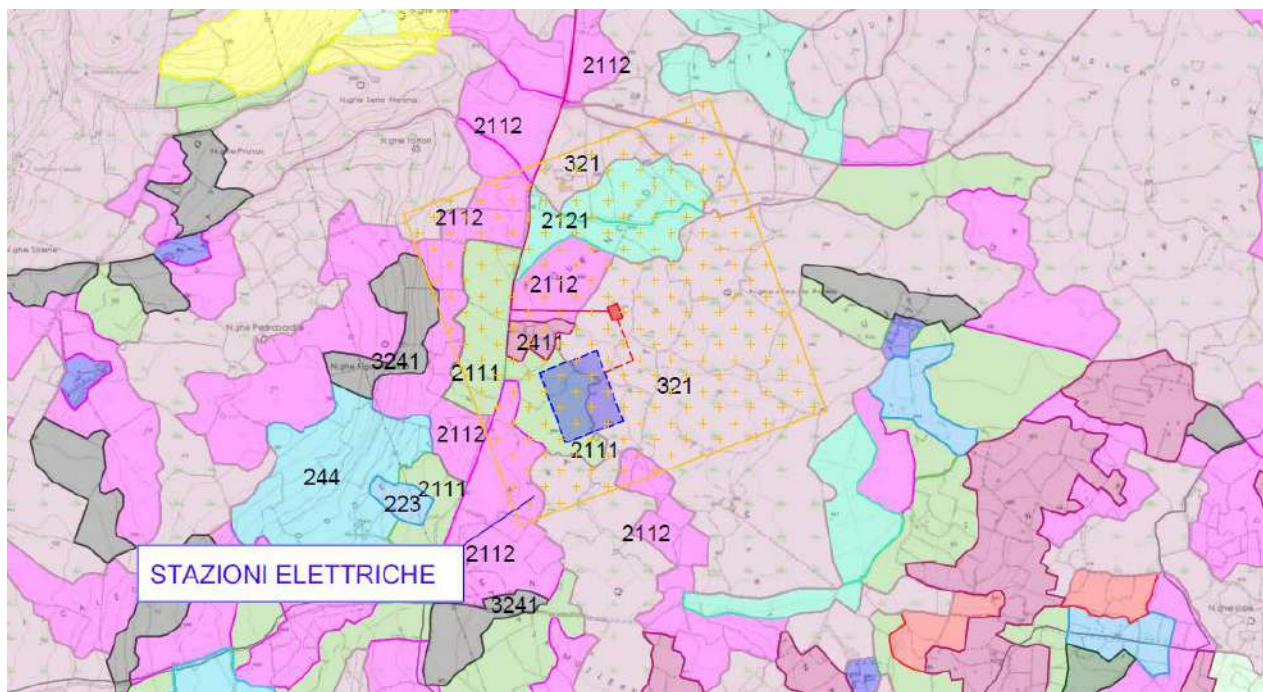


Figura 138 – Estratto della Carta Uso del Suolo



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

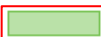
25/08/2023


REV: 02

Pag.262


Legenda (estratto)


**2.1 - Seminativi**


 2111 - Seminativi in aree non irrigue

 2112 - Prati artificiali


 2121 - Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo

 2122 - Risaie

 2123 - Vivai

 2124 - Colture in serra

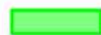
**3.2 - Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee**


 321 - Aree a pascolo naturale e praterie

 3221 - Arbusteto

 3222 - Formazioni di ripa non arboree

 3231 - Macchia Mediterranea

 3232 - Gariga

 3241 - Aree a ricolonizzazione naturale

 3242 - Aree a ricolonizzazione artificiale

Qualora dovesse essere necessario l'espianto di essenze arboree di qualsivoglia natura, si procederà con l'espianto controllato e il reimpianto presso siti concordati con la pubblica amministrazione come compensazione.

Altre risorse naturali che saranno utilizzate sono:

- Acqua, di idonee caratteristiche chimico-fisiche, da impiegare per il confezionamento del conglomerato cementizio per le strutture di fondazione (per la tipologia di fondazione da realizzare, si stima un quantitativo di non meno di 150/200 l/m<sup>3</sup> di conglomerato).
- Inerti da impiegare sempre per il confezionamento del conglomerato;
- Legname o pietrame per la formazione di opere di bioingegneria da realizzare come sostegni di versanti o della viabilità da adeguare o di nuova realizzazione (quantità di non semplice stima in fase di progetto definitivo).
- Terreno naturale e talle di idonee essenze vegetali per la formazione di terre rinforzate, anch'esse da impiegare come opere di sostegno (quantità di non semplice stima in fase di progetto definitivo).

Inoltre, a quanto indicato, si aggiunga il bilancio di terre e rocce da scavo trattato nel paragrafo precedente per un ulteriore approfondimento sull'impiego di risorse naturali.

A completamento delle analisi di cui al presente paragrafo si rilevi che l'attuazione del progetto di cui al presente studio comporterà risvolti socio-economici non indifferenti come, ad esempio, per la realizzazione delle opere civili/elettriche di impianto, quali trivellazione e getto per le fondazioni dirette, posa in opere di armature e getto per le fondazioni dirette, movimenti terra, scavi per la posa in opera dei nuovi cavi di potenza in MT, sarà favorito l'impiego di manodopera locale. Una volta realizzato l'impianto, del personale, appositamente formato e specializzato, assicurerà la propria presenza in area impianto.

## 4 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE

### 4.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 2 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.*

### 4.2 Alternative al progetto relative alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata

Per quanto riguarda lo studio di **alternative progettuali relative alla tecnologia utilizzata**, l'unica opzione di produzione elettrica da fonti rinnovabili potrebbe essere quella di realizzare un impianto fotovoltaico di pari producibilità elettrica. Questa alternativa non è stata presa in considerazione in quanto, al contrario dell'eolico, occuperebbe una superficie agricola molto importante andando a denaturalizzare il contesto stesso dei luoghi non permettendo più alcuna attività agricola e/o pastorizia.

Considerando che, con le nuove tecnologie fotovoltaiche, si arriva ad avere un'occupazione di terreno media pari a circa 2,30 ha/MW di fotovoltaico, e che le nuove installazioni occuperanno una superficie (frammentata) pari a m<sup>2</sup> 35.335, con un rapporto potenza/superficie pari a 16,98 MW/ha. Per fare un confronto, sempre nell'ambito delle energie rinnovabili, per ottenere la stessa potenza di picco (60,00 MW) con un moderno impianto fotovoltaico ad inseguimento mono-assiale sarebbero stati necessari circa 138,00 ha di superficie non frammentata (2,30 ha per ogni MW installato): per questo motivo, le norme di applicazione dell'attuale Strategia Energetica Nazionale (2017) consentono di installare grandi impianti fotovoltaici solo a determinate condizioni, ben più restrittive che in passato.

La realizzazione di un'**alternativa relativa a dimensioni e portata**, quindi con turbine di taglia più piccola ma con pari producibilità complessiva comporterebbe un più grande impatto ambientale e paesaggistico in quanto, il gran numero di aerogeneratori occuperebbe una superficie maggiore di quella già prevista ed una enorme quantità di movimentazione terra per la realizzazione di piazzole e fondazioni, senza considerare il fatto che servirebbero molti più accessi e quindi molta più viabilità di nuova realizzazione e relativi cavidotti. Queste ultime, inoltre, comporterebbero anche un più elevato rischio di modifiche geomorfologiche e idrogeologiche del territorio e infine, anche un più elevato utilizzo di mezzi di trasporto e da lavoro comportando una maggiore produzione di anidride carbonica.

Per quanto riguarda un'**alternativa ragionevole rispetto all'ubicazione**, difficilmente si può trovare nel territorio in esame un'area come quella proposta e per diverse ragioni. La costruzione di un parco eolico in una ben determinata area

richiede alcune caratteristiche precise e che siano soddisfatte contemporaneamente. Di seguito analizzeremo le più importanti:

- l'area di progetto deve possedere intrinseche peculiarità orografiche e di ventosità che ben si prestano all'installazione di turbine eoliche. In genere i siti a maggiore ventosità sono anche quelli che presentano caratteristiche orografiche difficili essendo zone impervie e di non facile raggiungimento soprattutto dalla tipologia di mezzi eccezionali impiegati. Come descritto precedentemente, il sito in oggetto non presenta particolari difficoltà di raggiungimento e l'approfondita analisi di producibilità eseguita ne conferma la bontà delle caratteristiche di ventosità. Con riferimento alla producibilità per l'impianto composto da n.10 turbine, si stima di raggiungere i 144,652 GWh/y P50, con direzione prevalente del vento a SudOvest/NordEst e con una previsione di 2.411 Ore Equivalenti (h mozzo = 125 m modello Vestas V162 6 MW).
- Il sito deve richiedere il minimo intervento di scavi e riporti in modo da non modificarne il paesaggio, l'assetto geomorfologico e idrogeologico. Questo minimo intervento lo si ottiene solo con un sito che sia in qualche maniera "predisposto": per esempio con la presenza di una viabilità capillare già esistente che permette il raggiungimento delle future singole turbine, da parte dei mezzi di trasporto eccezionali, realizzandone di nuova solo se necessario e per brevissimi tratti;
- La compatibilità con il regime vincolistico vigente;
- La compatibilità del progetto con i Piani di governo del Territorio;
- Il progetto deve essere visto come un'opportunità sociale ed economica, oltre che a livello nazionale e regionale, anche e soprattutto dalle comunità locali.

Il territorio in esame è stato oggetto di numerose indagini preliminari di fattibilità, attraverso i criteri sopra elencati, che hanno infine portato alla scelta del sito in oggetto escludendo via via gli altri. Il progetto, infatti, avrebbe potuto essere proposto presso un altro sito, completamente diverso da quello fin qui analizzato. Ciò avrebbe comportato, a parità di condizioni al contorno:

- la realizzazione di nuova viabilità;
- la previsione di un nuovo punto di consegna per l'immissione dell'energia prodotta nella RTN, cosa che non esclude la progettazione e successiva costruzione di una nuova Cabina Primaria a gestione TERNA.

La realizzazione dell'impianto in argomento presso un altro sito avrebbe avuto ripercussioni maggiori anche sull'ambiente, mentre il presente impianto è in linea con la salvaguardia ambientale in quanto saranno sfruttate al massimo le viabilità esistenti a servizio dei fondi agricoli, come meglio descritti nei paragrafi precedenti. Inoltre, saranno posati i cavi di potenza in MT praticamente lungo tutta la viabilità senza interessare ulteriori porzioni di territorio.

La limitatissima perdita netta di suolo, dovuta alla installazione delle nuove macchine e alla realizzazione della nuova viabilità risulta trascurabile, e non si ritiene possa causare, neppure in modo lieve, una variazione nell'orientamento produttivo agricolo dell'area né possa arrecare una riduzione minimamente significativa dei quantitativi di biomassa per l'alimentazione animale.



Le piazzole che saranno realizzate per l'installazione delle nuove macchine, ad intervento ultimato avranno una superficie pari a circa 1.080 m<sup>2</sup> ciascuna (40 x 27), per una superficie complessiva pari a m<sup>2</sup> 10.800.

L'intervento prevede anche la realizzazione di nuove stradine sterrate per una lunghezza stimata pari a solamente 2.639,00 m. Considerando una larghezza media di 5,0 m, la superficie complessivamente occupata dalla nuova viabilità sarà pari a circa m<sup>2</sup> 13.195. La SSU, inoltre, presenterà una superficie complessiva pari a m<sup>2</sup> 2.000.

Pertanto, le nuove realizzazioni occuperanno una superficie (frammentata) pari a m<sup>2</sup> 23.995. con un rapporto potenza/superficie pari a 16,98 MW/ha.

### 4.3 Alternativa Zero

L'alternativa zero, ovvero la non realizzazione dell'iniziativa di cui al presente SIA, non significa solo lasciare il territorio così com'è ma implica tutta una serie di fattori che si ripercuotono a catena via via a scala più grande.

Non realizzare il parco eolico in progetto significherebbe non investire sul territorio a livello socio economico. Allo stato attuale esiste solo un'economia per lo più agricola e pastorale di piccole dimensioni e spesso conduzione familiare che comunque non subirebbe alcuna perdita con la realizzazione del parco eolico in oggetto, infatti le perdite di suolo dovute all'impianto in fase di esercizio, compresa la nuova viabilità risulta limitata.

Per quanto la produzione di energia elettrica da fonte eolica, nella sua più moderna concezione, prevede un minor numero di aerogeneratori ma con potenze unitarie molto elevate, richiede la costruzione di strutture piuttosto imponenti, presenta di certo il grande vantaggio, rispetto alle altre tipologie di impianto, di occupare superfici estremamente esigue in fase di esercizio.

Considerate le perdite di suolo in fase di esercizio, quindi a progetto ultimato, di fatto l'impianto occuperà una superficie agricola pari a circa **ha 3,53**.

Si tratta, esclusivamente di prati/pascoli per l'allevamento ovino e bovino (quest'ultimo allo stato semi-brado).

È possibile fare un calcolo sulle perdite di biomassa per l'alimentazione animale premesso che, nella prassi, data la collocazione degli aerogeneratori su più aree, andrebbe effettuato per singolo allevamento e non in termini di perdita complessiva.

Ogni ettaro di superficie a prato/pascolo fornisce in media una quantità di biomassa per l'alimentazione animale pari a 120 q, che equivalgono a 1.920 UFL (Unità Foraggiere Latte), ovvero 16 UFL/q.

Considerando un fabbisogno annuo per ovini da latte in produzione pari a 609 UFL, si avrà una perdita in biomassa per l'alimentazione animale per 3,15 capi/ha (inteso come n. capi che possono essere alimentati da 1,0 ha di superficie). Svolgendo lo stesso calcolo per bovini da carne, che hanno un fabbisogno annuo di 2.555 UFC (Unità Foraggiere Carne), la perdita in biomassa equivale a 0,70 capi/ha. La resa in UFC è lievemente inferiore alla resa in UFL (15 UFC/q), pertanto avremo una resa ettaro pari a 1.800 UFC/ha.

Calcolo perdite biomassa per l'alimentazione di ovini da latte

Coltura	Prod. biomassa [q/ha]	Resa UFL biomassa [UFL/q]	Resa/ha [UFL/ha]	fabbisogno alim. [UFL/capo/anno]	Perdita biomassa alim. [capi/ha]	Perdita biomassa alim. [capi su 3,5335 ha]
prato/pascolo	120	16	1.920	609	3,15	11,13

Calcolo perdite biomassa per l'alimentazione di bovini da carne

Coltura	Prod. biomassa [q/ha]	Resa UFC biomassa [UFC/q]	Resa/ha [UFC/ha]	fabbisogno alim. [UFC/capo/anno]	Perdita biomassa alim. [capi/ha]	Perdita biomassa alim. [capi su 3,5335 ha]
prato/pascolo	120	15	1.800	2.555	0,70	2,47

Considerando che la poligonale dell'area di impianto risulta essere pari a circa 360,00 ha, di cui circa il 60% (216,00 ha) potenzialmente destinabili a pascolo (quindi circa 414.000 UFL), rilevabili dalla stessa carta uso suolo in allegato (Cod. CLC 2111, 2112, 2413, 321), si avrebbe una perdita in termini superficie – e di conseguenza di produzione complessiva di biomassa - pari al 0,98% delle superfici a pascolo ricadenti sulla poligonale descritta dall'impianto.

È tuttavia opportuno fare presente che si tratta di fatto di un ragionamento per assurdo, e che queste perdite di superficie a pascolo risultano essere frammentate su n. 10 diversi aerogeneratori, che saranno ubicati ciascuno (o al massimo due) su una diversa azienda agricola.

La perdita in termini di produzione di biomassa per l'alimentazione animale andrebbe pertanto suddivisa per ogni azienda – ipotizzando sempre che ciascuna azienda sia dedita anche all'allevamento - ottenendo, di fatto, un valore nullo.

La stragrande maggioranza di questi territori è oggetto di spopolamento a causa della mancanza di investimenti sul territorio e quindi della mancanza di opportunità lavorative non solo per i più giovani ma anche per chi vive da tempo gli stessi luoghi. Il progetto in esame può rappresentare un'ottima opportunità per molte attività locali già esistenti e di nuove che si verrebbero a creare come quelle ricettive (ristoranti, alberghi, affitta-camere), le imprese edili e di manutenzione, l'indotto che orbita nella fornitura di materiali da costruzione e servizi oltre alle nuove figure professionali locali, da formare, che necessiterebbero a servizio del parco eolico.

Passando adesso ad un'analisi di scala più vasta, il guadagno non sarebbe solo economico e di rivalutazione del territorio ma anche e soprattutto ambientale. In particolare, sulla base dei Fattori di Emissione standard di CO<sub>2</sub> forniti dalle Linee guida IPCC 2006 (*Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*), si rileva che per produrre 1 kWh di energia vengono bruciati combustibili fossili con il risultato della emissione in atmosfera di circa 0,47 kg di CO<sub>2</sub>.

Immaginando, come nel caso in esame, un funzionamento di circa 2.411 ore in un anno e con una producibilità netta stimata in circa 144,65 GWh/y, **si avrebbe un guadagno relativo alla riduzione di emissione di CO<sub>2</sub> di ben 67.985,50 tonnellate di CO<sub>2</sub>** rispetto ad un impianto tradizionale come di seguito rappresentato:



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.267

Elementi di riferimento	Impianto in progetto	
Potenza nominale WTG	6,0	MWh
n. WTG	10	-
Potenza impianto	60	MWh
Ore annue di funzionamento	2.411	MWh/MW/anno
Produzione netta P50	144,65	GWh/y
kg di CO <sub>2</sub> emessa per produrre 1 kWh	0,47	kg CO <sub>2</sub>
kg emissioni evitate	67.985.500,00	kg CO <sub>2</sub>
tonnellate di emissioni evitate	67.985,50	t CO <sub>2</sub>

Appare evidente che la realizzazione dell'impianto di progetto avrà benefici ambientali non indifferenti. Inoltre bisogna considerare anche il fattore economico non solo locale ma anche a larga scala. Infatti, oltre l'80% del fabbisogno energetico della nazione non è prodotto in Italia ma acquistato da altri paesi. L'Italia, inoltre, importa gas e petrolio da Paesi a forte instabilità geopolitica che impongono le loro condizioni ed i loro prezzi. L'energia importata, oltretutto, viene tratta quasi esclusivamente da combustibili fossili, destinati ad esaurirsi e che in ogni caso prima di finire diverranno costosissimi. Questa forte dipendenza dell'Italia nei confronti degli altri paesi impone l'obbligo morale ed economico nel cercare di diventare energeticamente autosufficienti producendo energia all'interno dei confini nazionali che non comporti rischi per la popolazione e che sia pulita.

**Alla luce delle considerazioni effettuate ben si comprendono le motivazioni che hanno condotto alla scelta del sito.**

#### 4.4 Valutazioni alternative progettuali a seguito della richiesta di integrazioni MIC

Nel rispetto di quanto richiesto dal punto 2 dell'Allegato VII relativo ai contenuti del presente studio, di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii., si riporta che la scelta del sito di installazione, durante la fase di progettazione di un impianto eolico è di particolare importanza. Le possibili alternative progettuali che vengono valutate devono rispondere ad aspetti di peculiare importanza che nella prima fase di progettazione, particolarmente delicata, vengono valutate nella totale complessità di rispondere principalmente anche agli aspetti ambientali e paesaggistici.

Infatti, oltre all'individuazione degli impianti esistenti e in corso di valutazione, posti all'interno dell'Area di Impatto Potenziale, i principali aspetti da valutare sono: l'assenza di vincoli sul sito, nel pieno rispetto dei Piani di Pianificazione Territoriale; l'esposizione al vento, l'assenza di ostacoli presenti, inclusa la lontananza dalle abitazioni nel rispetto delle considerazioni necessarie perché vengano rispettate le distanze per il c.d. effetto "Shadow flickering" e della gittata massima degli elementi rotanti. La ventosità è il fattore più ovvio su cui concentrarsi quando si sceglie il sito di installazione di un impianto eolico. Il senso comune rappresenta un buon punto di partenza: la natura stessa, infatti, ci guida verso siti adatti. Ad esempio, degli alberi inclinati e costituiscono un ottimo indicatore della forza del vento. Tuttavia, a causa dell'incertezza associata a questo tipo di valutazioni, l'uso del solo senso comune è sicuramente



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.268

insufficiente. Per avere una stima "bancabile" del rendimento energetico di un sito, occorrono misurazioni anemometriche effettuate in loco, che certifichino i dati di ventosità da usare per il calcolo della producibilità elettrica, elemento chiave di un business plan. In pratica, le misure andranno fatte all'altezza del mozzo del rotore per le turbine ad asse orizzontale e le misurazioni del vento andranno svolte per un anno intero, onde evitare delle "distorsioni" dovute ad effetti stagionali. Pertanto, ad oggi, considerare una localizzazione alternativa a quella scelta e studiata da tempo significherebbe variare totalmente il progetto e perdere gli investimenti fatti per la caratterizzazione ambientale ed anemologica dell'area. Il territorio in esame è stato oggetto di numerose indagini preliminari di fattibilità, anche attraverso i criteri sopra elencati, che hanno infine portato alla scelta del sito in oggetto escludendo via via gli altri. Il progetto, infatti, avrebbe potuto essere proposto presso un altro sito, completamente diverso da quello fin qui analizzato, ma, a differenza di molti altri valutati in fase iniziale, presenta una viabilità esistente in buone condizioni e si rende necessario solo la realizzazione di brevi tratti di nuova viabilità per il raggiungimento dei singoli aerogeneratori.

Per quanto la produzione di energia elettrica da fonte eolica, nella sua più moderna concezione, prevede un minor numero di aerogeneratori ma con potenze unitarie molto elevate, richiede la costruzione di strutture piuttosto imponenti, presenta di certo il grande vantaggio, rispetto alle altre tipologie di impianto, di occupare superfici estremamente esigue in fase di esercizio.

La Società Proponente nel rispetto di buon rapporto con il territorio ha valutato la possibilità di utilizzare impianti di ultima generazione, per non investire il territorio anche a livello di superficie occupata.

L'alternativa zero, ovvero la non realizzazione dell'iniziativa, riportata precedentemente, non significa solo lasciare il territorio così com'è ma implica tutta una serie di fattori che si ripercuotono a catena via via a scala più grande.

Non realizzare il parco eolico in progetto significherebbe non investire sul territorio a livello socio economico.

La stragrande maggioranza di questi territori è oggetto di spopolamento a causa della mancanza di investimenti sul territorio e quindi della mancanza di opportunità lavorative non solo per i più giovani ma anche per chi vive da tempo gli stessi luoghi. Il progetto in esame può rappresentare un'ottima opportunità per molte attività locali già esistenti e di nuove che si verrebbero a creare come quelle ricettive (ristoranti, alberghi, affitta-camere), le imprese edili e di manutenzione, l'indotto che orbita nella fornitura di materiali da costruzione e servizi oltre alle nuove figure professionali locali, da formare, che necessiterebbero a servizio del parco eolico.

Passando adesso ad un'analisi di scala più vasta, il guadagno non sarebbe solo economico e di rivalutazione del territorio ma anche e soprattutto ambientale. In particolare, sulla base dei Fattori di Emissione standard di CO2 forniti dalle Linee guida IPCC 2006 (Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories), si rileva che per produrre 1 kWh di energia vengono bruciati combustibili fossili con il risultato della emissione in atmosfera di circa 0,47 kg di CO2.

Inoltre, nel rispetto dell'Allegato 2 del D.M. 10/09/2010 l'attività di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili non può riconoscere alcun corrispettivo monetario in favore dei Comuni; ma l'autorizzazione unica può prevedere l'individuazione di misure compensative, a carattere non meramente patrimoniale, a favore degli stessi Comuni da

orientare su interventi di miglioramento ambientale correlati alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi.

## 5 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

### 5.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 3 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.*

### 5.2 Stato attuale (scenario di base)

L'individuazione delle componenti ambientali da considerare ai fini dell'analisi del sistema territoriale locale si è basata sulle caratteristiche tipologiche e dimensionali del progetto in esame, sui requisiti definiti dalla legislazione vigente in materia di valutazione di impatto ambientale e sulle specifiche caratteristiche del sito interessato dagli interventi.

In dettaglio, le componenti ambientali individuate e significative ai fini del presente studio sono:

- *Atmosfera*, per caratterizzare l'area dal punto di vista meteorologico e valutare la significatività delle emissioni generate dagli interventi proposti;
- *Ambiente idrico*, per valutarne la qualità attuale e a seguito della realizzazione degli interventi proposti;
- *Suolo e sottosuolo*, per definire le caratteristiche delle aree interessate dalle nuove configurazioni proposte e valutare l'impatto sull'uso, riuso e consumo di suolo;
- *Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi*, in virtù delle caratteristiche di naturalità dell'area circostante il sito di centrale;
- *Clima acustico*, per la valutazione dell'eventuale incremento dei livelli di rumore legato alle modifiche proposte;
- *Paesaggio*, per ciò che concerne l'influenza delle previste attività di progetto sulle caratteristiche percettive dell'area;
- *Campi elettromagnetici*, per valutare i valori delle emissioni potenzialmente generate dai collegamenti elettrici.

#### 5.2.1 Clima

Il clima della Sardegna (Pinna, 1954; Arrigoni, 1968 e 2006) è nettamente bi-stagionale con una



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.270

stagione caldo-arida che si alterna ad una stagione freddo-umida. La stagione caldo-arida aumenta di intensità e durata procedendo dal Nord al Sud e dalle montagne al mare.

La temperatura media annua varia tra i 17-18 °C delle zone costiere più calde e i 10-12° delle zone montane intorno ai 1000 m. (Arrigoni, 2006).

Le precipitazioni aumentano da Sud verso Nord e con l'altitudine. Considerando le medie annuali si hanno dati di precipitazione compresi tra 433 mm di Cagliari, nella zona costiera della Sardegna sud-occidentale, e 1.412 mm a Vallicciola (1000 m s.l.m.) sul Monte Limbara, nella parte settentrionale dell'isola.

Un ruolo importantissimo nella distribuzione delle piogge lo giocano i rilievi, ma è da considerare anche la posizione dell'isola, rispetto alle traiettorie prevalenti delle depressioni, portatrici di piogge.

Sarà piuttosto semplice intuire come le zone con la piovosità minore siano quelle più lontane dai rilievi e con la posizione più meridionale. La Nurra ed il Campidano si presentano come zone secche, assieme ad una terza, di più difficile delimitazione, localizzabile nella fascia centrale del Nord-Sardegna (attorno al bacino del Coghinas). Le zone in cui piove più spesso sono il Gennargentu, il Limbara e l'altopiano di Campeda, dove si hanno mediamente più di 80 giorni piovosi all'anno; sono estremamente interessanti i fenomeni di decremento nel versante Est dell'Isola in particolare nell'Ogliastra. La località più secca dell'isola si è scoperto essere Capo Carbonara (381 mm), ma questa vede una piovosità ridotta nella ristretta zona del capo, poiché già nei pressi delle montagne adiacenti a Villasimius, la piovosità aumenta fino a oltre 550 mm annui. La seconda località più secca è Capo Sperone (386 mm) a Sant'Antioco, e anche per questa si associano una posizione particolarmente meridionale a una relativa lontananza dai rilievi.

La Sardegna presenta una piovosità in media scarsa e irregolare la quale però rispetta in linea generale alcune regole dettate dalla circolazione atmosferica generale.

Oltre alle ristrette zone con pluviometrie estremamente basse, come quelle appena citate, esiste nell'isola una zona estesa con una pluviometria molto bassa e di poco superiore ai 400 mm annuali medi, si tratta della parte centrale del basso Campidano. Per questa zona sono parecchie le cause che determinano la carenza di piogge, la prima è senz'altro, la posizione meridionale a cui si associa la posizione pianeggiante relativamente lontana dai rilievi, che non permette significativi incrementi da stau negli apporti precipitativi. La terza causa della carenza di piogge è la posizione sottovento rispetto alle correnti principali, che interessano l'isola, cioè il Maestrale (NW), Ponente (W) e Libeccio (SW), ma pure rispetto a correnti meno frequenti, ma che sono foriere di piogge abbondanti invece per la costa orientale, come il Grecale (NE) e il Levante (E). Le piogge maggiori perciò sono portate in questa zona dallo scirocco, che però non si presenta con una frequenza necessaria a portare parecchie giornate piovose.

Per quanto riguarda l'area di impianto, i dati pluviometrici (aggiornati al 2020) della stazione di Macomer (NU), indicano una piovosità media annua di 752 mm con 71 giorni piovosi.

Malgrado queste differenze di precipitazione ed i quantitativi annui a volte consistenti, l'aridità estiva è un fatto costante che si manifesta per periodi più o meno lunghi (3-5 mesi). Si deve inoltre tener presente che esiste una notevole infedeltà pluviometrica da un anno all'altro, soprattutto sul versante orientale dell'isola.

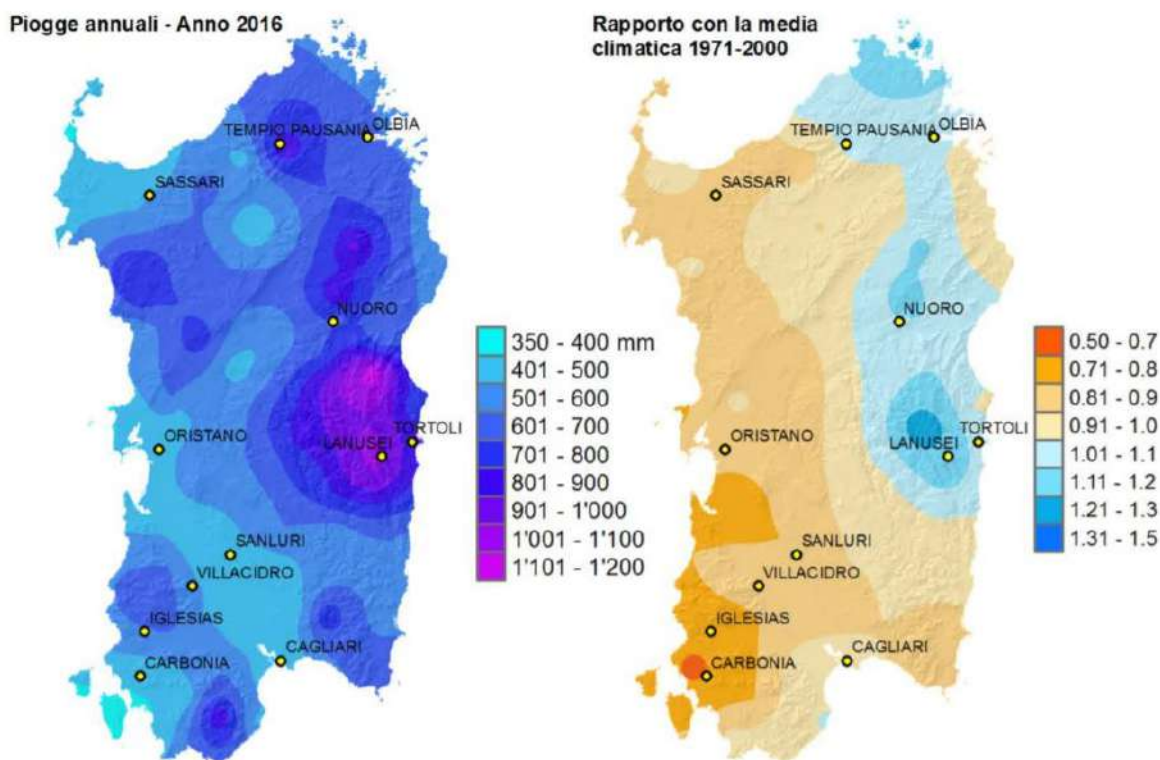


Figure 139- Cumulato annuale di precipitazioni (mm) per il 2016 e rapporto con le medie climatologica 1971-2000

Infine non si possono sottovalutare i problemi legati ai cambiamenti climatici che sembrano accentuare soprattutto gli effetti degli eventi pluviometrici anomali che tuttavia non sembrano influire in modo significativo sulla distribuzione delle piante, o meglio sulle principali serie di vegetazione zonale e altitudinale.

In effetti gli elementi differenziali più significativi dei diversi fitoclimi dell'isola sono soprattutto i minimi termici invernali e l'aridità estiva che determinano la periodicità vegetativa (vernale o estiva) delle specie vegetali anche in rapporto con le caratteristiche dei suoli.

Nelle zone costiere, sotto un clima mite e umido in inverno, cresce una vegetazione a ciclo vernale con sviluppo vegetativo per lo più tardo-vernale e stasi estiva. In quelle montane, per contro, si ha ciclo vegetativo estivo e riposo invernale per le basse temperature di questa stagione. La situazione delle zone intermedie è ugualmente complessa e risente molto dei fattori locali di esposizione, di inclinazione e dell'entità delle riserve idriche estive del suolo.

Arrigoni mette in evidenza la correlazione esistente fra clima e vegetazione della Sardegna, riconoscendo 5 zone fitoclimatiche diverse (Arrigoni, 2006), cui si farà riferimento alla Parte II (Relazione sulle Essenze).

Con la classificazione di Rivas-Martinez (2008) si possono individuare diversi tipi di bioclima, con indici legati soprattutto alla natura fisica (umidità, aridità, temperature, precipitazioni) a prescindere dai caratteri della vegetazione.

Un recente studio sul bioclima della Sardegna (Canu et al., 2014) sulla base dei dati della rete termo-pluviometrica regionale costituita da 26 stazioni termo-pluvimetriche, ha indicato ben 43 isobioclimi (Figura I-1) in cui i diversi tipi

mediterranei occupano la stragrande maggioranza (99,1%) della superficie dell'Isola.

L'area di intervento ricade nella fascia bioclimatica n. 10 (Mesomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico attenuato).

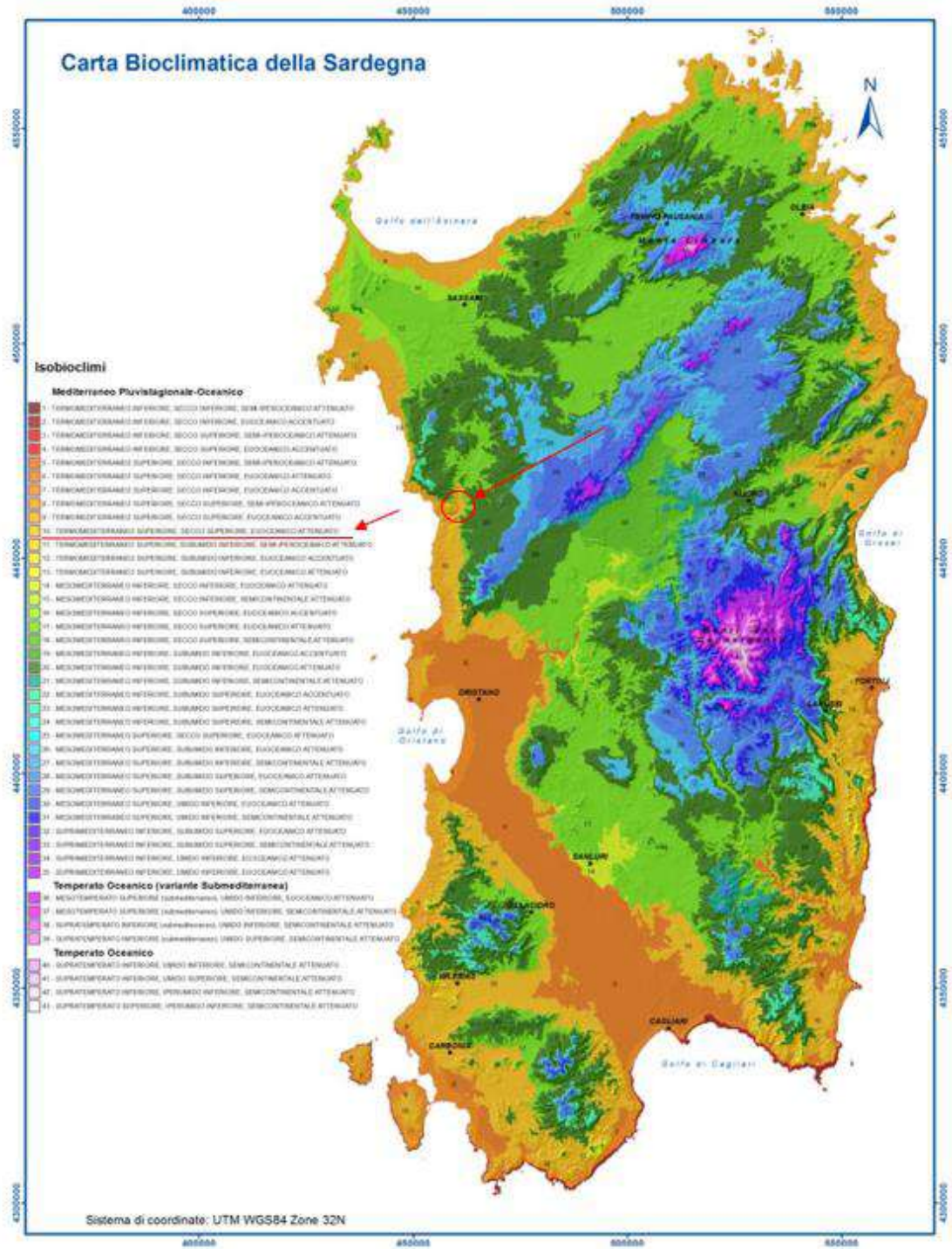


Fig.140 Area di intervento (cerchietto rosso) sulla Carta Bioclimatica della Sardegna (Canu et al., 2014)



Nel clima dell'isola si possono individuare una stagione secca e una stagione piovosa, la prima va dal mese di maggio a quello di settembre, la seconda da ottobre ad aprile. Tuttavia la stagione secca si può estendere facilmente fino al mese di novembre o cominciare direttamente già da aprile, specialmente nelle zone più meridionali dell'isola.

Un recente studio sul bioclima della Sardegna (Canu *et al.*, 2014) sulla base dei dati della rete termopluviometrica regionale costituita da 26 stazioni termo-pluviometriche, ha indicato ben 43 isobioclimi (Figura seguente) in cui i diversi tipi mediterranei occupano la stragrande maggioranza (99,1%) della superficie dell'Isola.

**Giorni estivi** L'indicatore "giorno estivi" esprime il numero di giorni con temperatura massima dell'aria maggiore di 25 °C. Nel corso del 2016 i giorni estivi nella maggior parte delle stazioni considerate si sono registrati nei mesi marzo-ottobre, anche se in alcuni casi si sono avuti anche in febbraio e novembre. Nei mesi di luglio e agosto la maggior parte delle stazioni hanno superato la soglia dei 25 °C tutti i giorni del mese: i numeri di giorni inferiori si sono registrati nelle stazioni poste a maggior quota (es. Villanosa Strisaili). I valori rispetto al dato medio del ventennio 1995-2014 mostrano un incremento che in alcuni casi raggiunge circa il 15% della media.

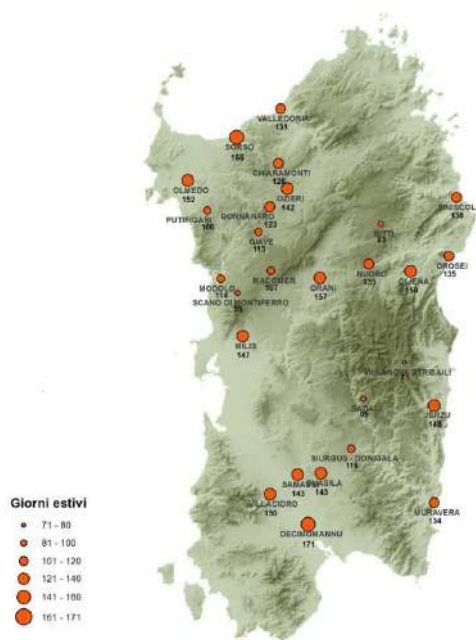


Figure 141 - Giorni estivi - Regione Sardegna

**Notti tropicali** L'indicatore "notti tropicali" esprime il numero di giorni con temperatura minima dell'aria maggiore di 20°C. Queste condizioni, nella maggior parte delle stazioni considerate, sono state registrate per lo più nel bimestre luglio-agosto, in misura minore in giugno e settembre e in qualche raro caso in ottobre. Nel mese di luglio in particolare le stazioni localizzate in prossimità della costa hanno totalizzato da 10 a 18 notti tropicali. Relativamente ai totali annuali, il numero massimo, pari a 36, è stato registrato nella stazione di Muravera nella costa sud-orientale, mentre in altre stazioni costiere non si sono superati i 20 giorni. In numerose stazioni dell'interno poste anche a quote relativamente basse le

temperature minime giornaliere non hanno mai superato i 20 °C nell'arco dell'anno.

In generale il numero di notti tropicali è sensibilmente inferiore rispetto ai corrispondenti dati medi del ventennio 1995-2014. A partire dal 1995, per le stazioni esaminate il 2016 si colloca tra i 3-4 anni con il minor numero di notti tropicali.

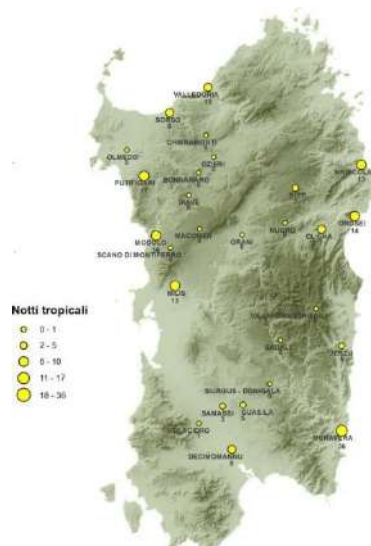


Figure 142 - Notti tropicali - Regione Sardegna

**Giorni con gelo** L'indicatore "giorni con gelo" esprime il numero di giorni con temperatura minima assoluta dell'aria minore o uguale a 0°C. I giorni con gelo nelle stazioni della rete ARPAS sono stati registrati quasi ovunque nel primo trimestre e nel bimestre finale. Nelle stazioni di Giave e Villanosa Strisaili si sono avuti giorni con gelo anche in maggio e ottobre. In queste due stazioni si sono totalizzati in dicembre 19 e 21 giorni di gelo. Il numero complessivo per l'intero anno varia da un massimo di 96 giorni per la stagione di villanosa Stisali fino a zero per alcune stazioni costiere. I dati del 2016 sono generalmente inferiori rispetto ai dati medi del ventennio 1995-2014.

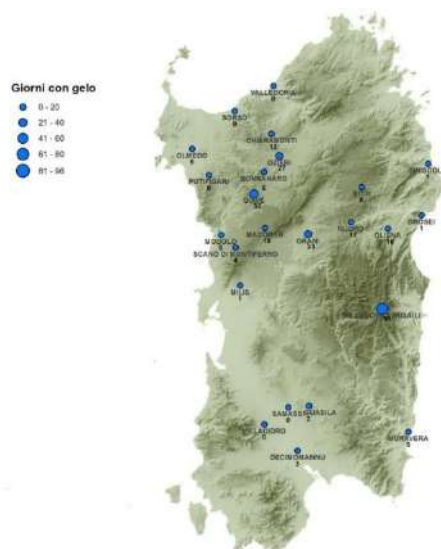


Figure 143 - Giorni con gelo - Regione Sardegna

### 5.2.2 Qualità dell'aria

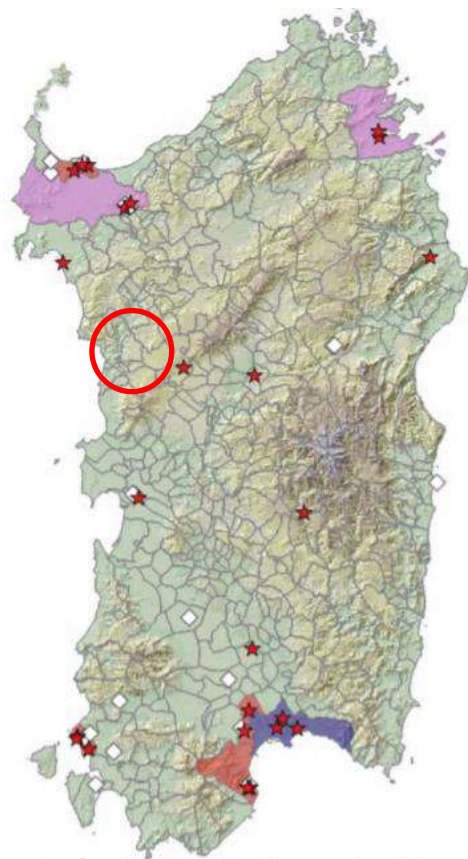
La rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria è costituita da 44 centraline automatiche di misura, di cui 1 non attiva, dislocate nel territorio regionale e ubicate nei territori comunali.

La rete delle centraline si completa con il Centro operativo regionale (Cor) di acquisizione ed elaborazione dati, attualmente ubicato presso il Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato Regionale della Difesa dell'ambiente e un centro operativo di acquisizione ed elaborazione dati ubicato presso la direzione tecnico-scientifica dell'Arpas.

L'Arpas è il soggetto competente a gestire la rete di misura della qualità dell'aria. Nelle more dell'istituzione dell'Agenzia la rete è stata gestita dalle amministrazioni provinciali di Cagliari, Sassari, Nuoro e Oristano.

Con Delibera di Giunta Regionale del 07/11/2017 n.50/18 viene approvato il "Progetto di adeguamento della rete regionale di misura della qualità dell'aria ambiente ai sensi del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155."

Il progetto prevede l'adeguamento della rete regionale di misura sulla base dei nuovi criteri stabiliti dal D.Lgs. n. 155/2010 e s.m.i. attraverso la razionalizzazione della rete attuale. La rete delle stazioni di misura si completa con un centro operativo (C.O.T.) di acquisizione ed elaborazione dati ubicato presso la direzione tecnico-scientifica dell'Arpas. I dati vengono trasferiti in tempo reale al sistema informativo regionale ambientale (S.I.R.A.).



CENTRALINE DI MONITORAGGIO	PROVINCIA	COMUNE	ZONE AI SENSI DGR 52/19 DEL 2013
CENCA1	CAGLIARI	CAGLIARI	AGGLOMERATO DI CAGLIARI
CENMO1	CAGLIARI	MONSERRATO	AGGLOMERATO DI CAGLIARI
CENQU1	CAGLIARI	QUARTU SANT'ELENA	AGGLOMERATO DI CAGLIARI
CENS10	SASSARI	DLBIA	URBANA
CEOLB1	SASSARI	DLBIA	URBANA
CENS12	SASSARI	SASSARI	URBANA
CENS16	SASSARI	SASSARI	URBANA
CENAS6	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE
CENAS8	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE
CENAS9	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE
CENPT1	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE
CENSS3	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE
CENSS4	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE
CENPS4	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE
CENPS6	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE
CENPS7	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE
CENSA2	CAGLIARI	SARROCHI	INDUSTRIALE
CENSA3	CAGLIARI	SARROCHI	INDUSTRIALE
CENSS2	SASSARI	SASSARI	INDUSTRIALE
CEALG1	SASSARI	ALGHERO	RURALE
CENCB2	SUD SARDEGNA	CARBONIA	RURALE
CENNF1	SUD SARDEGNA	GONNESA	RURALE
CENIG1	SUD SARDEGNA	IGLESIAS	RURALE
CENMA1	NUORO	MACOMER	RURALE
CENNU1	NUORO	NUORO	RURALE
CENNU2	NUORO	NUORO	RURALE
CENNM1	SUD SARDEGNA	NURAMINIS	RURALE
CENOR1	ORISTANO	CRISTANO	RURALE
CENOR2	ORISTANO	CRISTANO	RURALE
CENOT3	NUORO	OTTANA	RURALE
CENSG3	SUD SARDEGNA	SAN GAVINO MONREALE	RURALE
CESG1	ORISTANO	SANTA GIUSTA	RURALE
CENBE0	SUD SARDEGNA	SEULO	RURALE
CENSN1	NUORO	SINISCOLA	RURALE

Figure 144 - Zonizzazione regionale e rete di monitoraggio della qualità dell'aria/Centrali di monitoraggio Regione Sardegna

La zonizzazione del territorio regionale sardo, aggiornata nel 2013 in ottemperanza alla normativa, prevede l'agglomerato di Cagliari (in azzurro riportato nell'immagine precedente), le zone urbane di Sassari e Olbia (in viola) e le zone industriali dei comuni su cui insistono i complessi industriali di Porto Torres, Portovassine, Sarroch e Macchiarreddu (in rosso)

Il resto della Sardegna è stato accorpato nella zona rurale.

Sulla base della zonizzazione è stata strutturata la rete regionale di monitoraggio, suddivisa in una rete principale che, nel rispetto dei criteri di economicità, efficienza ed efficacia, costituisce il set di stazioni rappresentative del territorio regionale, e una rete secondaria, costituita dalle stazioni ausiliarie e di secondo livello.

Scopo della rete è la valutazione complessiva della qualità dell'aria della regione, con una suddivisione nelle zone individuate secondo i criteri normativi, per ciascuna delle quali sono state eseguite valutazioni specifiche; i risultati del monitoraggio non sono quindi utilizzabili per analisi puntuali, relative a singoli impianti emissivi, per le quali sono necessarie indagini specifiche.

Secondo quanto previsto dalla definizione della zonizzazione regionale e della progettazione della rete di monitoraggio, i risultati sono stati sintetizzati per ciascuna delle aree che costituiscono le 5 aree omogenee della Sardegna.

## 5.2.3 Ambiente idrico

### 5.2.3.1 Inquadramento

Come già anticipato nei precedenti paragrafi, il reticolo idrografico della zona in esame è influenzato dall'assetto strutturale e dalla litologia affiorante.

L'area è leggermente digradante a NO con impluvi a carattere torrentizio non tanto incisi in quanto i terreni presenti non subiscono fenomeni erosivi importanti da creare incisioni rilevanti.

Le acque piovane che vengono raccolte lungo questi impluvi si riversano nel F. Temo a NO nel territorio di Bosa.

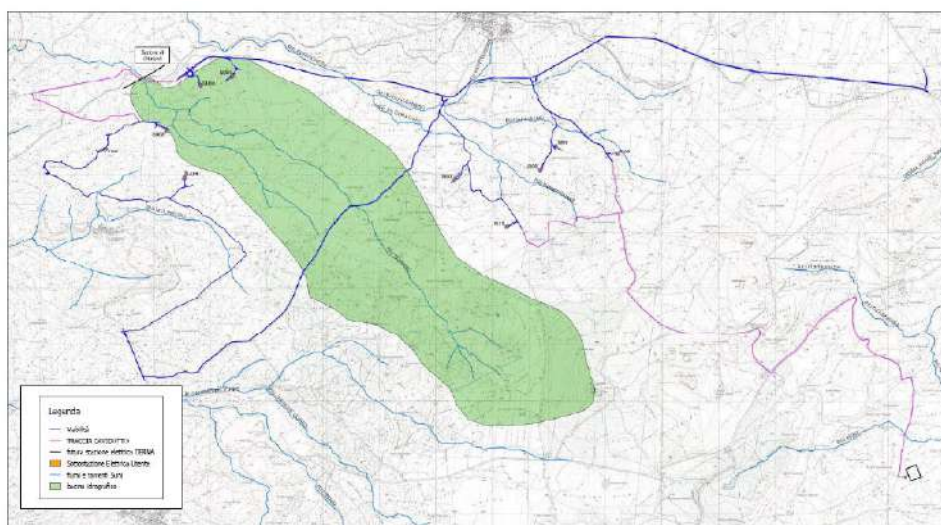


Figura 145 – Area interessata dall'impianto eolico con il reticolo idrografico presente (estratto dallo Studio idraulico)

### 5.2.3.1 Rischio idraulico

La viabilità interna al parco in progetto si sviluppa principalmente lungo i crinali e lungo la viabilità già presente, le interferenze con il reticolo idrografico sono numerose e sono presenti già opere ingegneristiche per l'attraversamento degli impluvi.

Il cavidotto in progetto segue la viabilità presente e di nuova costruzione con le interferenze già individuate in precedenza, tranne a NO dell'area dove è presente l'interferenza sulla quale è stato realizzato lo studio idraulico di massima.

Viste le incisioni modeste presenti e la fase progettuale definitiva è stato fatto uno studio di massima sul torrente che passa ad Ovest della SU04.

È stato individuato il bacino del torrente Tennero e utilizzando i dati presenti, pochi per analisi più ampie, all'interno degli annali idrologici dal 2008 al 2019. I dati, ricavati negli annali idrologici della regione con registrazione delle massime precipitazioni annue per durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore sono presenti solo per il periodo sopra detto, e attraverso il metodo di Gumbel e alla formula del metodo razionale si ottengono le portate massime a diversi tempi di ritorno.

Per le analisi statistiche si è presa come riferimento la stazione di Osidda che, per la quantità di dati di registrazione di eventi estremi con durate inferiori al giorno, e per la sua ubicazione, può essere ritenuta significativa.

Pertanto attraverso tale studio, meglio descritto e rappresentato nello Studio specialistico a corredo del presente SIA, si può notare che le altezze sono così irrisorie che non comportano problemi nel futuro per le opere in progetto, e considerato che ci troviamo in litotipi metamorfici anche l'erosione è trascurabile.



*Figura 146 – Immagine dell'impluvio oggetto di studio*

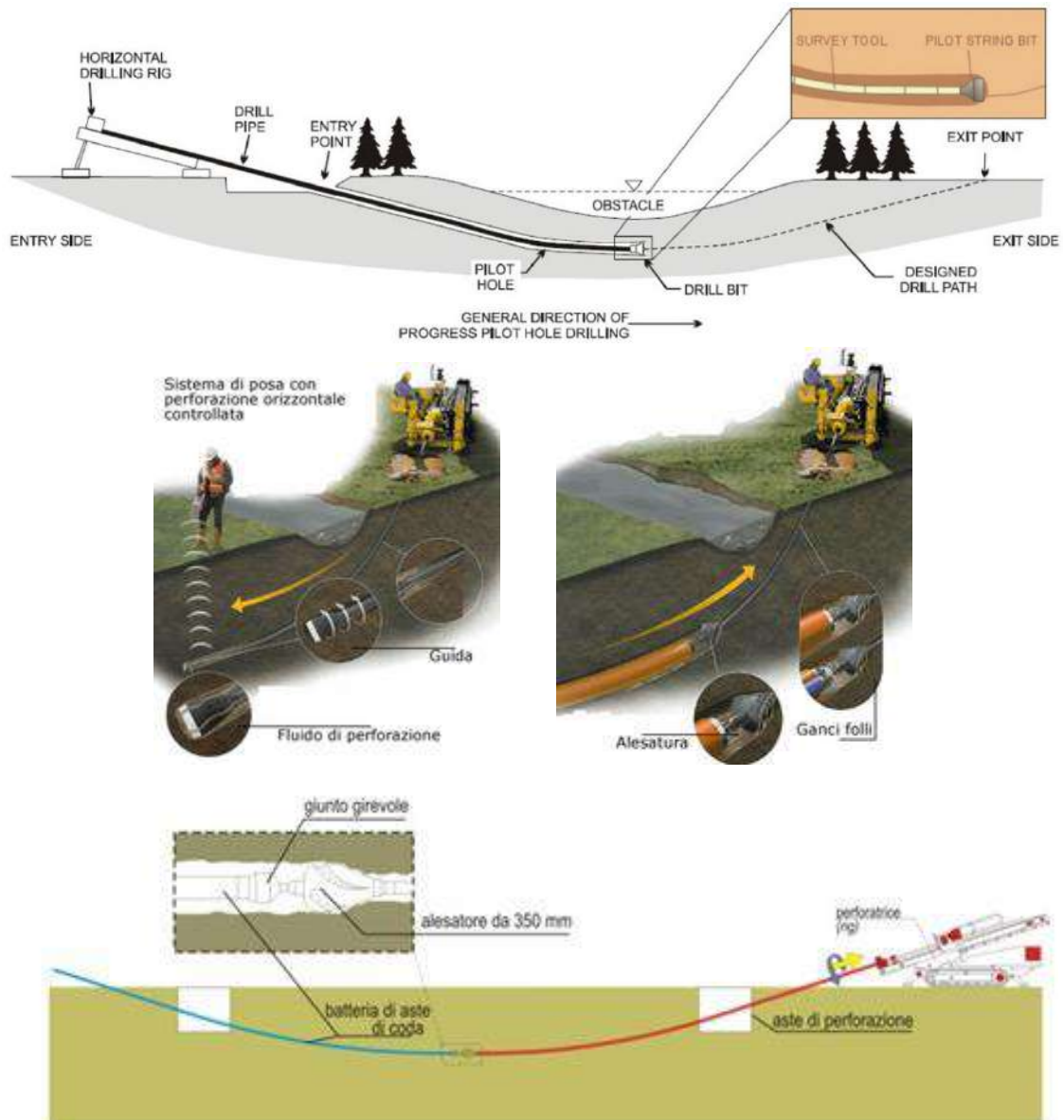
Il tracciato del cavidotto di collegamento con la sottostazione elettrica interseca in diversi punti il reticolo idrografico.

L'attraversamento può avvenire, superando una infrastruttura idraulica (tombino, ponte ecc..) oppure "a raso" dove esiste un leggero avvallamento lungo la strada di servizio.

Per tutti gli attraversamenti vale il comune denominatore: tutela delle infrastrutture idrauliche esistenti senza alterare la morfologia del reticolo attuale.

Per questo motivo, si anticipa che:

- nel caso di attraversamento di infrastruttura idraulica, sarà posato al di sotto della stessa, utilizzando la tecnologia NO DIG (TOC o con spingitubo) garantendo un franco di sicurezza di circa 20 – 30 cm dalla fondazione del tombino;



*Figura 147 - Esempio tipo della tecnologia TOC-Trivellazione Orizzontale Controllata*

- oppure discostandosi dalla sede stradale verso valle del tombino e attraversare il reticolo con spingitubo ad una profondità di -1,50 - 2 m garantendo la resistenza del rinterro alle azioni di trascinamento delle piene (che saranno verificate in seguito). Una volta attraversato il reticolo il cavo sarà posato in sede stradale sempre alla profondità di -1,50 - 2 m.

La verifica dell'erosione della trincea di rinterro viene effettuata in base alle forze di trascinamento generate dalla piena nel caso più gravoso. Una volta verificato il rinterro della trincea descritto in progetto nelle condizioni peggiorative, questo viene steso, a vantaggio di sicurezza, a tutti gli attraversamenti.

La profondità di 1,50 - 2 m ci mette in sicurezza anche per quanto riguarda l'erosione del letto fluviale, in quanto l'erosione è molto lenta a causa degli apporti sedimentari durante eventi di piena e soprattutto per la natura litologica dei terreni in loco.

Per completezza di informazioni si rimanda allo Studio specialistico, denominato:

- C20021S05-PD-RT-05 *Relazione idrologica e idraulica.*

#### 5.2.4 *Suolo e sottosuolo*

##### 5.2.4.1 Inquadramento geologico

Le caratteristiche geologiche di questa porzione di territorio sono prettamente di origine basaltica alcalinica. Le informazioni sono state acquisite dal Geoportale della Sardegna, dalla quale si evince che la zona è caratterizzata da:

- *Terreno vegetale:* Rappresenta l'orizzonte superficiale dall'originario piano campagna, non sempre presente e con spessori estremamente diversificati (da pochi cm a poco più di 1 metro) derivante dall'alterazione in posto degli orizzonti superficiali delle formazioni affioranti.
- *Subunità di Dualchi (BASALTI DELLA CAMPEDA-PLANARGIA)* - Andesiti basaltiche subalcaline, porfiriche per fenocristalli di Pl, Cpx, Opx, Ol; in estesi espandimenti.  
Trachibasalti e basalti debolmente alcalini, porfirici per fenocristalli di Pl, Ol, Cpx; i
- *Subunità di Sindia (BASALTI DELLA CAMPEDA-PLANARGIA).*  
Basalti debolmente alcalini olocristallini, porfirici per fenocristalli di Ol, Pl, e rari xenocristalli quarzosi; in colate.

##### 5.2.4.2 Caratterizzazione geotecnica

Al fine della determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni coinvolti nel "volume significativo" dell'opera in esame, in fase ESECUTIVA corre l'obbligo di condurre delle prove geotecniche per ogni posizione della turbina, da riassumere nella relazione geologica.

In questo livello di progettazione non sono state fatte delle indagini in situ, si è avvalso dei dati forniti dalla relazione geologica la quale riporta dati di letteratura su siti aventi litotipi con le medesime caratteristiche fisico-meccaniche che hanno permesso di ricostruire le seguenti stratigrafie per ognuna delle quali sono state definite le proprietà geotecniche dei singoli terreni coinvolti.

Ai fini del calcolo strutturale, il terreno sottostante l'opera viene modellato secondo lo schema di Winkler, cioè un sistema

costituito da un letto di molle elastiche mutuamente indipendenti. Ciò consente di ricavare le rigidità offerte dai manufatti di fondazione, siano queste profonde o superficiali, che sono state introdotte direttamente nel modello strutturale per tener conto dell'interazione opera/terreno.

La tipologia delle opere di fondazione è consona alle caratteristiche meccaniche del terreno definite in base ai risultati delle indagini geonostiche, che si faranno in fase esecutiva.

Nel caso in esame, la struttura di fondazione è costituita da fondazioni dirette.

#### 5.2.4.3 Geomorfologia

Le turbine ed il relativo layout comprensivi di viabilità e cavidotto si trovano su un altopiano leggermente digradante a NO con quote che vanno dai 300 m.s.l.m. ai 650 m.s.l.m. L'area è caratterizzata da un paesaggio più o meno omogeneo, con poche forme geomorfologiche evidenti ed incisioni poco rilevanti, dovuti alla natura dei terreni attraversati.

È stata redatta una carta geomorfologica che mette in evidenza le caratteristiche del territorio, evidenziando solo qualche vallecicola ad U e le scarpate di erosione fluviale (figura seguente).

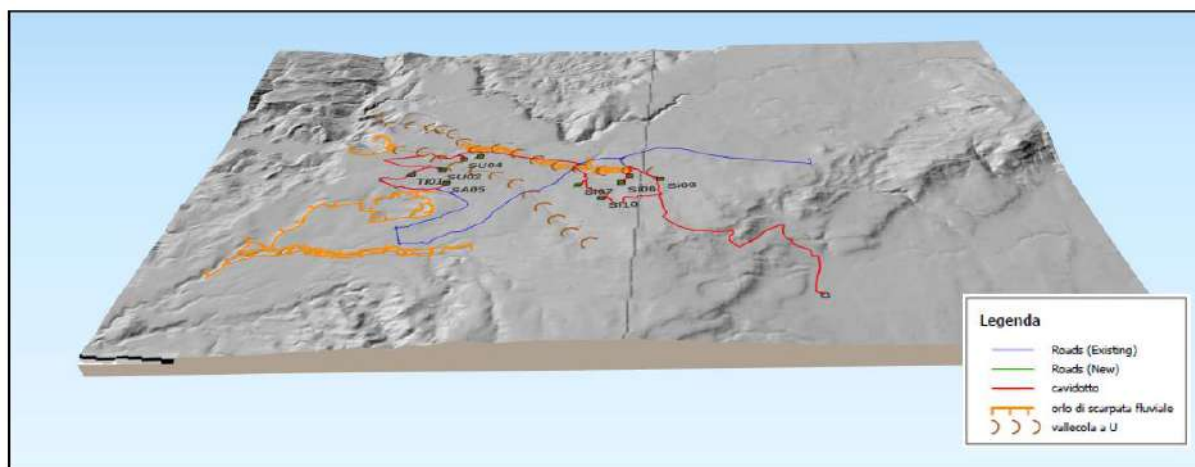


Figura 148 – Modello 3d dell'area con le evidenze geomorfologiche

#### 5.2.4.1 Pedologia

In Sardegna è presente una grande varietà di rocce, metamorfiche, magmatiche e sedimentarie, per una sintesi delle conoscenze, nel Sistema della Carta Natura della Sardegna (Camarda et al., 2015) è stato preso come riferimento lo schema proposto nella Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000 (Carmignani L. et al., 2001). In questa carta sono distinti i Complessi litologici del Basamento ercinico da quelli delle Coperture post-erciniche ed infine i Depositi quaternari.

L'area di intervento, nella Sub-Regione della Planargia, ricade nel Settore Geoambientale delle coperture vulcaniche, riconducibile alle coperture vulcaniche (figura seguente).



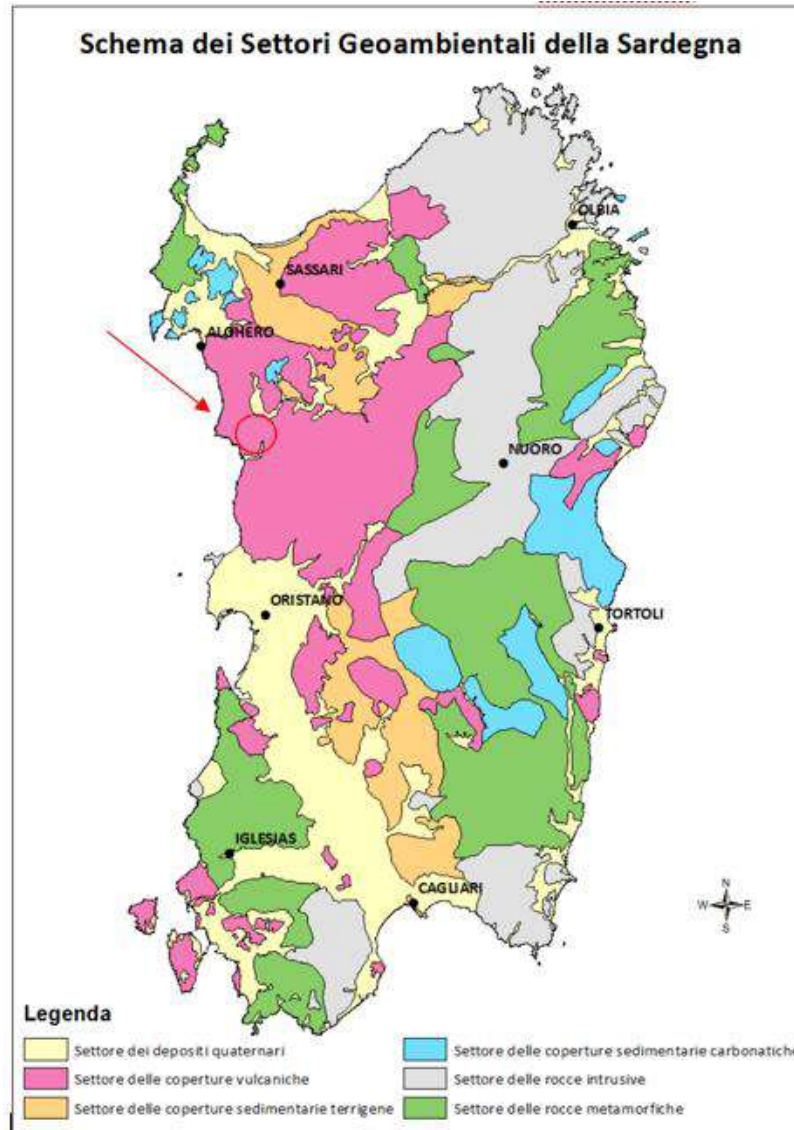


Figura 149 – Individuazione dell'area di intervento sullo schema dei settori Geoambientali della Sardegna

Nel Settore Geoambientale delle coperture vulcaniche sono state accorpate sia le rocce del Complesso vulcanico collocato tra il Carbonifero e il Permiano, attribuito ad una fase post-collisionale tardoercinica, visibile in affioramenti poco estesi di rioliti e riodaciti in colate laviche o espandimenti ignimbratici e porfidi in ammassi subvulcanici o in giacitura filoniana (Carmignani L. et al., 2001), sia le vulcaniti legate alle fasi di rifting terziarie oligo-mioceniche e plioceniche. Le prime occupano superfici molto ridotte in località ben circoscritte: le aree più significative sono quelle di alcune strutture montuose dell'Ogliastra (M. Ferru di Tertenia, Perdasefogu, dintorni di Villagrande Strisali e di Baunei), della Barbagia (M. Perdedu), della Sardegna Sud-occidentale (Punta di Cala Piombo) e della Sardegna settentrionale (M. Littigheddu, M. Ruiu).

Ben più estesi e distribuiti sono gli affioramenti dei prodotti vulcanici associati alle due fasi di rifting oligo-miocenica e pliocenica. Quelli della prima fase sono prevalentemente costituiti da rioliti, andesiti, in genere a chimismo calcalcalino, in colate laviche ed espandimenti ignimbrici affioranti da Nord a Sud della porzione occidentale della Sardegna (Anglona, Logudoro, Planargia, Sulcis, Isole di San Pietro e S. Antioco). I prodotti vulcanici della fase distensiva pliocenica sono invece costituiti per lo più da lave basaltiche che hanno dato luogo ad estesi plateaux (Campeda, Abbasanta, Marmilla, Planu Mannu, Giara di Gesturi, aree prossime a Dorgali ed Orosei) e solo localmente ad edifici vulcanici montuosi (M. Arci e Montiferro). Ciò che caratterizza maggiormente questo Settore della Sardegna da un punto di vista fisiografico e paesaggistico sono proprio i tavolati lavici con estese superfici pianeggianti spesso con bordi netti e definiti da scarpate verticali o sub-verticali. Queste sono le aree tipiche dei pascoli arborati della Sardegna (dehesa), ma significativa è anche la copertura di boschi e macchia mediterranea.

L'urbanizzazione è rappresentata da centri abitati sparsi di medio-piccole dimensioni.

#### 5.2.4.2 Pericolosità sismica

Considerando i litotipi presenti sono di tipo roccioso ci si aspetta un Vs30 compreso tra 360 m/s e 800 m/s, considerando anche che i primi metri siano molto fratturati, per cui, in questa fase si può ipotizzare un suolo di **categoria B**:

*” Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 e 800 m/s (ovvero NSPT,30 >50 nei terreni a grana grossa e cu30 >250 kPa nei terreni a grana fina)”.*

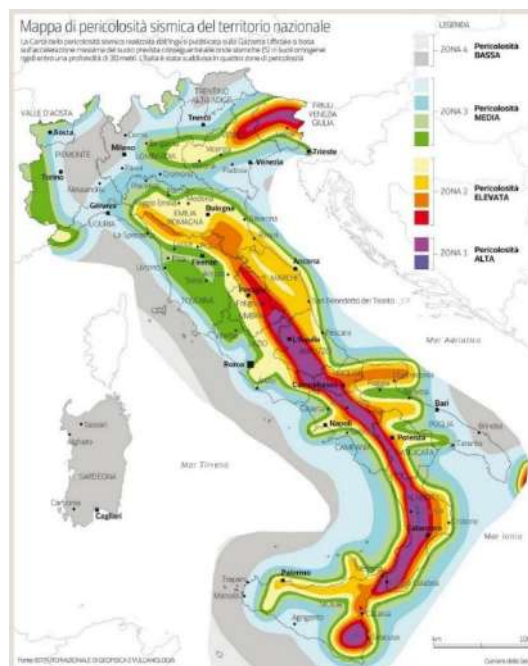


Fig.150 - *Mappe di pericolosità sismica del territorio Nazionale*



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.283

Sismicamente ci troviamo in zone a sismicità molto bassa, per i quali l'INGV ha dato una **valutazione standard (10%, 475 anni) di amax (16mo, 50mo e 84mo percentile) per le isole rimaste escluse nella fase di redazione di MPS04.**

Dai dati di letteratura ci dovremmo trovare di fronte a suoli di categoria B.

Per ottemperare alle NTC 2018 questi dati verranno implementati con indagini sismiche mirate in fase di esecutiva, nel quale non dovranno mancare le indagini MASW, Dohn Hole e RSL per ogni turbina in modo da misurare la risonanza del suolo ed evitare che vi sia il fenomeno della doppia risonanza che causerebbe seri problemi strutturali alle turbine.

### 5.2.5 Uso del suolo

Per inquadrare le unità tipologiche dell'area indagata in un sistema di nomenclatura più ampio e, soprattutto, di immediata comprensione, le categorie di uso del suolo rinvenute sono state ricondotte alla classificazione *CORINE Land Cover*, nonché alla classificazione dei tipi forestali e pre-forestali della Sardegna.

Delle classi rinvenute sull'areale, le tipologie presenti su un'area buffer di 500,00 m dall'area di intervento (cfr. elaborato cartografico in allegato), risultano essere le seguenti:

CLC	NOME CLASSE
2111	Seminativi in aree non irrigue
2112	Prati artificiali
223	Oliveti
231	Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione
2411	Colture temporanee associate all'olivo
2413	Colture temporanee associate ad altre colture
31122	Sugherete
321	Aree a pascolo naturale
3241	Aree a ricolonizzazione naturale
333	Aree con vegetazione rada tra 5% e 40%

Con una netta prevalenza delle categorie 2111, 2112.

Riducendo ulteriormente l'osservazione a livello di aree direttamente coinvolte nel progetto, avremo soltanto le classi 2111, 2112 e 321, come indicato alla seguente tabella:

ID WTG	CLC	NOME CLASSE
TI-01	2112	Prati artificiali
SU-02	2111	Seminativi in aree non irrigue
SU-03	2111	Seminativi in aree non irrigue
SU-04	2111	Seminativi in aree non irrigue
SA-05	2112	Prati artificiali
SI-06	2112	Prati artificiali
SI-07	2111	Seminativi in aree non irrigue
SI-08	2111	Seminativi in aree non irrigue
SI-09	2112	Prati artificiali
SI-10	2112	Prati artificiali
SSU	2111	Seminativi in aree non irrigue
	321	Aree a pascolo naturale

Si riportano di seguito le particelle, con relative qualità catastali, sulle quali verranno installate le nuove torri con relative piazzole e la sottostazione di collegamento. Le superfici che riguarderanno il cavidotto, una volta conclusa l'installazione, saranno del tutto ripristinate, pertanto non vengono considerate nel presente studio. Inoltre, quasi tutto il percorso del cavidotto sarà ubicato lungo strade di pubblica viabilità, pertanto senza aumentare il livello di antropizzazione dell'area.

ID WTG	Tipo	Comune	Foglio	Particella	Qualità catastale	Destinazione reale
TI-01	Fondazione	Tinnura	5	131	Pascolo	Pascolo/erbaio
				132	Pascolo	Pascolo/erbaio
SU-02	Fondazione	Suni	26	330	Pascolo	Pascolo/erbaio
				331	Pascolo	Pascolo/erbaio
SU-03	Fondazione	Suni	27	74	Seminativo	Pascolo/erbaio
SU-04	Fondazione	Suni	26	56	Seminativo	Pascolo/erbaio
SA-05	Fondazione	Sagama	2	76	Pascolo	Pascolo/erbaio
SI-06	Fondazione	Sindia	37	50	Pascolo	Pascolo/erbaio
					Pascolo arborato	
SI-07	Fondazione	Sindia	30	28	Pascolo	Pascolo/erbaio
					Pascolo arborato	
SI-08	Fondazione	Sindia	33	41	Seminativo	Pascolo/erbaio
					Pascolo	
SI-09	Fondazione	Sindia	37	65	Pascolo arborato	Pascolo/erbaio
					Pascolo	
SI-10	Fondazione	Sindia	36	84	Seminativo	Pascolo/erbaio
					Pascolo	
SSU	Sotto-Stazione Utente	Macomer (NU)	56	23	Pascolo	Pascolo/erbaio
				63	Pascolo Arborato	
					Vigneto	Pascolo/erbaio
					Pascolo	

Le (limitate) superfici che in catasto risultano a seminativo sono in realtà prati permanenti e pascoli, molto aridi, con elevata pietrosità e roccia affiorante, mentre sulle superfici a pascolo arborato troviamo prevalentemente sughere e roverelle sparse, insieme ad altre sporadiche piante arbustive.

Durante i sopralluoghi effettuati in campo nei periodi tardo-autunnale, invernale e tardo-primaverile, è stato possibile effettuare delle osservazioni in merito alla vegetazione presente sui luoghi di intervento. Si riportano di seguito alcune immagini delle aree di intervento, in alcuni casi in entrambi i sopralluoghi, con relativo commento.

#### Aerogeneratore **TI01**

**Area di installazione TI-01. Erbaio di loietto. Si notano delle piante sparse di roverella e di sughera**



#### Aerogeneratore SU02

Area di installazione SU-02. Trattasi di "prato-Gallura" (loietto, trifoglio rosso).



#### Aerogeneratore SU03

Riprese dal punto di installazione SU-03. Semplice prato sfalciato.



#### Aerogeneratore SU04

Riprese dal punto di installazione SU-04. In questo caso si tratta di un prato semi-naturale, costituito prevalentemente da loietto.



Aerogeneratore SA05

Incolto pietroso. Cardo selvatico molto diffuso.



Aerogeneratore SI06

In questo caso si tratta di un pascolo semi-naturale con prevalenza di avena.



Aerogeneratore SI07

Riprese dal punto di installazione SI-07. Anche in questo caso si tratta di un pascolo semi-naturale



#### Aerogeneratore SI08

Riprese dal punto di installazione SI-08. Anche in questo caso si tratta di un pascolo semi-naturale. Sughere e roverelle sparse non coinvolte nel progetto.



#### Aerogeneratore SI09

Riprese dal punto di installazione SI-09. Pascolo semi-naturale, avena e loietto. Rovi su cumuli di pietre.



#### Aerogeneratore SI10

Riprese dal punto di installazione SI-10. Prato-Gallura. Anche qui presenza di rovi su cumuli di pietre.



L'area di intervento è costituita da pascoli, perlopiù artificiali, consociati ad una vegetazione naturale spontanea tipica della macchia mediterranea e della gariga Sarda (la quercia da sughero, in primis), ma con un numero piuttosto limitato di specie.

Per tale ragione, l'intervento in esame, per le sue stesse caratteristiche, non può in alcun modo influire con il normale sviluppo e la riproduzione delle specie vegetali presenti nell'area, in quanto si tratta di essenze (quasi tutte erbacee) estremamente rustiche e perfettamente in grado di ripopolare le superfici che verranno liberate dalla dismissione delle macchine attualmente in funzione - che saranno sostituite dalle nuove installazioni - così come le aree direttamente interessate dal nuovo impianto (es. scavi e sbancamenti con successivo re-interro).

### 5.2.6 Biodiversità

La Sardegna, a causa dell'insularità e dell'elevata biodiversità ecosistemica, risulta ricca di unità tassonomiche endemiche ed in particolar modo lo sono i suoi massicci montuosi per effetto dell'orofitismo (Bacchetta et al., 2005). Si determina quindi, specialmente per le montagne a litologia carbonatica, una condizione di insularità ecologica che crea un effetto hot spot (Médail, Quézel, 1997).

Tali condizioni, unitamente alla peculiare evoluzione filogenetica della flora endemica sarda, permettono di riferire i territori in oggetto alla regione biogeografica mediterranea (Rivas-Martínez et al., 1999), subregione mediterranea occidentale e provincia sardo-corsa (Arrigoni, 1983; Bacchetta et al., 2005). Il riconoscimento di una provincia biogeografica autonoma si fonda su un elevato contingente di unità tassonomiche paleoendemiche esclusive delle due isole e sulla presenza di due generi endemici monotipici: *Morisia* Gay e *Nananthea* DC.

Sono stati censiti in totale 347 endemismi, appartenenti a 158 generi e 52 famiglie; di questi 277 hanno rango specifico, 54 sottospecifico, 10 varietale e 6 sono ibridi.

Lo spettro biologico evidenzia una dominanza delle emicriptofite (34,3%), seguite da camefite (30,0%), geofite (17,3%), terofite (8,4%), nanofanerofite (7,8%), fanerofite (2,0%) e idrofite (0,3%). L'alto numero di emicriptofite e di camefite è da ricondurre alla mediterraneità del clima e alla elevata presenza di habitat naturali, in particolar modo rupicoli. L'elevato valore delle geofite può essere considerato una conferma del clima marcatamente mediterraneo e dall'influenza percentuale delle Orchidaceae, che ne rappresentano il 28%. I bassi valori percentuali delle nanofanerofite e fanerofite si spiegano considerando la lentezza della speciazione di queste entità, causata dai lunghi intervalli generazionali. Quelli delle terofite testimoniano l'elevato grado di naturalità dei territori sardi, anche se potrebbero semplicemente essere legati alla maggior capacità di diffusione delle terofite, in particolare per via antropocora e zoocora. Le idrofite sono rappresentate dalla sola *Isoetes velata* A. Braun ssp. *tegulensis* (Gennari) Bat. et Trabault, unica entità endemica idrofita della Sardegna, a conferma del fatto che l'acqua è un fattore omogeneizzante per la flora. Bisogna peraltro considerare la scarsità di nicchie ecologiche idonee a specie idrofite nei territori sardi.

La quasi totalità degli endemismi vascolari della Sardegna è rappresentata da Angiospermae, in particolare 289 sono Dicotyledones e 55 Monocotyledones; solo 3 sono Pteridophyta mentre non si riscontrano Gymnospermae. La famiglia





PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.289

con il più alto numero di endemiti è quella delle Asteraceae (49), seguita dalle Plumbaginaceae (43), Caryophyllaceae (32) e Fabaceae (23). I generi maggiormente rappresentati sono Limonium (39), Ophrys e Genista (14), Silene (12). Tra i taxa endemici rilevati hanno particolare importanza quelli esclusivi della Sardegna (159) ed in particolare con areale puntiforme tra i quali si ricordano: *Anchusa capellii* Moris, *A. formosa* Selvi, Bigazzi et Bacch., *Astragalus maritimus* Moris, *A. verrucosus* Moris, *Borago morisiana* Bigazzi et Ricceri, *Centranthus amazonum* Fridlender et A. Raynal, *Dianthus morisianus* Vals., *Euphrasia genargentea* (Feoli) Diana, *Limonium merxmuelleri* Erben, *Linum muelleri* Moris, *Nepeta foliosa* Moris, *Ribes sardoum* Martelli. Importanti dal punto di vista biogeografico risultano i generi monospecifici la cui distribuzione interessa Sardegna e Corsica [*Morisia monanthos* (Viv.) Asch., *Nananthea perpusilla* (Loisel.) DC.] ed anche i territori dell'Arcipelago Toscano e delle Isole Baleari [*Soleirolia soleirolii* (Req.) Dandy]; questi taxa confermano l'elevato livello di autonomia floristica dei territori sardi. Per quanto concerne la corologia, si pone in evidenza come le endemiche esclusive della Sardegna rappresentino la quota più rilevante (45,8%) e che unitamente a quelle sardo-corse (26,2%), costituiscono il 72% del totale. In particolare, come già evidenziato da Arrigoni, Di Tommaso (1991) e Mossa, Bacchetta (1998), gli endemismi esclusivi della Sardegna appaiono più legati ai substrati di natura carbonatica, mentre quelli sardo-corsi ai substrati cristallini e secondariamente metamorfici. Le unità tassonomiche il cui areale è limitato ai territori insulari risultano nettamente maggioritari (88,7%). All'interno di questa categoria, oltre agli endemismi sardi e sardo-corsi, è possibile distinguere quelli tirrenico-insulari (5,2%), mediterraneo-occidentali insulari (6,9%) e sardo-siculi (4,6%). La componente endemica estesa anche a territori continentali risulta pari al 11,3%, di cui il 4,6% è rappresentato da endemiche tirreniche insulari presenti anche in Nord Africa, il 6,1% da endemiche tirreniche s.s. Questi dati evidenziano l'elevato grado di autonomia della flora sardo-corsa e testimoniano l'evoluzione in situ a partire da una flora di tipo prevalentemente mediterraneo, secondo quanto proposto per la vicina Corsica da diversi autori in passato (Braun-Blanquet, 1926; Contandriopoulos, 1962; Favarger, 1975; Arrigoni, 1983). Questa ipotesi viene confermata dall'elevato numero di unità tassonomiche endemiche esclusive, dal basso numero di entità in comune con le aree continentali e dalle maggiori similitudini con i territori del Mediterraneo occidentale. Ad ulteriore conferma di ciò si evidenzia il numero estremamente ridotto di entità subspecifiche (54) rispetto ai taxa di rango specifico (277).

Per completezza di informazioni si rimanda all'elaborato denominato:

- C20021S05-VA-RT-04 *Relazione Floro-faunistica*

#### 5.2.6.1 Flora e fauna

Per quanto concerne la flora e la vegetazione, le aree nelle quali è prevista la realizzazione degli impianti sono in genere costituite da pascoli o ex-coltivi oggi destinati a pascolo, che talvolta sono interessati da processi di evoluzione verso forme più complesse. In alcuni casi, infatti, sono presenti dei cespuglieti (comunemente denominati "mantelli") di neoformazione. La fauna presente nelle aree interessate è pertanto quella tipica dei pascoli e degli ex-coltivi, di norma rappresentata da specie ad amplissima diffusione.

Di seguito vengono riportati gli elenchi delle specie rinvenute e/o probabilmente rinvenibili nelle aree di intervento,

affiancando a ciascuna specie le informazioni sul grado di rischio che la specie corre in termini di conservazione.

Il sistema di classificazione applicato è adattato dai criteri stabiliti dal IUCN (International Union for the Conservation of Nature) che individua 7 categorie (Tab. seguente).

**Classificazione del grado di conservazione specie IUCN.**

<b>LC</b>	<u>Least Concern</u>	Minima preoccupazione
<b>NT</b>	<u>Near Threatened</u>	Prossimo alla minaccia
<b>VU</b>	<u>Vulnerable</u>	Vulnerabile
<b>EN</b>	<u>Endangered</u>	In pericolo
<b>CR</b>	<u>Critically Endangered</u>	In grave pericolo
<b>EW</b>	<u>Extinct in the Wild</u>	Estinto in natura
<b>EX</b>	<u>Extinct</u>	Estinto

Oltre agli elenchi di animali presenti su tutto il territorio sardo, facilmente desumibili dalla bibliografia, è possibile consultare gli elenchi presenti sugli standard data forms relativi ai siti Natura 2000 ITB023050 – “Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali” e ITB020041 – “Entrotterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone” (ampiamente trattati nella Relazione per l’Istanza di Valutazione di Incidenza Ambientale), che presentano distanze minime dall’area di impianto rispettivamente pari a km 2,00 e km 4,70, pertanto con delle condizioni climatiche ed altimetriche compatibili con quelle dell’area in esame. I dati presenti sugli standard data forms vengono periodicamente aggiornati.

**Anfibi**

Gli anfibi dell’area sono comuni al resto del territorio sardo. Sono legati agli ambienti umidi, pertanto la loro vulnerabilità dipende molto dalla vulnerabilità degli habitat in cui vivono. I geotritoni (Famiglia Plethodontidae) costituiscono degli esempi di endemismo particolarmente interessante; l’area di impianto non presenta caratteristiche ambientali adatte a questi animali. I dati riportati in tabella seguente sono desunti dall’indagine di Caredda e Isoni (2005).

**Specie di anfibi censiti sull’intero territorio regionale sardo.**

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status
<b>Ordine Anura</b>		
<b>Famiglia Discoglossidae</b>		
Discoglossino sardo - <u>Discoglossus sardus</u>	Ambienti acquatici anche artificiali	LC
<b>Famiglia Bufonidae</b>		
Rospo comune - <u>Bufo bufo spinosus</u>	Ambienti acquatici in periodo riproduttivo - Ubiquitario	LC
Rospo verde - <u>Bufo viridis viridis</u>	Ambienti acquatici anche artificiali, più diffuso in aree costiere	LC
<b>Famiglia Hylidae</b>		
Raganella sarda - <u>Hyla sarda</u>	Ambienti acquatici ricchi di vegetazione	LC
<b>Famiglia Ranidae</b>		
Rana comune - <u>Pelophylax esculentus</u>	Ubiquitaria	LC
<b>Ordine Urodela</b>		
<b>Famiglia Plethodontidae</b>		
Geotritone del Monte Albo - <u>Speleomantes flavus</u>	Grotte carsiche e fessure	VU
Geotritone dell’Iglesiente - <u>Speleomantes aenei</u>	Grotte carsiche e fessure	VU
Geotritone Imperiale - <u>Speleomantes imperialis</u>	Grotte carsiche e fessure	NT

**Rettili**

Come per gli anfibi, i rettili della dell’area sono comuni a buona parte del territorio sardo. Escludendo - per ovvi motivi - le tartarughe marine, delle 20 specie censite in Sardegna, solo 3 sono a basso rischio (NT) ed 1 vulnerabile (VU). Si

tratta comunque di specie non compatibili con le caratteristiche dell'area di impianto. Le restanti 17 risultano non minacciate (LC). Anche per i rettili a rischio, la minaccia proviene dalla rarefazione degli habitat ai quali sono legati. I dati riportati in tabella seguente sono desunti dalla bibliografia (Caredda e Isoni, 2005).

### Specie di rettili censite in Sardegna (escl. tartarughe marine).

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status
<b>Ordine Testudines</b>		
<b>Famiglia Emydidae</b>		
Tartaruga palustre europea - <i>Emys orbicularis</i>	Ambienti acquatici paludosi	NT
<b>Famiglia Testudinidae</b>		
Testuggine comune - <i>Testudo hermanni hermanni</i>	Ambienti naturali e semi-naturali	NT
Testuggine marginata - <i>Testudo marginata</i>	Ambienti naturali e semi-naturali	LC
Testuggine greca - <i>Testudo graeca</i>	Ambienti naturali e semi-naturali	VU
<b>Ordine Squamata</b>		
<b>Famiglia Gekkonidae</b>		
Emidattilo verrucoso - <i>Hemidactylus turcicus</i>	Ambienti naturali e antropizzati. Più diffuso in aree costiere	LC
Tarantolino - <i>Euleptes europea</i>	Ambienti naturali aridi e rocciosi	NT
Geco comune/Tarantola muraiola - <i>Tarentola mauritanica</i>	Ambienti antropizzati	LC
<b>Famiglia Lacertidae</b>		
Ramarro occidentale - <i>Lacerta bilineata chloronota</i>	Più numerosa in luoghi umidi	LC
Lucertola campestre - <i>Podarcis siculus</i>	Predilige ambienti antropizzati	LC
Lucertola di Bedriaga - <i>Archaeolacerta bedriagae</i>	Aree secche e soleggiate - Endemismo Sardo-Corso	NT
Lucertola tirrenica - <i>Podarcis tiliguerta</i>	Aree secche e soleggiate - Endemismo Sardo-Corso	LC
Alairoide nano - <i>Alairoides fitzingeri</i>	Ubiquitario - Endemismo Sardo-Corso	LC
Lucertola siciliana - <i>Podarcis waglerianus</i>	Ambienti naturali e semi-naturali	LC
<b>Famiglia Scincidae</b>		
Luscengola - <i>Chalcides chalcides</i>	Pendii assolati	LC
Gongilo ocellato - <i>Chalcides ocellatus</i>	Ubiquitario	LC
<b>Famiglia Colubridae</b>		
Biacco maggiore - <i>Hierophis viridiflavus</i>	Ubiquitario	LC
Colubro di Esculapio - <i>Elaphe longissima</i>	Boschi, aree rurali	LC
Colubro ferro di cavallo (o sardo) - <i>Coluber hippocrepis</i>	Boschi, aree rurali non umide	LC
Natrice viperina - <i>Natrix maura</i>	Ubiquitario	LC
Natrice di Cetti - <i>Natrix natrix cetti</i>	Ubiquitario	LC
<b>Famiglia Viperidae</b>		
Vipera comune - <i>Vipera aspis</i>	Prati, pascoli	LC

### Mammiferi

La mammalofauna della sub-regione del Goceano è quella propria di tutta la Sardegna, che appartiene alla regione paleartica e ha conservato caratteri mediterranei. Precisamente, quasi tutti i mammiferi presenti in Sardegna sono presenti anche nel Goceano.

Delle 39 specie di mammiferi selvatici presenti in Sardegna, ben 17. sono chiroteri prevalentemente cavernicoli (o troglodili). L'area di progetto si trova all'esterno delle aree di attenzione per la chiroterofauna. Vi sono anche delle specie di mammiferi che vivono esclusivamente in aree forestali, come il muflone, il cervo sardo e il daino, pertanto non frequentano l'area di impianto, caratterizzata invece da altopiani.

Per quanto concerne lo status della mammalofauna selvatica sarda, solo tre specie (tutti chiroteri) sono classificate come vulnerabili (VU): il vespertilio di Capaccini (*Myotis capaccinii*), l'orecchione sardo (*Plecotus sardus*) e il muflone (*Ovis orientalis musimon*); quattro (tre chiroteri e un gliride) a basso rischio (NT): il barbastello (*Barbastella barbastellus*), il rinofolo euriale (*Rhinolophus euryale*), il miniottero (*Miniopterus schreibersii*) e il quercino sardo (*Eliomys quercinus sardus*), mentre tutti gli altri sono a minimo rischio (LC); altri due, la martora e il gatto selvatico, sono minacciate dalle modificazioni ambientali. Le specie contrassegnate da asterisco sono quelle di interesse venatorio nella regione.



## Specie di mammiferi selvatici censite in Sardegna.

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status
<b>Ordine Insectivora</b>		
<b>Famiglia Erinaceidae</b>		
Riccio - <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Famiglia Soricidae</b>		
Crocidura rossiccia sarda - <i>Crocidura russula ichnusae</i>	Ubiquitaria - Sottosp. endemica	LC
Mustiolo - <i>Suncus etruscus pachyrus</i>	Ubiquitaria - Sottosp. Endemica	LC
<b>Ordine artiodactyla</b>		
<b>Famiglia bovidae</b>		
Muflone - <i>Ovis orientalis musimon</i>	Zone rocciose e boschi	VU
<b>Famiglia Cervidae</b>		
Cervo sardo - <i>Cervus elaphus corsicanus</i>	Aree forestali	LC
Daino - <i>Dama dama</i>	Aree forestali	LC
<b>Famiglia Suidae</b>		
Cinghiale - <i>Sus scrofa meridionalis*</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Ordine Chiroptera</b>		
<b>Famiglia Rhinolophidae</b>		
Rinofolo euriale - <i>Rhinolophus euryale</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	NT
Ferro di cavallo maggiore - <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Ferro di cavallo minore - <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
<b>Famiglia Vespertilionidae</b>		
Vespertilio di Capaccini - <i>Myotis capaccinii</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	VU
Vespertilio maggiore - <i>Myotis mystacinus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Vespertilio di Natterer - <i>Myotis nattereri</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Pipistrello albolimbato - <i>Pipistrellus kuhli</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Pipistrello nano - <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Pipistrello di Savi - <i>Hypsugo savii</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Serotino comune - <i>Eptesicus serotinus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Rinolofo di Mehely - <i>Rhinopholus mehelyi</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	VU
Barbastello - <i>Barbastella barbastellus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	NT
Vespertilione di Daubenton - <i>Myotis daubentonii</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Vespertilione smarginato - <i>Myotis emarginatus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Vespertilione maggiore - <i>Myotis myotis</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Orecchione comune - <i>Plecotus auritus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Orecchione sardo - <i>Plecotus sardus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	VU
Miniottero - <i>Miniopterus schreibersii</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	NT
<b>Famiglia Molossidae</b>		
Molosso di Cestoni - <i>Tadarida teniotis</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
<b>Ordine Lagomorpha</b>		
<b>Famiglia Leporidae</b>		
Coniglio selvatico - <i>Oryctolagus cuniculus*</i>	Ubiquitaria	LC
Lepre - <i>Lepus europaeus corsicanus*</i>	Aree con vegetazione rada	LC
<b>Famiglia Myoxidae (=Gliridae)</b>		
Topo quercino sardo - <i>Eliomys auercinus sardus</i>	Macchie e boschi	NT
Ghiro sardo - <i>Glis glis melonii</i>	Boschi	LC
<b>Famiglia Microtidae</b>		
Arvicola del Savi - <i>Microtus savii</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Famiglia Muridae</b>		
Topo selvatico - <i>Apodemus sylvaticus</i>	Ubiquitaria	LC
Ratto nero - <i>Rattus rattus</i>	Legato alla presenza di alberi	LC
Ratto - <i>Rattus norvegicus</i>	Ubiquitaria	LC
Topolino comune - <i>Illfusus domesticus</i>	Legato alla presenza dell'uomo	LC
<b>Ordine Carnivora</b>		
<b>Famiglia Canidae</b>		
Volpe sarda - <i>Vulpes vulpes ichnusae</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Famiglia Mustelidae</b>		
Donnola sarda - <i>Mustela nivalis boccamelai</i>	Ubiquitaria	LC
Martora - <i>Martes martes</i>	Macchie e boschi	LC
<b>Famiglia Felidae</b>		
Gatto selvatico sardo - <i>Felis sylvestris lybica</i>	Ambienti naturali in genere	LC



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.293

Solitamente non vi sono dati molto esaurienti sulla presenza di mammiferi su una determinata area di indagine. Tuttavia, in questo caso è possibile fare riferimento alle specie di mammiferi rilevate sui siti Natura 2000 ITB023050 – “Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali” e ITB020037 – “Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta”, che risultano piuttosto esigue: al di là delle specie ubiquitarie (principalmente il cinghiale, il coniglio, la lepre, la volpe e il riccio), si segnala solo la presenza del barbastello (*Barbastella barbastellus*), di due specie di vespertilio (*Myotis emarginatus* e *M. Punicus*), di due specie di ferro di cavallo (*Rhinopholus ferrumequinum* e *R. hipposideros*). L’area di progetto si trova comunque all’esterno delle aree di attenzione per la chiroterofauna - e delle relative aree buffer di 5 km - indicate dalla Regione Sardegna.

### Avifauna

Le conoscenze sulle avifaune locali si limitano quasi sempre a semplici elenchi di presenza-assenza o ad analisi appena più approfondite sulla fenologia delle singole specie (Iapichino, 1996). Nel corso del tempo gli studi ornitologici si sono evoluti verso forme di indagine che pongono attenzione ai rapporti ecologici che collegano le diverse specie all’interno di una stessa comunità e con l’ambiente in cui vivono e di cui sono parte integrante. Allo stesso modo, dal dato puramente qualitativo si tende ad affiancare dati quantitativi che meglio possono rappresentare l’avifauna e la sua evoluzione nel tempo.

Il numero di specie nidificanti è chiaramente legato alle caratteristiche dell’ambiente: se la maggior parte degli uccelli della Sardegna è in grado di vivere e riprodursi in un ampio spettro ecologico, vi sono alcune specie più esigenti che certamente nidificano solo in un tipo di habitat. Mancano, ad esempio, le (poche) specie limitate in Sardegna ad altitudini superiori ai 1.000 m s.l.m. o, date le caratteristiche del sito, quelle distribuite lungo la fascia costiera, ad eccezione del gabbiano, ormai divenuto ubiquitario.

In totale in Sardegna sono state censite 167 specie di uccelli (Careda e Isoni, 2005b). Di queste, nessuna presenta caratteristiche di esclusività della sub-regione della Planargia. Alla Tabella I-5 dello Studio specialistico sono riportate/elencate le specie dell’avifauna rilevate sui siti Natura 2000 ITB023050 – “Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali” e ITB020037 – “Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta”.

Si dovrà comunque procedere con un monitoraggio dell’avifauna nei periodi autunnale e primaverile per avere conferma dell’assenza di queste specie sul sito di installazione.

Sempre nella stessa tabella viene indicato lo status IUCN di ogni specie. Status che ad oggi, dalla consultazione del sito istituzionale IUCN, risulta essere a rischio minimo (LC) su tutte le specie ad eccezione di tre specie: la gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), l’avvoltoio monaco (*Aegypius monachus*) e la pavoncella (*Vanellus vanellus*). Nel caso della gallina prataiola (che non compie lunghi voli), la presenza risulta segnalata su poche aree, ben circoscritte, a distanze piuttosto elevate dal sito, come riportato sulla seguente cartografia, derivante dal Piano d’azione europeo per la salvaguardia della gallina prataiola e degli habitat steppici (Iñigo & Barov, 2010; Nissardi, 2014). Non risultano ulteriori ricerche effettuate in Sardegna pubblicate sull’argomento in periodi più recenti. L’avvoltoio monaco risulta invece estinto in Sardegna come nel resto d’Italia, viene menzionato in quanto rarissimi esemplari (non nidificanti) sono stati osservati nella costa ed

entroterra di Bosa.

Nel caso della pavoncella, le cui problematiche a livello conservazionistico sono fortemente legate alla caccia, si tratta di un uccello che si alimenta in fondovalle umidi e torrenti e in zone umide costiere, pertanto si tratta di aree non compatibili con quella di progetto. Durante il sopralluogo, per quanto questo sia stato svolto in una fase estremamente favorevole all'osservazione dell'avifauna, (e con la corretta strumentazione), è stato possibile osservare solo un numero molto limitato di specie volatili: storno nero, poiana, cornacchia, merlo, gruccione.

#### Invertebrati endemici

Qui di seguito è riportata la lista delle specie endemiche presenti nel territorio sardo, nel sito tematico della Regione Sardegna (Sardegna Foreste). Vengono suddivisi secondo le seguenti caratteristiche territoriali:

- S: Endemismo Sardo
- SCB: Endemismo Sardo-Corso-Balearico
- SCNA: Endemismo Sarco-Corso-Nord Africano
- SCSB: Endemismo Sardo-Corso-Siculo-Balearico
- SCSE: Endemismo Sardo-Corso-Siculo-Elbano (Malta Inclusa)
- SNA: Endemismo Sardo-Nord Africano
- SS: Endemismo Sardo-Sicuno-Isole Minori

#### **Specie di insetti endemiche della Sardegna.**

Ordine	Famiglia	Specie	Nome comune	Endemismo
Odonata - Zygoptera	Coenagrionidae	<i>Ischnura genei</i>	Damigella blu	SCSE
Coleoptera	Carabidae	<i>Lophyra flexuosa sardea</i>	Cicindela sarda	SS
Coleoptera	Lucanidae	<i>Dorcus musimon</i>	Dorco sardo	SCNA
Neuroptera	Myrmeleontidae	<i>Myrmeleon mariaemathildae</i>	Formicaleone di Maria Matilde	SNA
Laepidoptera	Sphingidae	<i>Hyles dahlia</i>	Sfinge dell'euforbia sarda	SCB
Coleoptera	Lampyridae	<i>Lampyris sardiniae</i>	Lucciola di Sardegna	S
Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus terrestris sassaricus</i>	Bombo	S
Coleoptera	Geotrupidae	<i>Chelotrupes matutinalis</i>	Scarabeo dalle corna sardo	S
Ortoptera	Panphgidae	<i>Pamphagous sardeus</i>	Panfago sardo	S
Coleoptera	Carabidae	<i>Sardaphaenops supramontanus</i>	-	S

#### 5.2.6.2 Patrimonio agroalimentare

In Italia i **prodotti DOP** (Denominazione di Origine Protetta) attualmente riconosciuti sono 168 (aggiornamento del 26 agosto 2019).

La Sardegna ha ottenuto il riconoscimento DOP per soli 6 prodotti: Fiore Sardo, Pecorino Sardo, Pecorino Romano, Olio EVO di Sardegna, Zafferano di Sardegna e Carciofo Spinoso di Sardegna. Di queste, solo le prime quattro sono producibili nell'areale di riferimento e possiedono le seguenti caratteristiche:



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.295

- **Fiore Sardo DOP**

Il formaggio Fiore Sardo è ottenuto dal latte di pecora di razza autoctona sarda, il cui allevamento in Sardegna ha origini antichissime e risale alla civiltà nuragica, più precisamente all'età del bronzo (anteriore al primo millennio a.C.). Il "Fiore sardo", conserva ancora oggi le antiche e particolari tecniche di lavorazione artigianali già presenti nel IV secolo d.C., come sembrerebbe da scritti e opere di qualche scrittore latino autore di opere sull'agricoltura.

Il termine fiore deriva dal fatto che per la sua formatura si usassero, fino a tempi recenti, stampi in legno (pischeddass) forate, di legno di castagno o di pero selvatico, sul cui fondo era intarsiato un fiore stilizzato – forse il giglio o l'asfodelo – che lasciava sul formaggio un vero e proprio marchio, accompagnato spesso anche dalle iniziali del nome del produttore.

Il Fiore Sardo è citato nella Convenzione di Stresa del 1951 sull'uso dei nominativi di origine e delle denominazioni dei formaggi, riconosciuto a Denominazione Tipica nel 1955 e d'Origine dal 1974, ha infine ottenuto la Denominazione d'Origine Protetta (DOP) nel 1996.

La antica origine del formaggio e la storica e specifica economia agropastorale sarda conferiscono tuttora a questa DOP un particolare carattere identitario della sardità. Negli anni il Fiore Sardo ha subito un necessario processo di modernizzazione, in quanto il disciplinare che prevede gli antichi e tradizionali procedimenti di produzione consente l'utilizzo di tecnologie più moderne ed industrializzate. Ciò ha consentito un positivo aumento della quantità prodotta, ma di fatto non è stato modificato il carattere di artigianalità della dop, soprattutto se paragonato ai volumi del pecorino Romano DOP, ottenuto industrialmente con il solo latte sardo. La maggior produzione ha promosso la distribuzione e la diffusione del Fiore Sardo in tante regioni italiane e in varie parti del mondo.

Il Fiore Sardo viene prodotto esclusivamente in Sardegna, secondo la tecnologia casearia e le modalità riportate nel disciplinare di produzione.

Il latte intero, fresco e rigorosamente crudo, viene coagulato con caglio in pasta di agnello o di capretto. La cagliata, rotta finemente e non sottoposta a cottura, da cui deriva la definizione di formaggio "a pasta cruda", viene raccolta in particolari stampi tronco conici e la sapiente maestria degli operatori consente di ottenere le forme caratteristiche. Le forme di formaggio vengono marchiate all'origine, mediante l'apposizione su una faccia di un contrassegno di caseina numerato e recante il logo della DOP e un numero progressivo, che permette di risalire al caseificio di produzione e ricostruire tutta la filiera produttiva.

Il tempo minimo di maturazione del Fiore sardo è di 105 giorni. Il peso varia da 3,50 a 4,00 Kg, sono ammesse variazioni in più o in meno legate alle condizioni tecniche di produzione.

Il formaggio ha una forma tipica, che sembra generarsi dalla fusione per la base maggiore di due tronchi di cono schiacciati, con facce piane e scalzo "a schiena di mulo", cioè particolarmente convesso.

La pasta è compatta, raramente presenta occhiature; friabile e morbida da giovane di colore bianco, stagionata tende al giallo paglierino, perdendo in morbidezza; al tatto è compatta, rugosa, mentre all'assaggio è dura, friabile e granulosa. L'odore fortemente aromatico, caratteristico è intenso di animale, spesso di affumicato; il sapore è deciso, tipico dei formaggi di pecora, morbido e lievemente acidulo nelle forme più giovani e piccante nelle forme più

stagionate. Il Fiore Sardo, formaggio con una persistenza sensoriale medio-alta, è un eccellente formaggio da tavola, se consumato giovane, ed un ottimo prodotto da grattugia se stagionato per almeno sei mesi.

- **Pecorino Sardo DOP**

Le prime precise notizie storiche sulla tecnologia casearia in Sardegna risalgono alla fine del '700. I formaggi allora prodotti, ottenuti da latte crudo o da latte riscaldato con "pietre arroventate immerse a tale scopo" erano denominati Bianchi, Rossi fini, Affumicati e tra questi il Rosso fino e l'Affumicato vengono considerati dagli storici i progenitori del Pecorino Sardo. Fortemente radicato in un contesto regionale che ha fatto della produzione casearia un'arte secolare che si tramanda di generazione in generazione, il Pecorino Sardo è diventato il formaggio simbolo della Sardegna in Italia e nel mondo, tanto da ottenere importanti riconoscimenti sia a livello nazionale che internazionale. Il 4 Novembre 1991, con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri è stato ufficialmente inserito nella rosa dei formaggi a Denominazione di Origine e successivamente, con Reg. CEE n. 1263 del 2 Luglio 1996, ha ottenuto dall'Unione Europea il marchio D.O.P. – Denominazione di Origine Protetta. Quest'ultimo riconoscimento ha innalzato ed esteso a livello europeo la soglia di protezione limitata fino ad allora ai confini nazionali, confermando definitivamente l'indissolubile legame di questo grande formaggio con l'ambiente geografico di provenienza: un legame che ancora oggi lo rende unico ed inimitabile.

La Denominazione di Origine Protetta Pecorino Sardo è riferita ai formaggi aventi le seguenti caratteristiche, in quanto si intende distinguere la tipologia dolce dalla tipologia maturo ferma restando la medesima zona di produzione e di stagionatura per entrambe le tipologie. Prodotto con latte di pecora intero proveniente esclusivamente da allevamenti ubicati nel territorio amministrativo della Regione Sardegna, il Pecorino Sardo è un ottimo formaggio da tavola e nella tipologia maturo anche un ottimo formaggio da grattugia. Il Pecorino Sardo Dolce è caratterizzato da un periodo di maturazione che si compie tra i 20 ed i 60 giorni. Di peso non superiore ai 2,50 Kg, ha una forma cilindrica a facce piane con scalzo diritto o leggermente convesso. La crosta è liscia, sottile, di colore bianco o paglierino tenue. La pasta è bianca, morbida, compatta o con rada occhiatura, dal sapore dolce-aromatico o leggermente acidulo. Il Pecorino Sardo Maturo, si caratterizza per una stagionatura più lunga, di almeno due mesi, che avviene in appositi locali la cui temperatura e umidità vengono costantemente controllate. Di peso compreso tra i 3,00 ed i 4,00 Kg, il Pecorino Sardo Maturo ha forma cilindrica a facce piane con scalzo diritto. La crosta è liscia, consistente, di colore bruno nelle forme più stagionate; la pasta è bianca, tendente con il progredire della stagionatura al paglierino, compatta o con rada occhiatura, dal gusto forte e gradevolmente piccante.

- **Pecorino Romano DOP**

La storia del Pecorino Romano ha origini millenarie. Grazie alle proprietà nutritive e alla facilità di trasporto e di conservazione, la sua tecnica di trasformazione si diffuse nei secoli in Toscana e in Sardegna.

Oggi il Pecorino Romano viene prodotto nel Lazio, in Sardegna e nella provincia di Grosseto, territori nei quali esistono le condizioni ideali per la sua produzione: razze ovine autoctone, pascoli incontaminati e ricchi di erbe aromatiche che regalano al formaggio l'intensità del gusto che lo caratterizza.

È un formaggio nutriente, genuino, ricco di proteine e di facile digeribilità. La crosta sottile color avorio o paglierino,





PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.297

può essere naturale o cappata nera, la pasta è dura e compatta o leggermente occhiata e il suo colore varia dal bianco al paglierino. Il gusto è aromatico, leggermente piccante e sapido nel formaggio da tavola, piccante intenso con sapidità variabili nel formaggio da grattugia. Il periodo di stagionatura è di almeno 5 mesi per il Pecorino Romano da tavola e 8 mesi per quello da grattugia. Le forme sono cilindriche con un peso che può variare dai 20 kg ed i 35 kg, l'altezza dello scalzo è compresa fra i 25 e 40 cm e il diametro del piatto fra i 25 e 35 cm. Sullo scalzo viene impresso il marchio all'origine, costituito da un rombo con angoli arrotondati contenente al suo interno la testa stilizzata di una pecora con la dicitura Pecorino Romano.

- **L'Olio extra vergine d'oliva di Sardegna DOP**

L'olio DOP "Sardegna" si ottiene da olive prodotte negli oliveti della regione Sardegna, in provincia di Cagliari, Nuoro, Oristano, Sassari, Carbonia-Iglesias, Medio Campidano, Ogliastra, Olbia-Tempio, appartenenti alle seguenti cultivar:

- Bosana, Tonda di Cagliari, Bianca, Nera di Villacidro, Semidana in misura non inferiore al 80%.
- Possono concorrere altre varietà presenti nel territorio regionale nella misura massima del 20%.

Caratteristiche principali:

- Colore: dal verde al giallo con variazione cromatica nel tempo;
- Odore: fruttato;
- Sapore: fruttato con sentori di amaro e di piccante;
- Acidità massima: 0,50 %;
- Polifenoli totali: > 100 ppm.

Non si rilevano superfici ad olivo coinvolte nel progetto.

A livello italiano ci troviamo in fondo alla classifica delle regioni per il numero di eccellenze riconosciute dalla Comunità Europea.

Il termine IGP, acronimo di *Indicazione Geografica Protetta*, indica invece un marchio di origine che viene attribuito dall'Unione Europea a quei prodotti agricoli e alimentari per i quali una determinata qualità, la reputazione o un'altra caratteristica dipende dall'origine geografica, e la cui produzione, trasformazione e/o elaborazione avviene in un'area geografica determinata.

Per ottenere la IGP quindi, almeno una fase del processo produttivo deve avvenire in una particolare area. Chi produce IGP deve attenersi alle rigide regole produttive stabilite nel disciplinare di produzione, e il rispetto di tali regole è garantito da uno specifico organismo di controllo.

Si differenzia dalla più prestigiosa Denominazione di Origine Protetta (DOP), per il suo essere generalmente un'etichetta maggiormente permissiva sulla sola provenienza delle materie prime (che se previsto dai singoli disciplinari possono essere sia di origine nazionale che di origine comunitaria o talvolta anche extra-comunitaria), in quanto tutela le ricette e alcuni processi produttivi caratterizzanti tipici del luogo ma non per forza l'origine del prodotto nel suo intero complesso, se non quello della produzione finale. Ciò viene a volte concesso principalmente perché una produzione di materie prime



PARCO EOLICO DI "SUNI"  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
(PRIMA PARTE)



INGEGNERIA & INNOVAZIONE

25/08/2023

REV: 02

Pag.298

a livello locale o nazionale destinata a tale scopo potrebbe non essere sufficiente per soddisfare la richiesta del prodotto a livello globale, o perché alcuni ingredienti di origine estera vengono considerati più idonei per loro specifiche caratteristiche organolettiche che hanno un ruolo determinante nella riuscita finale del prodotto.

Per distinguere visivamente i prodotti IGP è stato creato un apposito marchio i cui colori distintivi sono il giallo e il blu. In Italia i prodotti IGP attualmente riconosciuti sono 129 (aggiornamento del 26 agosto 2019).

La Sardegna ha ottenuto il riconoscimento IGP per soli 2 prodotti:

- Culurgionis d'Ogliastra (un tipo di pasta ripiena)
- Agnello di Sardegna, al cui disciplinare aderisce il 70% degli allevatori di ovini

I PAT, acronimo di Prodotti Agroalimentari Tradizionali, sono prodotti inclusi in un apposito elenco, istituito dal Ministero delle politiche agricole alimentari, forestali (Mipaaf) con la collaborazione delle Regioni. Per poter essere inserite nell'elenco, ci dobbiamo trovare in presenza di produzioni tipiche lavorate tradizionalmente da almeno 25 anni, e testimoniate da documenti storici e interviste. L'aggiornamento e la pubblicazione annuale dell'elenco sono a cura del Ministero che ha anche il compito di promuoverne la conoscenza a livello nazionale e all'estero. Ad oggi, in Italia sono presenti 5.128 prodotti PAT, mentre in Sardegna ne abbiamo più di 200. Spesso sono il primo step per il successivo riconoscimento di una IGP o DOP. Esempi di PAT della Sardegna sono l'Abbamele, il caglio di capretto, il miele di asfodelo e sa casada. L'elenco aggiornato delle PAT in Sardegna è presente in una speciale area del sito della regione.

I **Presìdi Slow Food** sostengono invece le piccole produzioni tradizionali che rischiano di scomparire, valorizzano territori, recuperano antichi mestieri e tecniche di lavorazione, salvano dall'estinzione razze autoctone e varietà di ortaggi e frutta. Oggi, oltre 500 Presìdi Slow Food (di cui 250 sono italiani) coinvolgono più di 13.000 produttori. Un presidio tutela un prodotto tradizionale a rischio di estinzione; una tecnica tradizionale a rischio di estinzione (di pesca, allevamento, trasformazione, coltivazione); un paesaggio rurale o un ecosistema a rischio di estinzione. In Sardegna sono stati riconosciuti come presìdi Slow Food 21 tipologie di formaggi, 4 tipologie di salumi, 5 tipologie di pasta, 11 tipologie di pane, 22 tipologie di dolci. È evidente che la Sardegna è piuttosto lontana dall'aver raggiunto un numero di riconoscimenti soddisfacente. Le eccellenze non mancano sicuramente sul territorio, ma fino ad ora sono state poche le azioni per promuoverle. E la promozione della Sardegna come destinazione turistica enogastronomica passa sicuramente anche attraverso questo tipo di riconoscimenti.

Si elencano comunque le produzioni vinicole a marchio DOC e IGT (oggi DOP e IGP) ottenibili nell'area:

- Cannonau di Sardegna DOC
- Malvasia di Bosa DOC
- Monica di Sardegna DOC
- Moscato di Sardegna DOC
- Vermentino di Sardegna DOC

Non si rilevano superfici ad uva da vino coinvolte nel progetto. Più in generale, le superfici a vigneto dell'areale considerato risultano estremamente ridotte.

### 5.2.7 Caratterizzazione acustica del territorio

Tutti gli aerogeneratori lontani dai centri abitati dei Comuni interessati dal progetto (n.d.r. l'aerogeneratore più vicino è a oltre 1500 m di distanza dal primo fronte edificato), la densità abitativa dell'area è molto bassa. Sono presenti alcuni fabbricati rurali e capanni per attrezzi/bestiami isolati, molti dei quali disabitati o in evidente stato di abbandono. Alcuni fabbricati sono utilizzati esclusivamente nel periodo diurno per attività agri-pastorali mentre gli edifici a uso residenziale o assimilabile si limitano a poche unità.

La viabilità che attraversa il sito riveste carattere puramente locale, con traffico veicolare di poche decine di veicoli/ora nel periodo diurno e praticamente assente durante la notte.

All'interno del parco eolico non saranno realizzate strutture per le quali risulta possibile definire delle caratteristiche costruttive rilevanti dal punto di vista acustico. Le principali sorgenti sonore saranno rappresentate dagli aerogeneratori, situati nell'ambiente esterno.



I principali ricettori circostanti al Parco Eolico in progetto ricadano nel territorio dei Comuni di Sagama, Sindia, Suni, Tinnura e Scano di Monteferro (quest'ultimo è l'unico Comune sul quale non è prevista l'installazione di aerogeneratori). Si riporta, nella tabella seguente, l'attuale stato di approvazione dei Piani di Classificazione Acustica dei suddetti Comuni. Solo i Comuni di Sagama e Tinnura hanno approvato definitivamente un Piano di Classificazione Acustica Comunale. Il Comune di Suni ha adottato un Piano (non ancora approvato) mentre i Comuni di Scano di Monteferro e Sindia ne sono ancora sprovvisti.

Comune	Stato di approvazione del P.d.C.A.
Sagama	Approvato con D.C.C. n. 23 del 29/09/2006
Scano di Monteferro	Assente
Sindia	Assente
Suni	Adottato con D.C.C. n. 25 del 03/08/2007
Tinnura	Approvato con D.C.C. n. 22 del 09/10/2007

*Tabella - Stato di approvazione dei Piani di Classificazione Acustica Comunale dell'area*

### 5.2.8 Campi elettromagnetici

Gli impianti eolici, essendo costituiti fondamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici. I generatori e le linee elettriche costituiscono fonti di campi magnetici a bassa frequenza (50 Hz), generati da correnti elettriche a media e bassa tensione. I generatori, infatti, producono corrente a bassa tensione (750 V) che viene trasformata in corrente a media tensione (30 kV) nelle cabine di macchina poste in prossimità della torre di sostegno. Da queste l'energia elettrica viene inviata tramite cavidotti interrati alla stazione di trasformazione/connesione, dalla quale verrà consegnata ad Enel per la distribuzione. L'impianto presenterà componenti in alta tensione solo nella stazione di trasformazione/connesione, mentre risulterà costituito da cavidotti interrati che trasportano corrente elettrica in media tensione a 30 kV. La normativa di riferimento circa

	<p>PARCO EOLICO DI "SUNI"</p> <p><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (PRIMA PARTE)</b></p>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">25/08/2023</td> <td style="width: 33%;">REV: 02</td> <td style="width: 33%;">Pag.300</td> </tr> </table>	25/08/2023	REV: 02	Pag.300
25/08/2023	REV: 02	Pag.300			

l'esposizione del pubblico ai campi elettrici e magnetici (legge 22 febbraio 2001, n. 36 e DPCM 8/7/2003) definisce un limite di esposizione, per il campo magnetico a frequenza industriale, di 100  $\mu$ T. Inoltre, per i soli campi magnetici prodotti dagli elettrodotti, viene fissato il valore di 10  $\mu$ T, quale valore d'attenzione (per gli ambienti abitativi, nelle aree gioco per l'infanzia, nelle scuole e in tutti i luoghi dove si soggiorna più di 4 ore al giorno), e quello di 3  $\mu$ T come obiettivo di qualità da applicare ai nuovi elettrodotti.