

COMMITTENTE



**GRV Wind Sardegna 5 s.r.l.**  
Via Durini, 9 Milano Tel. +39.02.5004315920122  
PEC: [grwindsardegna5@legalmail.it](mailto:grwindsardegna5@legalmail.it)

**GRV WIND SARDEGNA 5 S.r.l.**  
Via Durini, 9  
20122 Milano (MI)  
P. IVA 1875460963

PROGETTISTI

Progettisti:  
ing. Mariano Marseglia  
ing. Giuseppe Federico Zingarelli

**M&M ENGINEERING S.r.l.**  
Sede Operativa:  
Via I Maggio, n.4 Orta Nova (FG) Tel./fax +39.0885.791912  
Mail: [ing.marianomarseglia@gmail.com](mailto:ing.marianomarseglia@gmail.com)

Collaborazioni:  
Ing. Giovanna Scuderi  
Ing. Dionisio Staffieri



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



PROVINCIA  
SASSARI



COMUNE ERULA



COMUNE TULA

PROGETTO

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO  
DENOMINATO "SA FIURIDA" COMPOSTO DA 5 AEROGENERATORI DA 6,3 MW,  
PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 31,5 MW SITO NEL COMUNE DI ERULA (SS),  
CON OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI ERULA E TULA (SS)**

ELABORATO

Titolo:

**SINTESI NON TECNICA S.I.A.**

Tav./Doc.:

**SIA-02**

Codice elaborato:

**EOL-SIA-02**

Scala/Formato:

**A4**

| REV. | DATA        | DESCRIZIONE     | ELABORAZIONE | VERIFICA | APPROVAZIONE |
|------|-------------|-----------------|--------------|----------|--------------|
| 0    | Maggio/2022 | Prima emissione | M&M          | M&M      | GRVALUE      |

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| <b>1. INQUADRAMENTO GENERALE</b> .....  | 4  |
| 1.1 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO.....  | 4  |
| 1.1.1 LEGISLAZIONE RELATIVA AGLI IMPIANTI EOLICI .....  | 4  |
| <b>2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</b> .....   | 5  |
| 2.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE .....   | 6  |
| 2.2 PROPOSTE ALTERNATIVE DI PROGETTO.....   | 7  |
| 2.3 VIABILITÀ PRINCIPALE E SECONDARIA .....   | 16 |
| 2.4 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO: IL CANTIERE .....                                     | 17 |
| 2.5 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI .....                         | 19 |
| <b>3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO</b> .....   | 20 |
| <b>4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE</b> .....  | 43 |
| 4.1 ANALISI DELLE CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO NELLE SUE COMPONENTI NATURALI ED ANTROPICHE. 43 |    |
| 4.1.1 VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO NELL'AREA DI PROGETTO .....                          | 51 |
| 4.1.2 ANALISI DELL'INTERVISIBILITÀ DELL'IMPIANTO NEL PAESAGGIO.....                             | 54 |
| 4.1.3 ALTRI PROGETTI D'IMPIANTI EOLICI RICADENTI NEI TERRITORI LIMITROFI.....                   | 60 |
| 4.2 RUMORE E VIBRAZIONI.....  | 63 |
| 4.3 CAMPI ELETTROMAGNETICI .....  | 64 |
| 4.4 ANALISI SOCIO-ECONOMICA E DELLA SALUTE PUBBLICA.....  | 65 |
| <b>5. ANALISI DEGLI IMPATTI (IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO)</b> .....                      | 67 |
| 5.1 IMPATTO SULLA RISORSA ARIA .....  | 69 |
| 5.1.1 FASE DI CANTIERE - COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO .....                            | 69 |
| 5.1.2 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI PROGETTO .....   | 69 |
| 5.1.3 FASE DI CANTIERE – DISMISSIONE DEL PARCO EOLICO DI PROGETTO.....                          | 70 |
| 5.2 IMPATTO SULLA RISORSA RUMORE E VIBRAZIONI .....   | 70 |
| 5.2.1 FASE DI CANTIERE - COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO .....                            | 70 |
| 5.2.2 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI PROGETTO .....   | 71 |
| 5.2.3 FASE DI CANTIERE – DISMISSIONE DEL PARCO EOLICO DI PROGETTO.....                          | 72 |
| 5.2.4 PIANO DI MONITORAGGIO DEI POTENZIALI EMISSIONI ACUSTICHE .....                            | 73 |
| 5.2.5 VIBRAZIONI INDOTTE .....  | 74 |
| 5.3 IMPATTO PRODOTTO DAI CAMPI ELETTROMAGNETICI .....   | 74 |
| 5.4 IMPATTO SULLA RISORSA IDRICA .....  | 75 |
| 5.4.1 FASE DI CANTIERE - COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO .....                            | 77 |
| 5.4.2 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI PROGETTO .....   | 78 |
| 5.4.3 FASE DI CANTIERE – DISMISSIONE DEL PARCO EOLICO DI PROGETTO.....                          | 78 |
| 5.5 IMPATTO SUL LITOSISTEMA (MORFOLOGIA, DISSESTI, SUOLO) .....                                 | 78 |

---

|   |           |
|---|-----------|
| 5.5.1 FASE DI CANTIERE COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO .....  | 79        |
| 5.5.2 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI PROGETTO .....   | 79        |
| 5.5.3 FASE DI CANTIERE – DISMISSIONE DEL PARCO EOLICO DI PROGETTO.....  | 79        |
| 5.6 IMPATTO SULLA FLORA, SULLA FAUNA E SUGLI ECOSISTEMI .....   | 80        |
| 5.6.1 FASE DI CANTIERE - COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO .....  | 83        |
| 5.6.2 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI PROGETTO .....   | 84        |
| 5.6.3 FASE DI CANTIERE – DISMISSIONE DEL PARCO EOLICO DI PROGETTO.....  | 86        |
| 5.7 IMPATTO SUL PAESAGGIO .....   | 87        |
| 5.7.1 FASE DI CANTIERE - COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E DISMISSIONE FUTURA DELLO STESSO IMPIANTO ..... | 89        |
| 5.7.2 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI PROGETTO .....   | 90        |
| 5.8 IMPATTO SOCIO – ECONOMICO E DELLA SALUTE PUBBLICA.....  | 90        |
| 5.9 IMPATTO CUMULATIVO.....   | 92        |
| 5.10 ANALISI MATRICIALE DEGLI IMPATTI - VALUTAZIONE SINTETICA .....   | 92        |
| <b>6. MISURE DI MITIGAZIONE E CONCLUSIONI.....</b>  | <b>95</b> |
| 6.1 MISURE DI MITIGAZIONE .....   | 95        |
| 6.2 CONCLUSIONI .....   | 100       |

## 1. INQUADRAMENTO GENERALE

La presente Sintesi Non Tecnica (SIA) è relativa al progetto per la realizzazione di un parco eolico proposto dalla società **GRV Wind Sardegna 5 s.r.l.** con sede legale a Milano, Via Durini, n. 9.

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 5 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 6,3 MW per una potenza complessiva di 31,5 MW, da realizzarsi nella Provincia di Sassari, nel territorio comunale di Erula, in cui insistono gli aerogeneratori e parte dell'elettrodotto interrato, mentre nel territorio comunale di Tula ricade la restante parte dell'elettrodotto e le opere di connessione alla RTN.

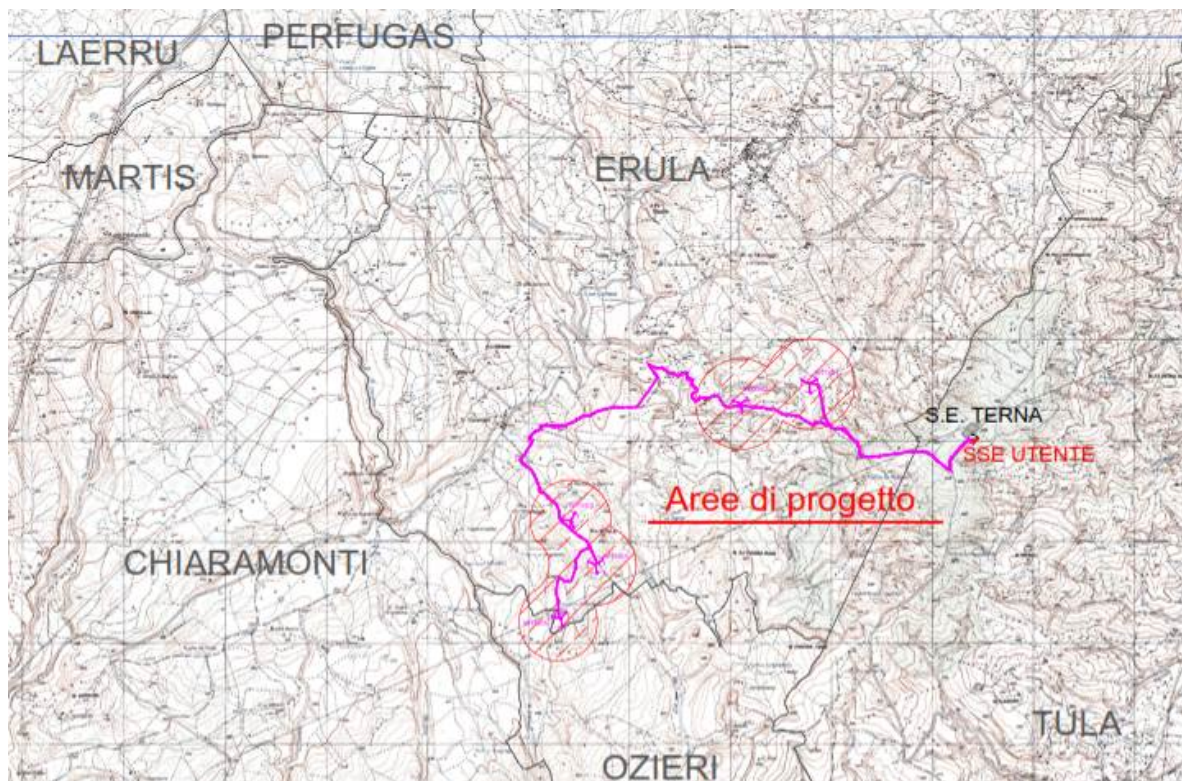


Figura 1.1- Inquadramento geografico su IGM

### 1.1 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

#### 1.1.1 Legislazione relativa agli Impianti Eolici

Il presente progetto è stato elaborato sulla base della normativa europea, nazionale e regionale vigente con particolare riferimento a quella della Regione Sardegna.

Il progetto oggetto di valutazione è un intervento di competenza statale, essendo il progetto di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW (Allegato II - punto 2).

L'intervento progettuale rientra, ai sensi dell'art.6, comma 7 del D.Lgs n.152/2006, modificato dall'art.3 del D.Lgs. n.104 del 2017, tra i progetti assoggettati alla procedura di VIA.

Si rimanda alla Relazione di SIA per i contenuti specifici di questo paragrafo.

## 2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

La presente Sintesi non Tecnica è relativa al progetto per la realizzazione di un parco eolico proposto dalla società GRV Wind Sardegna 5 s.r.l. con sede legale a Milano, Via Durini, n.9.

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 5 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 6,3 MW per una potenza complessiva di 31,5 MW, da realizzarsi nella Provincia di Sassari, nel territorio comunale di Erula, in cui insistono gli aerogeneratori e parte dell'elettrodotto interrato, mentre nel territorio comunale di Tula ricade la restante parte dell'elettrodotto e le opere di connessione alla RTN.

Il progetto si pone come obiettivo la realizzazione di un parco eolico per la produzione di

L'impianto oggetto di studio si basa sul principio secondo il quale l'energia del vento viene captata dalle macchine eoliche che la trasformano in energia meccanica e quindi in energia elettrica per mezzo di un generatore; nel caso specifico l'intero sistema di conversione viene denominato aerogeneratore.

La bassa densità energetica prodotta dal singolo aerogeneratore per unità di superficie comporta la necessità di progettare l'installazione di più aerogeneratori nella stessa area.

L'impianto sarà costituito dai seguenti sistemi:

- produzione, trasformazione e trasmissione dell'energia elettrica;
- misura, controllo e monitoraggio della centrale;
- sicurezza e controllo.

Lo studio anemologico mostra la buona ventosità del sito; la direzione di vento prevalente è nord-ovest ed est e la velocità media annuale si attesta attorno al 6.2m/s. La producibilità stimata del sito è di circa 79.2 GWh/anno corrispondente a circa 2515 h/anno equivalenti di funzionamento, come meglio illustrato nella relazione di studio di producibilità allegata al progetto.

Principale aspetto positivo legato alla realizzazione dell'impianto è la produzione di energia elettrica senza che vi sia emissione di inquinanti: una normale centrale termoelettrica alimentata da combustibili fossili, per ogni kWh di energia prodotta produce l'emissione in atmosfera di gas serra (anidride carbonica) e gas inquinanti nella misura di:

- 518,34 g/kWh di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica);
- 0,75 g/kWh di SO<sub>2</sub> (anidride solforosa);
- 0,82 g/kWh di NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto).

Questo significa che ogni anno di vita utile della centrale eolica di progetto, per la quale si stima una produzione annua di circa 79,2 GWh, una centrale tradizionale produrrebbe:

- circa 40.000 tonnellate di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica);
- circa 60 tonnellate di SO<sub>2</sub> (anidride solforosa);
- circa 65 tonnellate di NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto).

Gli aerogeneratori saranno ubicati in località "Sa Fiurida" nell'area a sud-est dell'abitato di Erula e a nord-est di quello di Tula, ad una distanza dai centri abitati rispettivamente di circa 1,7 km e 5,1 km, secondo una distribuzione che ha tenuto conto dei seguenti fattori:

- condizioni geomorfologiche del sito
- direzione principale del vento

- vincoli ambientali e paesaggistici
- distanze di sicurezza da infrastrutture e fabbricati
- pianificazione territoriale ed urbanistica in vigore

Dal punto di vista cartografico, le opere di progetto ricadono nelle seguenti tavolette e fogli di mappa:

- ✓ Fogli I.G.M. – scala 1:25.000 - n° 460 I "Tula";
- ✓ CTR – scala 1:10.000 – Tavolette n° 460040.

I terreni sui quali si installerà il parco eolico, interessa una superficie di circa 200 ettari, anche se la quantità di suolo effettivamente occupato è significativamente inferiore e limitato alle aree di piazzole dove verranno installati gli aerogeneratori, come è visibile sugli elaborati planimetrici allegati al progetto.

L'area di progetto, intesa come quella occupata dai 5 aerogeneratori di progetto, con annesse piazzole e relativi cavidotti di interconnessione, interessa il territorio comunale di Erula, ed è censita al NCT del Comune di Erula ai fogli di mappa nn. 1B, 9 e 10 mentre la restante parte del cavidotto e la sottostazione di consegna ricadono nel territorio comunale di Tula, censiti al NCT al foglio di mappa n. 4.

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa, in cui sono indicate per ciascun aerogeneratore le relative coordinate (UTM fuso 32) e le particelle catastali, con riferimento al catasto dei terreni del Comune di Erula.

*Tabella dati geografici e catastali degli Aerogeneratori:*

| WTG | COORDINATE GEOGRAFICHE WGS84 |             | COORDINATE PLANIMETRICHE UTM32 WGS 84 |           | DATI CATASTALI |           |          |
|-----|------------------------------|-------------|---------------------------------------|-----------|----------------|-----------|----------|
|     | LATITUDINE                   | LONGITUDINE | NORD (Y)                              | EST (X)   | Comune         | foglio n. | part. n. |
| 1   | 40°46'17.10"                 | 8°56'57.25" | 4513384,00                            | 495716,00 | Erula          | 9         | 211      |
| 2   | 40°46'10.67"                 | 8°56'28.12" | 4513186,67                            | 495033,71 | Erula          | 9         | 178      |
| 3   | 40°45'33.17"                 | 8°55'16.03" | 4512031,25                            | 493342,75 | Erula          | 1B        | 78       |
| 4   | 40°45'18.81"                 | 8°55'26.84" | 4511588,00                            | 493595,00 | Erula          | 1B        | 93       |
| 5   | 40°45'1.41"                  | 8°55'11.81" | 4511052,44                            | 493242,64 | Erula          | 1B        | 90       |

## 2.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE

L'intervento progettuale prevede le seguenti opere:

- **5 aerogeneratori**, della potenza di 6,3 MW, ubicati a quote comprese tra circa 430 m e 530m;
- **5 impianti elettrici di trasformazione**, posti all'interno di ogni aerogeneratore per trasformare l'energia prodotta fino a 30kV (MT);

- **Rete di cavidotti MT**, eserciti a 30 kV, per il collegamento degli aerogeneratori con la stazione Terna. Detti cavidotti saranno installati all'interno di opportuni scavi principalmente lungo la viabilità ordinaria esistente e sulle strade di nuova realizzazione a servizio del parco eolico.
- **N.1 Sottostazione Elettrica di Trasformazione 150/30 kV (SSE AT/MT)** da realizzare nel Comune di Tula (SS);
- **N.1 Sottostazione Elettrica di Raccolta 150 kV (SSE AT)** da realizzare nel Comune di Tula (SS) adiacente alla SSE AT/MT;
- **Cavidotto AT** di collegamento dalla SE RTN 150kV di "Tula" alla nuova Sottostazione Elettrica di Raccolta 150 kV (SSE AT) e condiviso con altri impianti interessati.
- **Rete telematica di monitoraggio** in fibra ottica per il controllo della rete elettrica e dell'impianto eolico mediante trasmissione dati via modem o satellitare.
- **Potenza complessiva di 31,5 MW.**

L'intervento progettuale prevede l'apertura di brevi tratti di nuove piste stradali che si attesteranno alla viabilità principale esistente.

## 2.2 PROPOSTE ALTERNATIVE DI PROGETTO

Il presente paragrafo valuta quanto riportato al punto 2 dell'Allegato VII relativo ai contenuti del SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. Nel quale viene prevista: *"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"*.

Nella definizione del layout di progetto, sono state esaminate diverse proposte alternative di progetto, compresa l'alternativa zero, legate alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alla dimensione e alla portata, che hanno condotto alle scelte progettuali adottate. Di seguito verrà riportato a livello qualitativo il ragionamento sviluppato.

### Tipologia di progetto

Il progetto in esame, si pone l'obiettivo di incrementare la produzione di energia elettrica da fonte eolica sfruttando siti privi di caratteristiche naturali di rilievo, in area già interessate da impianti eolici esistente da oltre un decennio ma da una urbanizzazione poco diffusa nell'auspicio di ridurre le numerose problematiche legate alla interazione tra le torri eoliche e l'ambiente circostante, ma nello stesso tempo in un contesto già servito da una buona viabilità secondaria e principale al fine di ridurre al minimo il consumo di terreno naturale.

Come detto, l'impianto si configura come tecnologicamente avanzato, in speciale modo in riferimento agli aerogeneratori scelti, selezionati tra le migliori tecnologie disponibili sul

mercato e tali da garantire minori impatti ed un corretto inserimento del progetto nel contesto paesaggistico-ambientale.

L'indotto derivante dalla realizzazione, gestione e manutenzione dell'impianto porterà una crescita delle occupazioni e il rafforzamento della specializzazione tecnica-industriale tematica nel territorio.

#### Valutazioni tecnologiche

L'analisi anemometrica del sito ha evidenziato la propensione dell'area alla realizzazione di un impianto eolico, e i dati raccolti sono tali da ammettere l'impiego di aerogeneratori aventi caratteristiche geometriche e tecnologiche ben definite.

In particolare, di seguito un elenco delle principali considerazioni valutate per la scelta dell'aerogeneratore:

- in riferimento alle caratteristiche anemometriche e potenzialità eoliche di sito ed alle caratteristiche orografiche e morfologiche dello stesso, la producibilità dell'impianto, scegliendo l'aerogeneratore che, a parità di condizioni al contorno, permetta di giustificare l'investimento e garantisca la massimizzazione del rendimento in termini di energia annua prodotta, nonché di vita utile dell'impianto;
- in riferimento alla distribuzione di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto, la generazione degli impatti prodotta dall'impianto, scegliendo un aerogeneratore caratterizzato da valori di emissione acustica idonei al contesto e tali da garantire il rispetto dei limiti previsti dalle norme di settore;
- in riferimento alla distribuzione di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto, la velocità di rotazione del rotore al fine di garantire la sicurezza relativamente alla rottura degli elementi rotanti.

Sulla base delle valutazioni prima descritte, con l'obiettivo di utilizzare la migliore tecnologia disponibile, si optato per la scelta di un aerogeneratore di grandi taglie al fine di ridurre al minimo il numero delle turbine e nello stesso tempo di ottimizzare la produzione di energia da produrre. **L'impianto prevede l'installazione di 5 aerogeneratori, di altezza complessiva 200 m.**

#### Valutazioni ambientali legati all'ubicazione dell'impianto

Il territorio regionale è stato oggetto di analisi e valutazione al fine di individuare il sito che avesse in sé le caratteristiche d'idoneità richieste dal tipo di tecnologia utilizzata per la realizzazione dell'intervento proposto.

In particolare, di seguito i criteri di scelta adottati:

- studio dell'anemometria, con attenta valutazione delle caratteristiche geomorfologiche del territorio nonché della localizzazione geografica in relazione ai territori complessi circostanti, al fine di individuare la zona ad idoneo potenziale eolico;
- analisi e valutazione delle logistiche di trasporto degli elementi accessori di impianto sia in riferimento agli spostamenti su terraferma che marittimi: viabilità esistente, porti attrezzati, mobilità, traffico ecc.;



- valutazione delle criticità naturalistiche/ambientali dell'aree territoriali;
- analisi dell'orografia e morfologia del territorio, per la valutazione della fattibilità delle opere accessorie da realizzarsi su terraferma e per la limitazione degli impatti delle stesse;
- analisi degli ecosistemi;
- infrastrutture di servizio ed utilità dell'indotto, sia in termini economici che occupazionali.

Oltre che ai criteri puramente tecnici, il corretto inserimento dell'impianto nel contesto territoriale richiede che il layout d'impianto sia realizzato nel rispetto delle distanze minime di salvaguardia del benessere della popolazione del luogo e degli elementi paesaggisticamente, ambientalmente e storicamente rilevanti. I piani territoriali di tutela, i piani paesaggistici, i piani urbanistici, nonché le normative finalizzate alla salvaguardia del benessere umano ed al corretto inserimento di tali tipologie di opere nel contesto territoriale prescrivono distanze minime da rispettare, distanze che ovviamente rientrano nella corretta progettazione.

Per ciò che attiene la localizzazione della stazione di trasformazione MT/AT, opera accessoria alla messa in esercizio dell'impianto, la scelta è condizionata dalla vicinanza della stessa alla stazione RTN di connessione alla rete elettrica indicata dal gestore di rete TERNA, al fine di ridurre la lunghezza dei cavi in AT di collegamento, nonché dalla volontà di inserire l'infrastruttura in un contesto ambientale già interessato da opere antropiche simili che ne hanno alterato la naturalità. **Nel caso specifico la Stazione Terna è già esistente ed in esercizio.**

Tutte queste valutazioni hanno condotto al presente layout di progetto:

- l'area garantisce un ottimo livello anemometrico che giustifica la tipologia d'intervento;
- il sito di installazione degli aerogeneratori e delle opere accessorie sono libere da vincoli diretti, il contesto paesaggistico in cui si colloca l'intervento è caratterizzato da un livello modesto di naturalità e di valenza paesaggistica e storica;
- le analisi condotte hanno mostrato che l'area di impianto non ricade in perimetrazioni in cui sono presenti habitat soggetti a vincoli di protezione e tutela, così come si rileva dalla cartografia di riferimento esistente;
- l'andamento orografico è **collinare**, l'idrografia presente è sempre oltre i 150 m dall'area di installazione degli aerogeneratori, per cui non vi sono rischi legati alla stabilità;
- l'area risulta significativamente antropizzata dall'azione dell'uomo, l'area è principalmente destinata a pascoli. L'area è caratterizzata da una diffusa viabilità principale, prossima all'area d'impianto; l'area di localizzazione degli aerogeneratori sono serviti da una buona viabilità secondaria per cui le nuove piste di progetto sono limitate ai brevi tratti di raccordo, dell'ordine di poche decine di metri, tra le piazzole e le strade esistenti;
- i ricettori presenti, adibiti a civile abitazione, sono limitati e a distanza sempre superiore ai **500 m**, al fine di garantire la sicurezza da possibili incidenti;
- la Stazione Elettrica della Terna, **si trova nel territorio di Tula**, per cui la realizzazione del cavidotto è limitata e si svilupperà principalmente lungo viabilità esistente.

Il progetto in esame costituisce, dal punto di vista paesaggistico, un cambiamento sia per le peculiarità tecnologiche che lo caratterizzano, sia per l'ambiente in cui si colloca. La scelta di realizzare un impianto eolico con le caratteristiche progettuali adottate, se confrontata con le tecnologie tradizionali da fonti non rinnovabili e con le moderne tecnologie da fonte rinnovabile, presenta numerosi vantaggi ambientali, tra i quali:

- l'occupazione permanente di superficie dagli aerogeneratori è limitata alle piazzole, per cui è tale da non compromettere le usuali attività agricole;
- le opere di movimento terra sono contenute, grazie alla viabilità interna esistente ed alle caratteristiche orografiche delle aree di installazione degli aerogeneratori;
- un limitato l'impatto di occupazione territoriale delle opere elettriche accessorie all'impianto, seguendo, per la posa e messa in opera delle stesse, la viabilità esistente;
- l'impatto acustico viene contenuto, mediante l'utilizzo di aerogeneratori di ultima generazione caratterizzati da bassi livelli di emissioni di rumore e rispettando le opportune distanze dagli edifici abitati ad abitazione anche saltuaria; distanze tali da soddisfare le disposizioni di legge di riferimento;
- l'impianto è completamente rimovibile a fine ciclo produttivo, garantendo al termine della vita utile dell'impianto il pieno ed incondizionato ripristino delle preesistenti e vigenti condizioni di aspetto e qualità visiva, generale e puntuale dei luoghi.

In riferimento alla tipologia di impianto proposto, il progetto è tale da produrre netti vantaggi, sia in termini ambientali che di inserimento territoriale:

- l'impatto sull'ambiente è minimizzato: non ci sono emissioni di specie inquinanti in atmosfera e i materiali sono riciclabili a fine della vita utile dell'impianto;
- la produzione energetica è massimizzata, grazie all'impiego di aerogeneratori, in funzione delle caratteristiche di sito, maggiormente performanti;
- è garantita, in riferimento alle caratteristiche orografiche e geomorfologiche dell'area d'intervento, una notevole producibilità energetica grazie alla disponibilità della risorsa eolica caratterizzante il sito;
- a fine ciclo produttivo ogni opera d'impianto risulta completamente rimovibile.

L'aspetto che si ritiene costituisca vero costo ambientale dell'opera proposta, proprio della tecnologia eolica, è la visibilità dell'impianto ed il conseguente impatto visivo che ne scaturisce. A tal proposito è necessario effettuare le seguenti considerazioni: la realizzazione del nuovo parco eolico non comporta una variazione significativa del contesto paesaggistico, sotto l'aspetto prettamente visivo, in cui si colloca già interessato dagli impianti eolici da oltre un decennio; l'area di inserimento dell'impianto può assimilarsi ad un vero polo eolico strategico energeticamente.

### **Alternativa Zero**

L'opzione zero è l'ipotesi che non prevede la realizzazione del progetto. Il mantenimento dello stato di fatto esclude l'installazione dell'opera e di conseguenza ogni effetto ad essa collegato,

sia in termini di impatto ambientale che di benefici.

Dalle valutazioni effettuate risulta che gli impatti legati alla realizzazione dell'opera sono di minore entità rispetto ai benefici che da essa derivano. Come detto, l'impianto si configura come tecnologicamente avanzato, in speciale modo in riferimento agli aerogeneratori scelti, selezionati tra le migliori tecnologie disponibili sul mercato e tali da garantire minori impatti ed un più corretto inserimento del progetto nel contesto paesaggistico – ambientale.

Principale aspetto positivo legato alla realizzazione dell'impianto è la produzione di energia elettrica senza che vi sia emissione di inquinanti: una normale centrale termoelettrica alimentata da combustibili fossili, per ogni kWh di energia prodotta produce l'emissione in atmosfera di gas serra (anidride carbonica) e gas inquinanti nella misura di:

- 518,34 g/kWh di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica);
- 0,75 g/kWh di SO<sub>2</sub> (anidride solforosa);
- 0,82 g/kWh di NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto).

Questo significa che ogni anno di vita utile della centrale eolica di progetto, per la quale si stima una produzione annua di circa 79,2 GWh, una centrale tradizionale produrrebbe:

- circa 40.000 tonnellate di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica);
- circa 60 tonnellate di SO<sub>2</sub> (anidride solforosa);
- circa 65 tonnellate di NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto).

Gli impatti previsti, come sarà approfondito in seguito, sono tali da escludere effetti negativi rilevanti e la compromissione delle biodiversità.

Per ciò che riguarda l'aumento della pressione antropica sul paesaggio è da evidenziare che il rapporto tra potenza d'impianto e occupazione territoriale, determinata considerando l'area occupata dall'installazione degli aerogeneratori e delle opere connesse all'impianto (viabilità, opere ed infrastrutture elettriche) è tale da determinare un'occupazione reale di territorio inferiore al 1% rispetto all'estensione complessiva dell'impianto.

Per ciò che attiene la visibilità dell'impianto, gli aerogeneratori sono identificabili come strutture che si sviluppano essenzialmente in altezza e come tali in grado di indurre una forte interazione con il paesaggio, nella sua componente visuale. Tuttavia, come già detto, la realizzazione del nuovo parco eolico si colloca all'interno di un vero polo eolico consolidato nel paesaggio e che costituisce esso stesso elemento identificativo.

Analizzando le alterazioni indotte sul territorio dalla realizzazione dell'opera proposta, da un lato, ed i benefici che scaturiscano dall'applicazione della tecnologia eolica, dall'altro, è possibile affermare che l'alternativa zero si presenta come non vantaggiosa e da escludere.

### **Alternativa tecnologiche**

#### **Alternativa tecnologica I – Impianto eolico con aerogeneratori di media taglia**

Per quanto riguarda le eventuali alternative di carattere tecnologico viene valutata l'ipotesi di un campo eolico utilizzando aerogeneratori di taglia minore rispetto a quella di progetto.

Dal punto di vista dimensionale, gli aerogeneratori si possono suddividere nelle seguenti taglie:

- macchine di piccola taglia, con potenza compresa nell'intervallo 5-200 kW, diametro

del rotore da 3 a 25 m, altezza del mozzo variabile tra 10 e 35 m;

- macchine di media taglia, con potenza compresa nell'intervallo 200-1.000 kW, diametro del rotore da 30 a 100 m, altezza del mozzo variabile tra 40 e 80 m;
- macchine di grande taglia, con potenza compresa nell'intervallo 1.000-5.000 kW, diametro del rotore superiore a 80 m, altezza del mozzo variabile tra 80 e 150 m.

Per quanto riguarda la piccola taglia, sono impianti destinate generalmente alle singole utenze private. Per ottenere la potenza installata equivalente si dovrebbero installare circa **150** macchine di piccola taglia, con un'ampissima superficie occupata e un impatto sul paesaggio elevatissimo.

Nel caso in oggetto, è stato effettuato un confronto con impianti di media taglia. Supponendo di utilizzare macchine con potenza di 1.000 kW, dovrebbero essere installate almeno **30** turbine anziché 10 per poter raggiungere la potenza di 30 MW.

È opportuno effettuare una riflessione tra la potenza installata e l'energia prodotta, nell'Analisi di Producibilità di progetto è stato valutato che l'energia prodotta dipende dalle caratteristiche anemologiche dell'area di progetto e dalle caratteristiche degli aerogeneratori (curva di potenza, altezza mozzo). Infatti gli aerogeneratori di progetto (di grande taglia) da 6,3 MW hanno una produzione molto più alta di un aerogeneratore di 1 MW. Per cui a rigore, per produrre la stessa energia sarebbe necessario installare un numero superiore alle 30 turbine da 1 MW. Però per difetto, l'analisi comunque verrà effettuata con le 30 macchine da 1 MW (di tipo LTW90).

Di seguito saranno confrontati gli impatti potenziali prodotti dai due impianti, ovvero:

- impianto di progetto di 5 aerogeneratori di grande taglia, potenza unitaria 6,5MW, altezza mozzo pari a 115 m, rotore di diametro pari a 170 m.
- impianto di 30 aerogeneratori di media taglia, potenza unitaria 1 MW, installati altezza mozzo pari a 80 m, rotore di diametro pari a 90 m.

#### Impatto visivo

Per individuare l'area di ingombro visivo prodotto dagli aerogeneratori viene considerata l'involuppo dell'area che si estende per 50 volte l'altezza massima degli aerogeneratori, secondo le linee guida nazionale DM/2010.

| n. aerogeneratori | Altezza Tip | Limite impatto (50 volte altezza Tip) |
|-------------------|-------------|---------------------------------------|
| 5                 | 200         | 10.000 m                              |
| 30                | 125         | 6.250 m                               |

Nel definire l'area d'impatto visivo delle 30 turbine si suppone di disporre, in maniera teorica, le macchine ad una distanza minima di 5 diametri del rotore, considerando anche la presenza

di eventuali vincoli che comportano una di stanziamento superiore ai 5 diametri tra le turbine, area occupata dall'impianto sarebbe elevatissima.

Anche se l'area di potenziale impatto visivo è 1.6 volte maggiore per gli impatti di grande taglia, l'indice di affollamento prodotto dall'istallazione di 30 macchine contro le 5 macchine, in un territorio è molto rilevante.

Inoltre, nelle aree immediatamente contermini all'impianto (nel raggio dei primi km dagli aerogeneratori), l'ampiezza del fronte visivo prodotto da 30 turbine contro le 5 di progetto è notevolmente maggiore, con un significativo effetto barriera.

### Impatto sul suolo

Considerato che gli aerogeneratori di progetto sono stati installati principalmente nei pascoli, al fine di tutelare le coltivazioni potenzialmente di pregio, presenti nell'area, anche nell'ipotesi di istallazione degli aerogeneratori da 1 MW deve essere considerato che le 30 turbine siano installate nei pascoli.

In termini quantitativi l'occupazione di territorio e il seguente:

| n. aerogeneratori | Area piazzole<br>(fase di esercizio) | Piste<br>(fase di esercizio)     | Area occupata<br>SSE | TOTALE    |
|-------------------|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------|-----------|
| 5                 | 1.500mq x 5 =<br>7.500mq             | 895 m x 5 mq =<br>4.475 mq       | 2.060 mq             | 14.035 mq |
| 30                | 500 mq x 30 =<br>15.000 mq           | 250 m x 5 mq x 30<br>= 37.500 mq | 2.060 mq             | 54.560 mq |

Tale valutazione di massima ha messo in evidenza che il suolo occupato da un impianto di media taglia è molto superiore di quello di grande taglia.

Ciò comporta una maggiore consumo di suolo agricolo con conseguente maggiore impatto sull'economia agricola locale.

### Impatto su flora-fauna ed ecosistema

Nel caso in cui si consideri l'installazione di aerogeneratori di media taglia e' evidente che il maggiore utilizzo del suolo e comunque la presenza di aerogeneratori su un'area molto più ampia accentua l'impatto su fauna e flora.

La presenza di un maggior numero di aerogeneratori genera un maggiore effetto barriera sull'avifauna anche in considerazione del fatto che gli aerogeneratori di media taglia possono essere ad una distanza minima di 270 m, contro la distanza minima di 510 m degli aerogeneratori di grande taglia.

Pertanto anche in termini di impatto su flora e fauna l'installazione di 30 aerogeneratori genera un maggiore impatto.

### Impatto acustico

In entrambi le soluzioni di progetto presi in considerazione gli edifici di civile abitazione sono posti oltre l'area di interferenza acustica prodotta dagli impianti di progetto, al fine di garantire un impatto acustico trascurabile.

E' opportuno precisare, comunque, l'installazione di 30 aerogeneratori genera complessivamente un'area di interferenza acustica maggiore rispetto a quella prodotta da 5 aerogeneratori.

### Costo dell'impianto

Il Computo Metrico di progetto per la realizzazione di 5 aerogeneratori di grande taglia impegna un investimento pari a quasi 1 milione di euro per MW installato, con un investimento complessivo pari a circa 31 milioni di euro.

Di contro per la realizzazione di 30 turbine di media potenza, sarà necessario realizzare una maggiore lunghezza dei cavidotti, delle piste di accesso, un numero superiore di fondazioni, una più ampia area cantierabile e di conseguenza un maggiore costo di ripristino a fine cantiere e a fine vita utile dell'impianto. Tutto ciò comporta un aggravio di costo pari al 10/15% della spesa complessiva.

In conclusione la realizzazione di un impianto di media potenza comporta:

- un aumento del consumo di suolo agricolo;
- un aumento del raggio di interferenza acustica;
- un aumento della barriera visiva con conseguente aumento dell'effetto selva;
- un maggiore disturbo per avifauna locale;
- un maggiore area di cantiere sia in fase di realizzazione che di dismissione;
- un maggiore costo di realizzazione

Possiamo pertanto concludere che l'alternativa tecnologica di utilizzare aerogeneratori di media taglia invece di quelli di grande taglia previsti in progetto, a parità di energia prodotta, comporta un incremento dell'impatto complessivo sull'ambiente.

### Alternativa tecnologica II - Impianto fotovoltaico

E' stato preso in esame la possibilità di realizzare la stessa potenza con un altro impianto di energia rinnovabile, quale il fotovoltaico.

Considerando un sistema di pannelli di tipo "TRACER" (Sistema Inseguitore Monoassiale), nel territorio di progetto per realizzare 30 MW è necessario coprire circa 108 ha suolo a pannelli, con una incidenza di 1.8 ha /MW.

La fattibilità dell'impianto fotovoltaico è molto più limitata, considerato che in un territorio di media valenza paesaggistica è difficile trovare circa 50 ettari di terreni a seminativi/pascoli (escludendo possibile colture di pregio), privi di vincoli e nel rispetto dei buffer di rispetto dettati dalla normativa vigente.

### Impatto visivo

L'impianto eolico a medio-grande raggio ha un impatto visivo di gran lunga maggiore rispetto al fotovoltaico. Però è innegabile che a nelle aree limitrofe all'impianto fotovoltaico e nei primi chilometri di distanza dello stesso l'ingombro visivo è totale fino a modifica le caratteristiche visive del contesto circostante.

### Impatto sul suolo

Considerato che l'occupazione permanente di suolo dall'impianto eolico di progetto è pari a circa 1 ha contro i circa 50 ha previsti per l'installazione del fotovoltaico, la differenza è elevatissima. Soprattutto se viene considerato che le piazzole a servizio dell'impianto, rimangono aree sgombre, prive di recinzione, comunque in continuità con l'ecosistema circostante. Mentre le aree occupate dai pannelli fotovoltaici risultano non fruibile dalla collettività, recitante, ma anche sottratte al paesaggio circostante.

### Impatto su flora-fauna ed ecosistema

L'impatto permanente prodotto dall'impianto eolico in progetto su flora, fauna ed ecosistema è basso e reversibile. L'impatto prodotto dall'impianto fotovoltaico, il quale occupa in maniera permanente oltre 50 ettari di suolo agricolo, è significativo. Viene privato un suolo per oltre 20 anni (periodo della concessione) alla flora e anche in parte alla fauna, considerato che le aree sono recintate. Solo l'avifauna può continuare ad usufruire di tali aree, che posso utilizzare anche come rifugio. E' inevitabile affermare che l'ecosistema verrebbe modificato con la realizzazione dell'impianto fotovoltaico quanto meno per il periodo di esercizio dell'impianto.

### Impatto acustico

L'impatto acustico non è trascurabile per l'impianto eolico, ma in ogni caso reversibile, mentre praticamente trascurabile per l'impianto fotovoltaico.

### Impatto elettromagnetico

Per l'impianto eolico l'impatto è trascurabile per quello fotovoltaico anch'esso trascurabile, anche se presente, in condizioni di sicurezza, nelle aree immediatamente limitrofe al perimetro dell'impianto.

### Costo dell'impianto

Il costo di costruzione di un impianto eolico di 6 aerogeneratori da 30 MW impegna un investimento pari a circa 31 milioni di euro.

Il costo di costruzione di un impianto fotovoltaico da 30 MW impegna un investimento pari a circa 36 milioni di euro (circa 1,2 milione di euro/MW).

In conclusione la realizzazione di un impianto fotovoltaico comporta:

- un aumento del consumo di suolo agricolo;

- un maggiore disturbo per la fauna locale;
- un maggiore disturbo all'ecosistema;
- un maggiore costo di realizzazione

Possiamo pertanto concludere che l'alternativa tecnologica di utilizzare un impianto fotovoltaico invece di quello eolico di grande taglia previsto in progetto, a parità di energia prodotta, comporta un incremento dell'impatto complessivo sull'ambiente.

## 2.3 VIABILITÀ PRINCIPALE E SECONDARIA

Il parco eolico di progetto, come detto in precedenza, si trova a est rispetto al capoluogo di Provincia, Sassari, che dista in linea d'area dalla città circa a 28 km.

L'area d'impianto è servita da una buona viabilità principale, in particolare (cfr. EOL-SIA-08):

- dalla SP75, proveniente dal centro abitato di Chiaromonte, incrocia l'ingresso alla SS 672, successivamente costeggia il lato nord-ovest dell'area di progetto e termina nel centro abitato di Erula;
- dalla SP 2, proveniente dalle SS 597 e SS 729 poste a sud, attraversa verso nord il centro abitati di Tula, costeggia il lato est e nord-est dell'area di progetto, attraversa il paese di Erula e termina a nord nelle SS 127 e SS 672, in territorio di Perfugas;
- l'area è servita da 5 strade statali SS 597, SS 729, SS 127, SS 672 e SS 132, che consentono il collegamento dell'area di progetto alle aree di costa e quindi ai centri principali: Sassari, Olbia e Alghero e Porto Torres.

Al campo eolico si accede attraverso la viabilità esistente (strade provinciali, comunali e poderali), mentre l'accesso alle singole pale avviene mediante strade di nuova realizzazione e/o su strade interpoderali esistenti, che saranno adeguate al trasporto di mezzi eccezionali.

Laddove necessario tali strade saranno adeguate al trasporto delle componenti degli aerogeneratori.

Nell'elaborato grafico (tav. EOL-OCV-25) sono illustrati i percorsi per il raggiungimento degli aerogeneratori, sia in fase di realizzazione sia in fase di esercizio, come illustrato nelle planimetrie di progetto, saranno anche realizzati opportuni allargamenti degli incroci stradali per consentire la corretta manovra dei trasporti eccezionali. Detti allargamenti saranno rimossi o ridotti, successivamente alla fase di cantiere, costituendo delle aree di "occupazione temporanea" necessarie appunto solo nella fase realizzativa.

La sezione stradale avrà larghezza carrabile di 5,00 metri (tav. EOL-OCV-20), dette dimensioni sono necessarie per consentire il passaggio dei mezzi di trasporto delle componenti dell'aerogeneratore eolico.

Il corpo stradale sarà realizzato secondo le seguenti modalità:

- a) Scotico terreno vegetale;
- b) Compattazione del piano di posa per la realizzazione del cassonetto e del rilevato stradale;
- c) Formazione del cassonetto e del rilevato con materiale proveniente dagli scavi;
- d) Sovrastruttura con tout-venant proveniente da cave di prestito.



Per la viabilità esistente (strade provinciali, comunali e poderali), ove fosse necessario ripristinare il pacchetto stradale per garantire la portanza minima o allargare la sezione stradale per adeguarla a quella di progetto, si eseguiranno le modalità costruttive in precedenza previste.

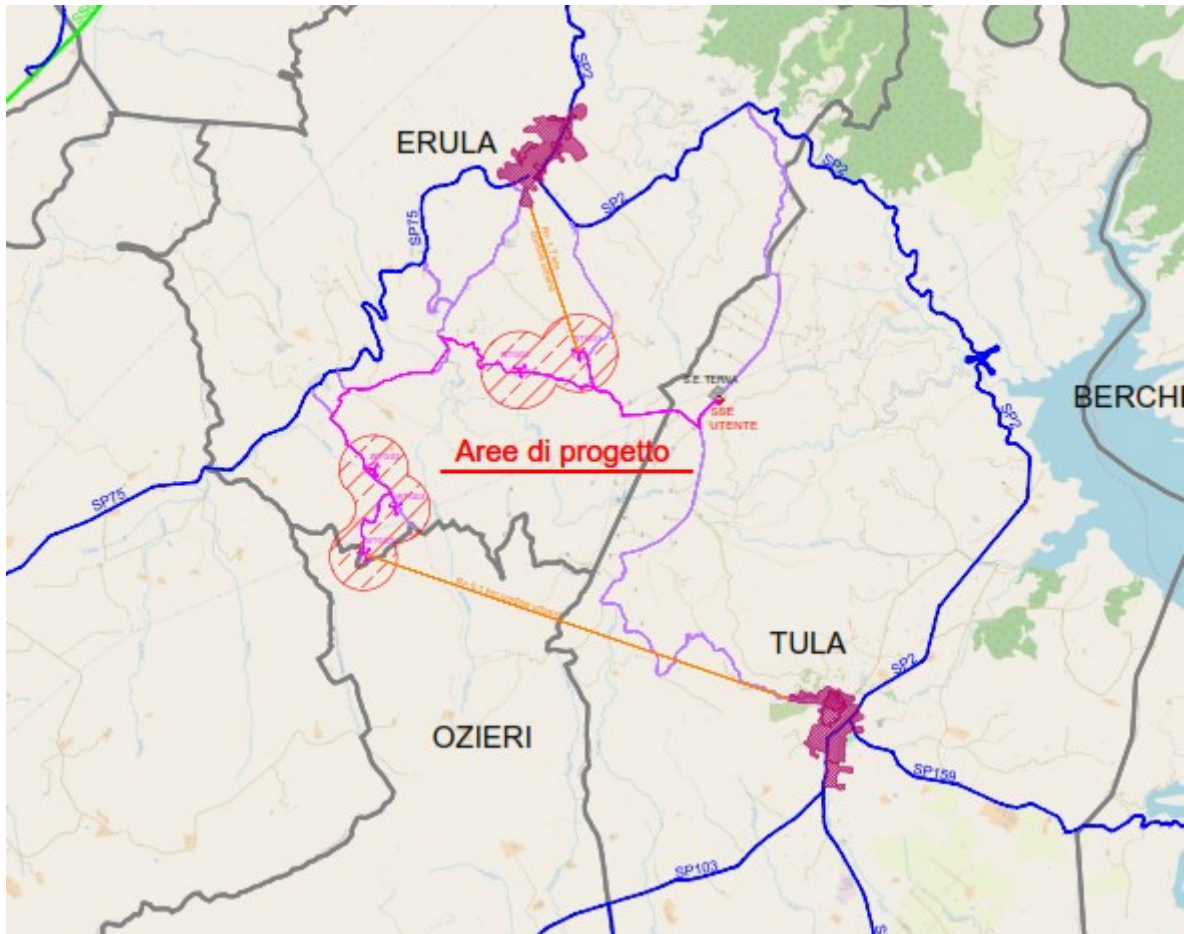


Figura 2.3.1- Stralcio tavola: EOL-SIA-08

## 2.4 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO: IL CANTIERE

In questa fase verranno descritte le modalità di esecuzione dell'impianto in funzione delle caratteristiche ambientali del territorio, gli accorgimenti previsti e i tempi di realizzazione.

In fase di realizzazione delle opere saranno predisposti i seguenti accorgimenti ed opere:

- Sarà prevista la conservazione del terreno vegetale al fine della sua ricollocazione in sito;
- Sarà eseguita cunette in terra perimetrale all'area di lavoro e stazionamento dei mezzi per convogliare le acque di corrivazione nei naturali canali di scolo esistenti;

In fase di esercizio, la regimentazione delle acque superficiali sarà regolata con:

- cunette perimetrali alle piazzole;
- manutenzione programmata di pulizia delle cunette e pulizia delle piazzole.

Successivamente all'installazione degli aerogeneratori la viabilità e le piazzole realizzate verranno ridotte in modo da garantire ad un automezzo di raggiungere le pale per effettuare le ordinarie operazioni di manutenzione.

In sintesi, l'installazione della turbina tipo in cantiere prevede le seguenti fasi:

1. Montaggio gru.
2. Trasporto e scarico materiali
3. Preparazione Navicella
4. Controllo dei moduli costituenti la torre e loro posizionamento
5. Montaggio torre
6. Sollevamento della navicella e relativo posizionamento
7. Montaggio del mozzo
8. Montaggio della passerella porta cavi e dei relativi cavi
9. Sollevamento delle pale e relativo posizionamento sul mozzo
10. Montaggio tubazioni per il dispositivo di attuazione del passo
11. Collegamento dei cavi al quadro di controllo a base torre
12. Spostamento gru tralicciata. Smontaggio e rimontaggio braccio gru.
13. Commissioning.

Durante la fase di cantiere verranno usate macchine operatrici (escavatori, dumper, ecc.) a norma, sia per quanto attiene le emissioni in atmosfera che per i livelli di rumorosità; periodicamente sarà previsto il carico, il trasporto e lo smaltimento, presso una discarica autorizzata dei materiali e delle attrezzature di rifiuto in modo da ripristinare, a fine lavori, l'equilibrio del sito (viabilità, zona agricola, ecc.).

| CRONOPROGRAMMA                             |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| LAVORI:                                    | MESI |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| RILIEVI TOPOGRAFICI E PROVE DI LABORATORIO | ■    | ■ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PROGETTAZIONE ESECUTIVA                    | ■    | ■ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| CANTIERIZZAZIONE                           |      |   | ■ |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| REALIZZAZIONE STRADE E PIAZZOLE            |      |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| REALIZZAZIONE PLINTI DI FONDAZIONE         |      |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |
| REALIZZAZIONE CAVIDOTTI                    |      |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |
| SOTTOSTAZIONE:                             |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Opere civili                               |      |   |   |   |   |   |   |   |   | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |
| Opere elettriche                           |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |
| Collaudi e connessione alla Rete           |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  |
| ISTALLAZIONE AEROGENERATORI                |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |
| COMMISSIONING WTG                          |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  |
| MESSA IN ESERCIZIO DELL'IMPIANTO           |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    | ■  |
| RIPRISTINI                                 |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    | ■  |

## 2.5 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

### ***Dismissione dell'impianto***

Al termine della vita utile dell'impianto, dovrà essere prevista la dismissione dello stesso e la restituzione dei suoli alle condizioni ante-opera.

Il piano di dismissione prevede: rimozione dell'infrastruttura e delle opere principali, riciclo e smaltimento dei materiali; ripristino dei luoghi; rinverdimento e quantificazione delle operazioni.

Tutte le operazioni di dismissione sono studiate in modo tale da non arrecare danni o disturbi all'ambiente. Infatti, in fase di dismissione definitiva dell'impianto, non si opererà una demolizione distruttiva, ma un semplice smontaggio di tutti i componenti (sezioni torri, pale eoliche, strutture di sostegno, quadri elettrici, cabine elettriche), provvedendo a smaltire adeguatamente la totalità dei componenti nel rispetto della normativa vigente, senza dispersione nell'ambiente dei materiali e delle sostanze che li compongono. Si prevede, inoltre, che tutti i componenti recuperabili o avviabili ad un effettivo riutilizzo in altri cicli di produzione saranno smontati da personale qualificato e consegnati a ditte o consorzi autorizzati al recupero.

Quest'ultima operazione comporta, nuovamente, la costruzione delle piazzole per il posizionamento delle gru ed il rifacimento della viabilità di servizio, che sia stata rimossa dopo la realizzazione dell'impianto, per consentire l'allontanamento dei vari componenti costituenti le macchine. In questa fase i vari componenti potranno essere sezionati in loco con i conseguenti impiego di automezzi più piccoli per il trasporto degli stessi.

La dismissione dell'impianto eolico sarà seguita, per quanto possibile, dal ripristino del sito in condizioni analoghe allo stato originario (attraverso interventi eventuali di rigenerazione agricola, piantumazioni, ecc.).

In particolare, sarà assicurato il totale ripristino del suolo agrario originario, anche mediante pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui, quali spezzoni o frammenti metallici, frammenti di cemento, ecc.

### 3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Nel quadro di riferimento programmatico della SIA sono stati analizzati i piani e i programmi nell'area vasta prodotti da vari Enti Pubblici, a scala nazionale, regionale, provinciale e comunale, al fine di correlare il progetto oggetto di studio con la pianificazione territoriale esistente.

In particolare sono stati analizzati i seguenti strumenti di piano:

- Strumento urbanistico locale;
- Vincoli paesaggistici D. Lgs. 42/04;
- Piano Paesaggistico Regionale (PPR);
- Piano Urbanistico Provinciale (PUP);
- Vincolo Idrogeologico;
- Piano Stralcio Per L'Assetto Idrogeologico (PAI);
- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF);
- Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA);
- Piano Tutela Delle Acque (PTA);
- Piano di Sviluppo Rurale (PSR);
- Piano Forestale Ambientale (PFAR)
- Siti di Interesse Nazionale (S.I.N.) e Piano regionale bonifica delle Aree Inquinare (PRB)
- Piano regionale delle attività estrattive (PRAE);
- Piano Energetico Ambientale Regionale (P.E.A.R.S.);
- Analisi Aree E Siti Non Idonei;
- Analisi compatibilità Linee Guida (DM2010) e D.G.R. 59/90
- Strategia Energetica Nazionale (S.E.M.).

L'analisi del quadro programmato ha evidenziato che il **parco eolico** non ricade in alcuna area di valenza ambientale, tra quelle definite aree non idonee nelle Linee Guida Nazionali degli impianti eolici (D.M. 10/09/2010) e nel D.G.R. n. 59/90 del 27/11/2020.

Le **Aree non idonee** sono così suddivise in TEMI DI RIFERIMENTO, suddivisi in Tipologie specifiche di area tratte da ALL. 3 DM 10.9.2010 e ulteriori elementi ritenuti di interesse per la Sardegna:

- AMBIENTE E AGRICOLTURA
- ASSETTO IDROGEOLOGICO
- BENI CULTURALI Parte II del D. Lgs. 42/2004
- PAESAGGIO Parte III del D. Lgs. 42/2004 - Art. 136 e 157
- PAESAGGIO Parte III del D. Lgs. 42/2004 - Art. 142 - Aree tutelate per legge
- PAESAGGIO Parte III del D. Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera d)
- ULTERIORI CONTESTI BENI IDENTITARI Parte III del D. Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera e)

- SITI UNESCO

### **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)
2. **Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar**

Con riferimento specifico all'impianto di progetto il parco eolico non ricade in alcuna area naturale protetta e zone umide Ramsar, ne sono presenti tali aree nell'area vasta esaminata (cfr. EOL-ECO-02- CARTA DELLE AREE PROTETTE).

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)
4. **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
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 (Bern, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione

Con riferimento specifico all'impianto di progetto il parco eolico non ricade in alcuna area Rete Natura 2000, area I.B.A., aree istituende naturali protette e aree faunistiche protette. Nell'area vasta esaminata si segnala la presenza delle seguenti aree:

| NATURA 2000 Code/                     | Denominazione   | Distanza dall'impianto |
|---------------------------------------|---|------------------------|
| SIC/ZPS ITB011113                     | Campo di Ozieri e Pianure Comprese tra Tula e Oschiri | Circa 6 Km             |
| SIC ITB011109                         | Monte Limbara   | Circa 8 Km             |
| SIC ITB012213                         | Grotta de Su Coloru                                   | Circa 10,5 Km          |
| Parco Regionale                       | Limbara   | Circa 6,5 Km           |
| Area Gestione Speciale Ente Foreste   | Coghinas  | Circa 1,5 Km           |
| Area Gestione Speciale Ente Foreste   | Piretu  | Circa 5 Km             |
| Oasi Permanente Protezione Faunistica | Sa Costa  | Circa 4,6 km           |

Con le aree sopra elencate l'impianto eolico di progetto non interferisce direttamente, in ogni caso gli elaborati di progetto hanno previsto la redazione della Vinca al fine di valutare le eventuali incidenze indirette sull'ambiente e valutare gli eventuali interventi di mitigazione e di monitoraggio ante - operam. (EOL-ECO-08- VINCA e EOL-ECO-02- CARTA DELLE AREE PROTETTE).

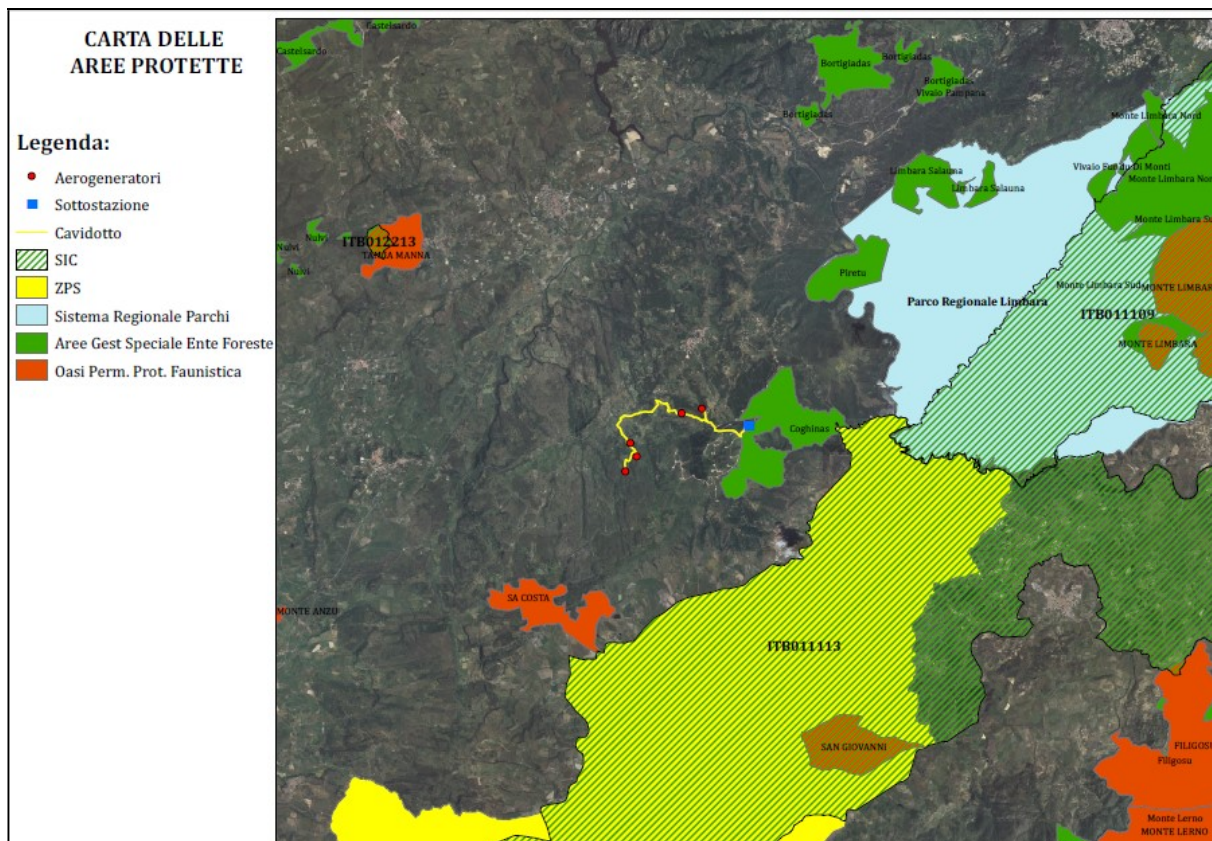


Figura 3.1.1 – Carta Aree Protette (EOL-ECO-02)

7. Aree di riproduzione, Aree agricole interessate da produzioni agricolo-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
8. Zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Con riferimento specifico all'impianto di progetto il parco eolico non ricade in alcuna area agricola di pregio nota, né in zona e agglomerati di qualità dell'area.

| <b>AMBIENTE E AGRICOLTURA</b> |                         |  |                |                              |
|-------------------------------|-------------------------|--|----------------|------------------------------|
| COD.                          | NORMATIVA               | ELEMENTI CONSIDERATI   | INTERFERENZA   | NOTA                         |
| 1.1                           | <b>L.Q.N. n.394/91</b>  | Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett a) RISERVA INTEGRALE (vale anche laddove il parco non ha zonizzazione) | <b>Assente</b> | Non presente nell'area vasta |
| 1.2                           | <b>L.Q.N. n. 394/91</b> | Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett b) – RISERVA GENERALE ORIENTATA  | <b>Assente</b> | Non presente nell'area vasta |
| 1.3                           | <b>L.Q.N. n. 394/91</b> | Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett c)   | <b>Assente</b> | Non presente nell'area vasta |

|     |                         |   |                |                               |
|-----|-------------------------|---|----------------|-------------------------------|
| 1.4 | <b>L.Q.N. n. 394/91</b> | Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett d)  | <b>Assente</b> | Non presente nell'area vasta  |
| 1.5 | <b>L.Q.N. n. 394/91</b> | RISERVA NATURALE – l.q.n. 394/91 artt. 2 comma 3 e 17   | <b>Assente</b> | Non presente nell'area vasta  |
| 1.6 | <b>L.R. n.31/89</b>     | Parchi naturali regionali   | <b>Assente</b> | Non presente nell'area vasta  |
| 1.7 | <b>L.R. n.31/89</b>     | Riserve naturali regionali  | <b>Assente</b> | Non presente nell'area vasta  |
| 1.8 | <b>L.R. n.31/89</b>     | Monumenti naturali regionali  | <b>Assente</b> | Non presente nell'area vasta  |
| 1.9 | <b>L.R. n.31/89</b>     | Aree di rilevante interesse naturalistico e ambientale regionali  | <b>Assente</b> | Non presente nell'area vasta  |
| 2.1 |                         | ZONE RAMSAR   | <b>Assente</b> | Non presente nell'area vasta  |
| 3.1 |                         | Siti di importanza comunitaria SIC / ZSC  | <b>Assente</b> | Distanza area impianto – 3 km |
| 3.2 |                         | Zone di Protezione Speciale ZPS   | <b>Assente</b> | Distanza area impianto – 3 km |
| 4.1 |                         | Important Bird Areas (I.B.A.)   | <b>Assente</b> | Distanza area impianto – 3 km |
| 5.1 |                         | Istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta   | <b>Assente</b> | Non presente nell'area vasta  |
| 6.1 |                         | -Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura<br>-Oasi permanenti di protezione faunistica proposte e istituite;<br>-Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali<br>-Aree di presenza e attenzione chiroterofauna | <b>Assente</b> | Distanza area impianto – 4 km |
| 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   | <b>Assente</b> |                               |
| 7.2 |                         | Terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica   | <b>Assente</b> |                               |
| 8.1 |                         | Agglomerato di Cagliari   | <b>Assente</b> |                               |

### **ASSETTO IDROGEOLOGICO**

9. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrare 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.

Con riferimento specifico all'impianto di progetto il parco eolico non ricade in alcuna area caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico. (cfr EOL-GEO-05 – PAI)

### **ASSETTO IDROGEOLOGICO**

| COD. | NORMATIVA | ELEMENTI CONSIDERATI   | INTERFERENZA   | NOTA   |
|------|-----------|--|----------------|--|
| 9.1  |           | Pericolo Idraulico: Aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)     | <b>Assente</b> | Non presenti in prossimità dell'area di progetto |
| 9.2  |           | Pericolo Idraulico: Aree di pericolosità idraulica elevata (Hi3)           | <b>Assente</b> | Non presenti in prossimità dell'area di progetto |
| 9.3  |           | Pericolo Geomorfologico: Aree di pericolosità molto elevata da frana (Hg4) | <b>Assente</b> | Non presenti in prossimità dell'area di progetto |
| 9.4  |           | Pericolo Geomorfologico: Aree di pericolosità elevata da frana (Hg3)       | <b>Assente</b> | Non presenti in prossimità dell'area di progetto |

### **BENI CULTURALI Parte II del D. Lgs. 42/2004**

10. Aree e beni di notevole interesse culturale (Parte II del D.Lgs.42/2004)

Con riferimento specifico all'impianto di progetto il parco eolico non interferisce direttamente con alcuna area o beni di notevole interesse culturale, né sono presenti beni in prossimità dell'area di progetto. (cfr. EOL-CPA-05 - LETTURA DEL P.P.R.-ASSETTO STORICO CULTURALE)

### **BENI CULTURALI PARTE II DEL D. LGS. 42/2004**

| COD. | NORMATIVA | ELEMENTI CONSIDERATI                        | INTERFERENZA   | NOTA   |
|------|-----------|---|----------------|--|
| 10.1 |           | Aree e beni di notevole interesse culturale | <b>Assente</b> | Non presenti in prossimità dell'area di progetto |

### **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)

Con riferimento specifico all'impianto di progetto il parco eolico non interferisce direttamente con alcuna area o immobile dichiarato di notevole interesse pubblico, né sono presenti beni in prossimità dell'area di progetto. (cfr. EOL-CPA-05 - LETTURA DEL P.P.R.-ASSETTO STORICO CULTURALE)

### **PAESAGGIO PARTE III DEL D. LGS. 42/2004 - ART. 136 E 157**

| COD. | NORMATIVA            | ELEMENTI CONSIDERATI                    | INTERFERENZA   | NOTA   |
|------|----------------------|---|----------------|--|
| 11.1 | <b>D.LGS.42/2004</b> | Immobili di notevole interesse pubblico | <b>Assente</b> | Non presenti in prossimità dell'area di progetto |
| 11.2 | <b>D.LGS.42/2004</b> | Aree di notevole interesse pubblico     | <b>Assente</b> | Non presenti in prossimità dell'area di progetto |

### **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.

Con riferimento specifico all'impianto di progetto il parco eolico non interferisce direttamente con alcuna zona individuata ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004. Solo il cavidotto



attraversa il corso d'acqua Rio Cannalza, in questo caso tale attraversamento avverrà in TOC al fine di preservare il bene presente in superficie.

Inoltre il cavidotto e la sottostazione costeggiano il perimetro di un'Area a gestione speciale Ente Forestale, dove è presente la Stazione Terna esistente. (cfr. EOL-SIA-05 - LOCALIZZAZIONE AREE NON IDONEE FER)

| <b>PAESAGGIO PARTE III DEL D. LGS. 42/2004 - ART. 142 - AREE TUTELE PER LEGGE</b> |                      |   |                                       |  |
|---|----------------------|---|---------------------------------------|--|
| COD.  | NORMATIVA            | ELEMENTI CONSIDERATI  | INTERFERENZA                          | NOTA   |
| 12.1  | <b>D.LGS.42/2004</b> | Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare               | <b>Assente</b>                        | Non presente nell'area vasta   |
| 12.2  | <b>D.LGS.42/2004</b> | Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi | <b>Assente</b>                        | Distanza area impianto – 3,5 km dal lago di Coghinas   |
| 12.3  | <b>D.LGS.42/2004</b> | Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna               | <b>Presente nell'area di progetto</b> | L'area di impianto degli aerogeneratori e della sottostazione non ricade nel vincolo, né nel buffer. Solo il cavidotto attraversa il fiume Rio Cannalza: questo attraversamento avverrà o in TOC, per preservare il bene presente  |
| 12.4  | <b>D.LGS.42/2004</b> | Montagne per la parte eccedente 1.200 metri sul livello del mare  | <b>Assente</b>                        | Non presente nell'area vasta   |
| 12.5  | <b>D.LGS.42/2004</b> | Parchi e riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi   | <b>Assente</b>                        | Non presente nell'area vasta   |
| 12.6  | <b>D.LGS.42/2004</b> | Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento                | <b>Presente nell'area di progetto</b> | L'area di impianto degli aerogeneratori non interferisce con aree a boschi o foreste. L'area della sottostazione e il cavidotto di collegamento costeggia Area a gestione speciale Ente Forestale. Nell'area di progetto vi sono due aree incendiate nel 2011 e 2014, esterne a tutti le componenti di progetto. |
| 12.7  | <b>D.LGS.42/2004</b> | Zone gravate da usi civici  | <b>Assente</b>                        | Verificato il sito Argea   |
| 12.8  | <b>D.LGS.42/2004</b> | Zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n.448   | <b>Assente</b>                        | Non presente nell'area vasta   |
| 12.9  | <b>D.LGS.42/2004</b> | Vulcani   | <b>Assente</b>                        | Non presente nell'area vasta   |
| 12.10   | <b>D.LGS.42/2004</b> | Zone di interesse archeologico (aree)   | <b>Assente</b>                        | Non presente nell'area vasta   |

**PAESAGGIO Parte III del D. Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera d)**

13. PPR - BENI PAESAGGISTICI

Con riferimento specifico all'impianto di progetto il parco eolico non interferisce direttamente con alcuna zona individuata ai sensi dell'art. 143 comma 1 lettera d) del D.Lgs. n. 42/2004. Solo il cavidotto attraversa il corso d'acqua Rio Cannalza, in questo caso tale attraversamento avverrà in TOC al fine di preservare il bene presente in superficie. (cfr. EOL-CPA-02 - LETTURA DEL P.P.R. - ASSETTO AMBIENTALE - BENI PAESAGGISTICI, EOL-CPA-04- LETTURA DEL P.P.R. - ASSETTO AMBIENTALE - AREE DI INTERESSE NATURALISTICO E DI RECUPERO AMBIENTALE e EOL-CPA-05 - LETTURA DEL P.P.R. - ASSETTO STORICO CULTURALE - BENE PAESAGGISTICI E BENI IDENTITARI)

| <b><u>PAESAGGIO Parte III del D. Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera d)</u></b> |            |   |                                       |   |
|---|------------|---|---------------------------------------|---|
| COD.  | NORMATIVA  | ELEMENTI CONSIDERATI  | INTERFERENZA                          | NOTA  |
| 13.1  | <b>PPR</b> | Fascia costiera   | <b>Assente</b>                        | Non presente nell'area vasta  |
| 13.2  | <b>PPR</b> | Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole  | <b>Assente</b>                        | Non presente nell'area vasta  |
| 13.3  | <b>PPR</b> | Campi dunari e sistemi di spiaggia  | <b>Assente</b>                        | Non presente nell'area vasta  |
| 13.4  | <b>PPR</b> | Aree rocciose e di cresta ed aree a quota superiore ai 900 m sul livello del mare   | <b>Assente</b>                        | Non presente nell'area vasta  |
| 13.5  | <b>PPR</b> | Grotte e caverne  | <b>Assente</b>                        | Distanza area impianto - 8,5km dalla grotta più prossima in territorio di Chiaromonte   |
| 13.6  | <b>PPR</b> | Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89   | <b>Assente</b>                        | Distanza area impianto - 5 km dal parco regionale Limbara   |
| 13.7  | <b>PPR</b> | 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*) | <b>Assente</b>                        | Distanza area impianto - 3,5 km dal lago di Coghinas  |
| 13.8  | <b>PPR</b> | Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee   | <b>Presente nell'area di progetto</b> | L'area di impianto degli aerogeneratori e della sottostazione non ricade nel vincolo, né nel buffer. Solo il cavidotto attraversa il fiume Rio Cannalza: questo attraversamento avverrà o in TOC, per preservare il bene presente |
| 13.9  | <b>PPR</b> | Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva 43/92   | <b>Assente</b>                        | Non presente nell'area vasta  |
| 13.10   | <b>PPR</b> | Alberi monumentali  | <b>Assente</b>                        | Non presenti in prossimità dell'area di progetto  |
| 13.11   | <b>PPR</b> | Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale (compresa la fascia di tutela)  | <b>Assente</b>                        | Non presenti in prossimità dell'area di progetto  |

|       |            |  |                |   |
|-------|------------|--|----------------|---|
| 13.12 | <b>PPR</b> | Aree caratterizzate da insediamenti storici. Centri di antica e prima formazione   | <b>Assente</b> | Non presenti in prossimità dell'area di progetto  |
| 13.13 | <b>PPR</b> | Aree caratterizzate da insediamenti storici. Insediamento sparso (stazzi, medaus, furriadroxius, bodeus, bacili, cuiles) | <b>Assente</b> | Non presenti in prossimità dell'area di progetto  |
| 13.14 | <b>PPR</b> | Zone di interesse archeologico (Vincoli)   | <b>Assente</b> | Distanza area impianto - 6 km dalla zona archeologica in territorio di Perfugas - denominata "cinta megalitica di funtana di Malcu" |

**ULTERIORI CONTESTI BENI IDENTITARI Parte III del D. Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera e)**

14. PPR - BENI IDENTITARI

Con riferimento specifico all'impianto di progetto il parco eolico non interferisce direttamente con alcun ulteriore contesto dei Beni Identitari, né sono presenti beni in prossimità dell'area di progetto. (cfr. EOL-CPA-05 - LETTURA DEL P.P.R. - ASSETTO STORICO CULTURALE - BENE PAESAGGISTICI E BENI IDENTITARI e EOL-CPA-06 - LETTURA DEL P.P.R. - ASSETTO INSEDIATIVO - COMPONENTI ASSETTO INSEDIATIVO - RETI INFRASTRUTTURALI)

| <b><u>ULTERIORI CONTESTI BENI IDENTITARI</u></b>                          |            |   |                |   |
|---|------------|---|----------------|---|
| <b><u>Parte III del D. Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera e)</u></b> |            |   |                |   |
| COD.  | NORMATIVA  | ELEMENTI CONSIDERATI  | INTERFERENZA   | NOTA  |
| 14.1  | <b>PPR</b> | Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale (compresa la fascia di tutela)  | <b>Assente</b> | Non presenti in prossimità dell'area di progetto  |
| 14.2  | <b>PPR</b> | Reti ed elementi connettivi (rete infrastrutturale storica e trame e manufatti del paesaggio agro-pastorale storico-culturale)                                | <b>Assente</b> | Non presenti in prossimità dell'area di progetto. Il paesaggio agro-pastorale è interessato da strada di impianto (SP75) posta a 1 km dal WTG più prossimo e case sparse isolate. |
| 14.3  | <b>PPR</b> | Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree della bonifica, delle saline e terrazzamenti storici)                                  | <b>Assente</b> | Non presente nell'area vasta  |
| 14.4  | <b>PPR</b> | Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree dell'organizzazione mineraria, Parco geominerario Ambientale e Storico della Sardegna) | <b>Assente</b> | Non presente nell'area vasta  |

**SITI UNESCO**

15. Siti UNESCO

Con riferimento specifico all'impianto di progetto il parco eolico non ricade né interferisce con alcun sito UNESCO. (cfr. EOL-SIA-05 - LOCALIZZAZIONE AREE NON IDONEE FER)

| <b>SITI UNESCO</b> |           |  |                |                              |
|--------------------|-----------|--|----------------|------------------------------|
| COD.               | NORMATIVA | ELEMENTI CONSIDERATI                         | INTERFERENZA   | NOTA                         |
| 15.1               |           | Sito UNESCO - Complesso nuragico di Barumini | <b>Assente</b> | Non presente nell'area vasta |

Per quanto riguarda la compatibilità con lo **Strumento Urbanistico dei Comuni di Erula (Pdf) e di Tula (PUC)** in vigore, l'area di progetto ricade in zona agricola e negli strumenti di piano non sono riportate indicazioni specifiche relative agli impianti eolici, per cui non è evidenziata alcuna diretta incompatibilità.

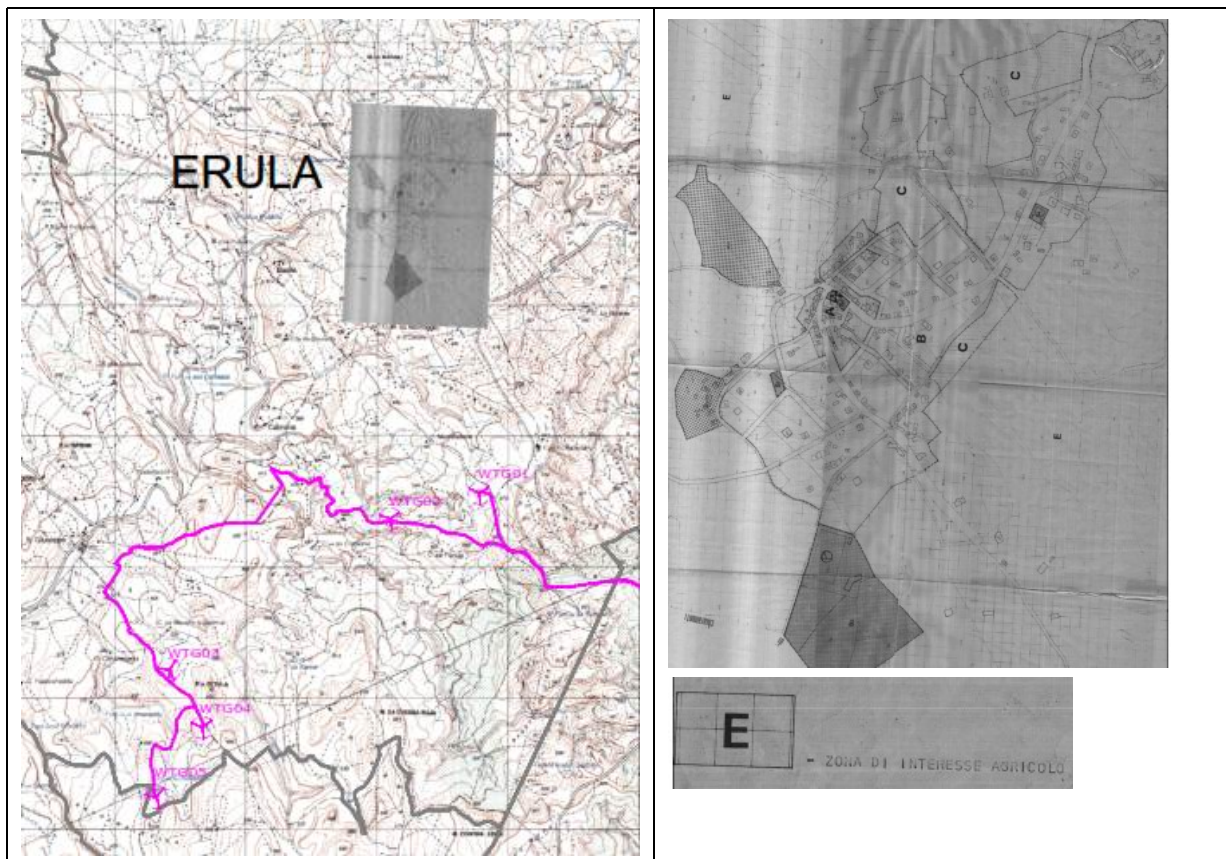


Figura 3.1.2- Stralcio tavola: EOL-OCV-06

**Il piano paesaggistico regionale (PPR)** disciplina gli Ambiti di paesaggio, le Componenti di paesaggio e i Sistemi identitari ad alta intensità di tutela e i Contesti identitari.

**L'area di progetto non rientra in nessun Ambito di paesaggio.**

Il PPR raggruppa nell'analisi paesaggistica i Beni paesaggistici, le Componenti di paesaggio, i sistemi identitari ad alta intensità e i contesti identitari di tutela in tre assetti, soggetti a specifica disciplina:

- **Assetto Ambientale**

- **Assetto Storico Culturale**
- **Assetto Insediativo**

**L'Assetto ambientale** individuato dal PPR comprende i beni paesaggistici e le componenti di paesaggio e le aree ambientali di interesse, di recupero e da tutelare.

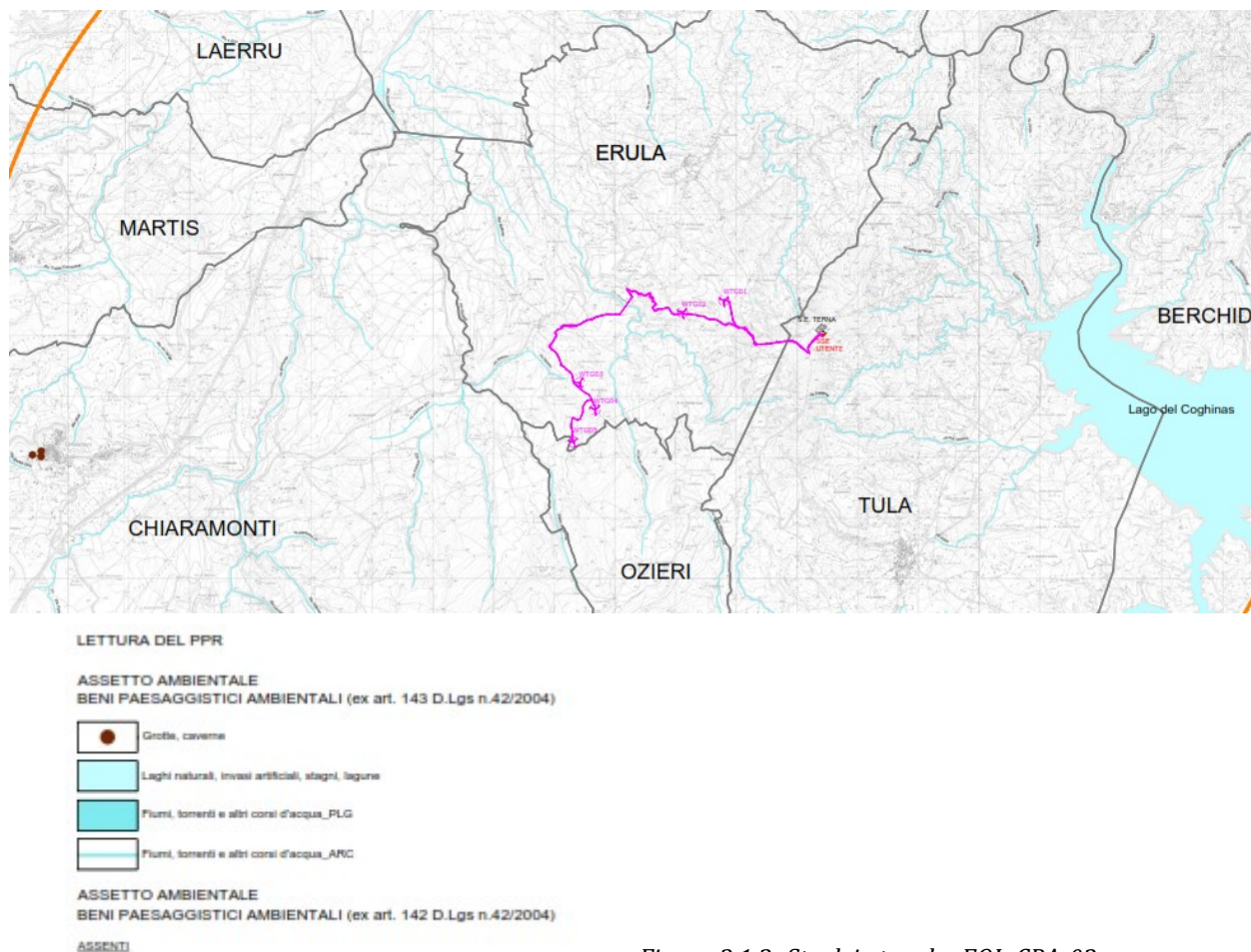


Figura 3.1.3- Stralcio tavola: EOL-CPA-02

Relativamente ai **beni paesaggistici ambientali** (ex. art. 143 e 142 D.Lgs. n.42/2004), nell'area di progetto del parco eolico, nella quale viene considerata sia la porzione territoriale che include le ubicazioni degli aerogeneratori, che quella interessata dal tracciato dei cavidotti e la sottostazione è presente il Fiume Rio Cannalza che è un affluente del fiume Riu Giobaduras, posto a nord dell'area di progetto, attraversa l'area di progetto e termina a sud.

Il corso d'acqua Rio Cannalza viene attraversato una sola volta dal cavidotto interrato nel tratto compreso tra la WTG 2 e WTG 3, tale attraversamento avverrà esclusivamente in TOC.

Nell'area di inserimento del parco eolico sono presenti altri corsi d'acqua, sempre ad oltre 150m, tra i quali si ricorda:

- Riu Ischia Caddos, affluente a sua volta di Rio Cannalza, che si sviluppa parallelamente alle WTG 3, 4 e 5 sempre ad oltre i 300 m dall'area di progetto;
- il tratto terminale di Riu Fenosu posto ad oltre 200 m ad ovest della WTG 3;

- il tratto terminale di Riu Tortu 023 posto ad oltre 400 m a nord della Sottostazione.

Relativamente ai ***Componenti di Paesaggio con valenza ambientale da carta uso del suolo 1:25.000***, nell'area di progetto del parco eolico, nella quale viene considerata sia la porzione territoriale che include le ubicazioni degli aerogeneratori, che quella interessata dal tracciato dei cavidotti e la sottostazione sono presenti numerose aree differenti che commenteremo nel dettaglio di seguito:

- Gli aerogeneratori WTG 1 e WTG 2 ricadono in aree ad utilizzazione agro-forestale "Colture erbacee specializzate: Aree antropiche";
- L'aerogeneratore WTG 3 ricade in aree seminaturali "Sugherete, Castagneti da frutto";
- L'aerogeneratore WTG4 ricade in aree ad utilizzazione agro-forestale "Colture arboree specializzate";
- L'aerogeneratore WTG 5 ricade in aree seminaturali "praterie";
- La sottostazione ricade in aree seminaturali "praterie";
- Il tracciato del cavidotto sempre interrato, sarà realizzato in prevalenza lungo la viabilità esistente, esso attraversa sono in due brevi tratti aree naturali o seminaturali in particolare:
  - l'area boscata presente lungo il rio Cannalza, e in questo tratto l'attraversamento avverrà in TOC;
  - Un'area di Macchia tra la WTG 1 e WTG 2, sempre lungo strada secondaria esistente.

Tali perimetrazioni non sempre sono state confermate dai sopralluoghi e dallo studio di dettaglio della Carta dell'Uso (EOL-ECO-03). Infatti tutti gli aerogeneratori di progetti sono risultati in aree regolarmente utilizzate a pascolo. L'intervento progettuale comporterà un consumo limitato di suolo naturale relativo all'occupazione delle piazzole definite, che comunque saranno in terreno naturale stabilizzato e non cementato e soprattutto non recintato.

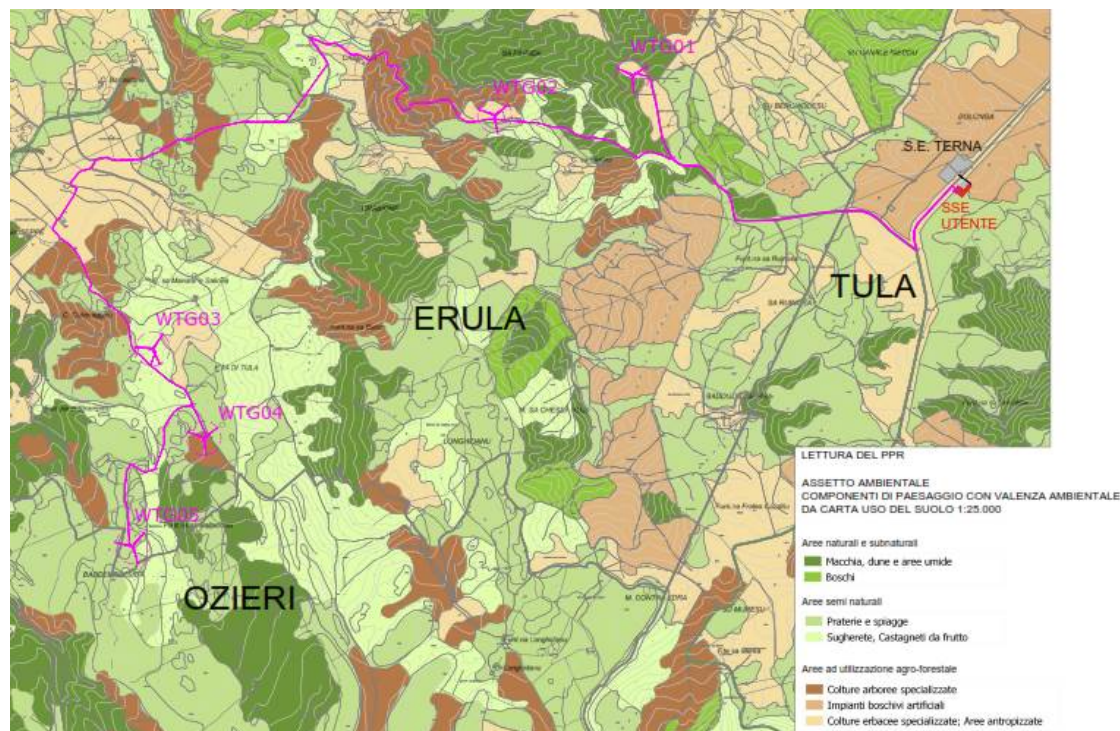


Figura 3.1.4- Stralcio tavola: EOL-CPA-09

Relativamente alle **Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate**, nell'area di progetto del parco eolico, nella quale viene considerata sia la porzione territoriale che include le ubicazioni degli aerogeneratori, che quella interessata dal tracciato dei cavidotti non sono presenti aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate. Fa eccezione solo l'ultimo tratto del cavidotto interrato e la sottostazione che costeggiano e lambiscono il perimetro di un'area a gestione speciale Ente Forestale, denominata "Coghinas". Relativamente alla Sottostazione di progetto, la stessa è stata ubicata in prossimità della Stazione Elettrica Terna esistente, in adiacenza alla viabilità di servizio esistente, per cui la sottrazione di terreno naturale è limitata ad un'area già antropizzata.

Nell'area vasta si segnala la presenza di altre Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate, tutte poste ad oltre 4 km dall'area di progetto, in ogni caso gli elaborati di progetto hanno previsto la redazione della Vinca al fine di valutare le eventuali incidenze indirette sull'ambiente e valutare gli eventuali interventi di mitigazione e di monitoraggio ante - operam. (EOL-ECO-08- VINCA e EOL-ECO-02- CARTA DELLE AREE PROTETTE).

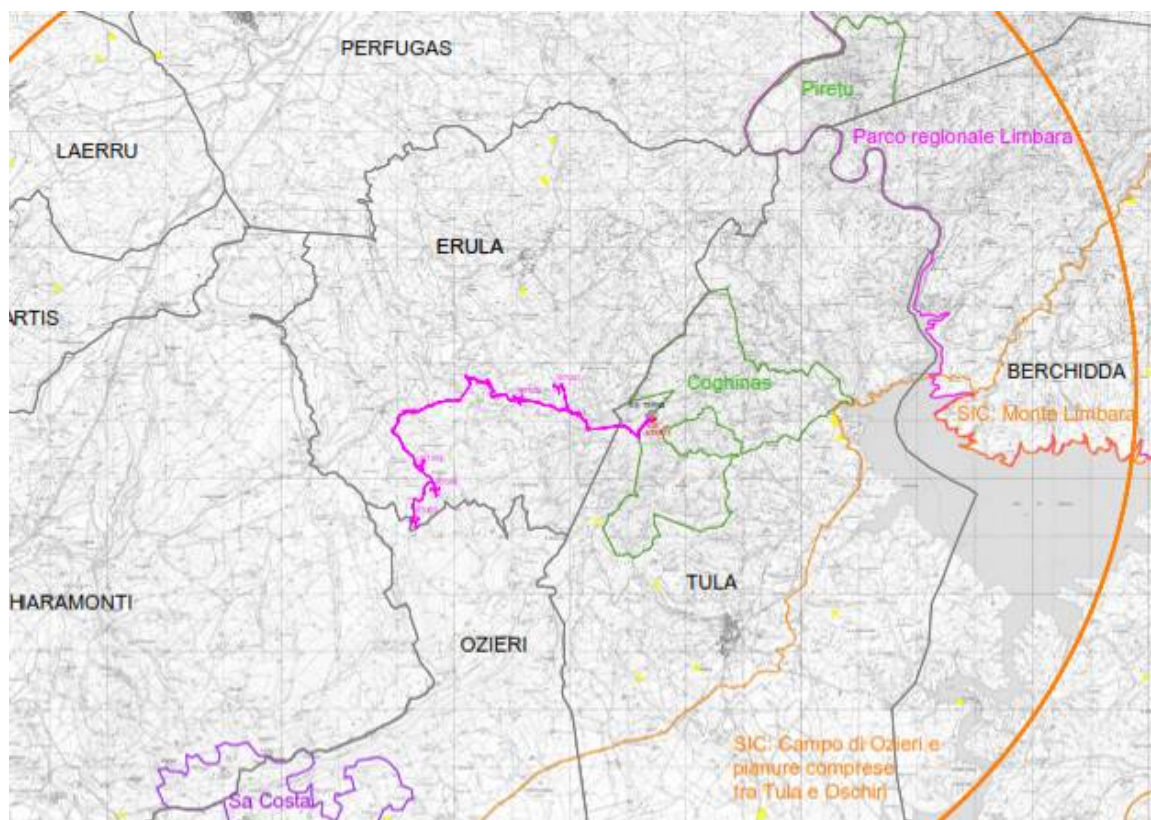


Figura 3.1.5- Stralcio tavola: EOL-CPA-04

Relativamente alle **Aree di ulteriore interesse naturalistico** non sono presenti nell'area vasta esaminata, perimetrata nel PPR.

Relativamente alle **Aree di recupero ambientale** non sono presenti nell'area di progetto, mentre nell'area vasta sono perimetrati Aree degradate "scavi", tutti ad oltre 1 km dall'area di progetto.

Relativamente alle **Aree di tutela morfologica e idrogeologica**, il PPR non perimetra alcuna area di tutela morfologica e idrogeologica nell'area vasta, in ogni caso l'analisi del PAI e degli altri strumenti di piano non hanno evidenziato criticità dirette con le componenti di progetto (cfr. EOL-GEO-10).

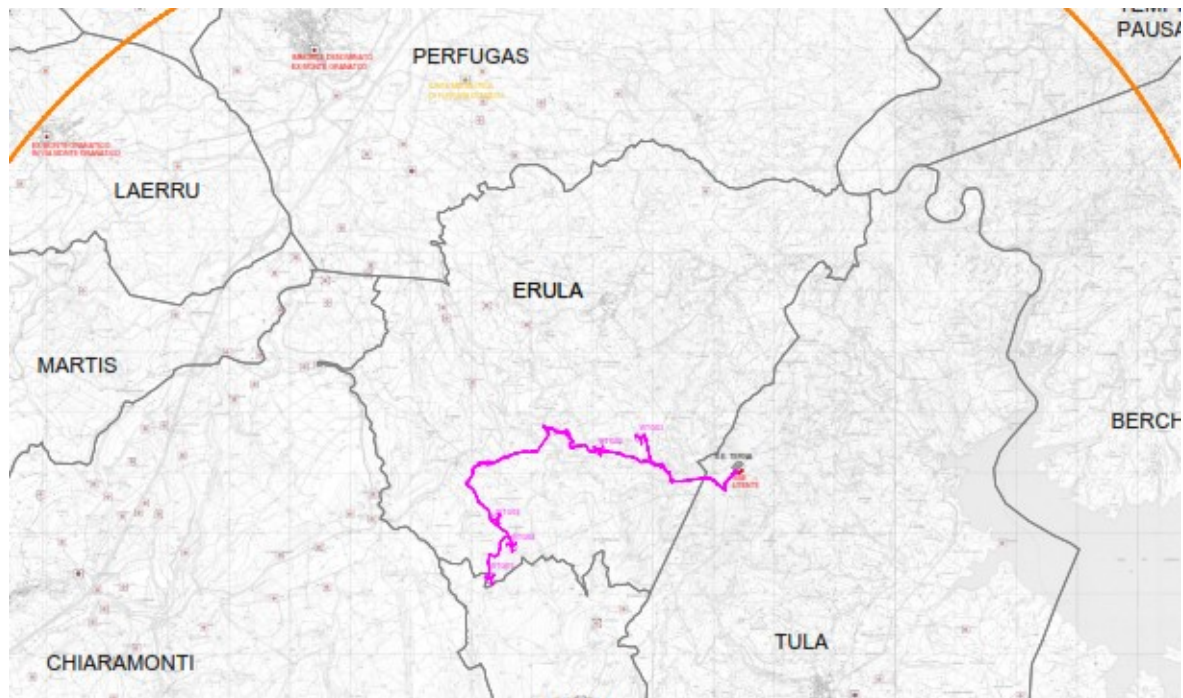
**L'Assetto Storico Culturale** individuato dal PPR comprende i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio.

Relativamente ai **beni paesaggistici storici culturali** (ex. art. 136, 143 e 142 D.Lgs. n.42/2004), nell'area di progetto del parco eolico, nella quale viene considerata sia la porzione territoriale che include le ubicazioni degli aerogeneratori, che quella interessata dal tracciato dei cavidotti e la sottostazione non sono presenti beni paesaggistici storici culturali.

Nell'area vasta esaminata si segnala la presenza di un vincolo archeologico e due vincoli architettonici, posti a meno di 10 km dall'area di progetto, e sono rispettivamente nell'ordine:



- il sito CINTA MEGALITICA DI FUNTANA DI MALCU ad oltre 6 km, a nord, in territorio di Perfugas;
- il sito IMMOBILE DENOMINATO EX MONTE GRANATCO ad oltre 8 km, a nord-ovest, in territorio di Perfugas;
- il sito EX MONTE GRANATICO IN VIA MONTE GRANATIC ad oltre 9 km, a nord-ovest, in territorio di Laerru.












|  |   |
|--|---|
| <p>LETTURA DEL PPR</p> <p>ASSETTO STORICO CULTURALE<br/>BENI PAESAGGISTICI (ex art. 136 e 142 D.Lgs n.42/2004)</p> <p> Vincolo archeologico (ex.art.142 D.Lgs. n.42/2004)</p> <p> Vincolo architettonico (ex.art.136 D.Lgs. n.42/2004)</p> | <p>ASSETTO STORICO CULTURALE<br/>BENI PAESAGGISTICI (ex art. 143 D.Lgs n.42/2004) -<br/>IMMOBILI E AREE TIPIZZATI</p> <p> Chiesa</p> <p> Circolo megalitico</p> <p> Dolmen</p> <p> Domus de janas</p> <p> Insediamento</p> <p> Nuraghe</p> <p> Tomba dei giganti</p> |
|--|---|

Figura 3.1.6- Stralcio tavola: EOL-CPA-05

Nell'area vasta esaminata si segnala la presenza di edifici e manufatti di valenza storica-culturale, quali Chiese, Circolo Megalitico, Dolmen, Domus De Janas, Insediamenti, Nuraghe e Tombe Dei Giganti: tutti questi beni sono posti ad oltre 1 km da ogni componente progettuale e non hanno alcuna interferenza diretta con gli stessi. A meno di 2 km dall'area di progetto sono presenti solo alcuni Nuraghe da cui è stata valutata la possibile visibilità dell'impianto di progetto (cfr. EOL - SIA - 12)

Relativamente ai **beni identitari** (ex. artt. 5 e 9 NTA), nell'area di progetto del parco eolico,

nella quale viene considerata sia la porzione territoriale che include le ubicazioni degli aerogeneratori, che quella interessata dal tracciato dei cavidotti e la sottostazione non sono presenti beni identitari. Nell'area vasta esaminata non sono presenti beni identitari.

Relativamente alle **Componenti di paesaggio con valenza storico culturale**, nell'area di progetto del parco eolico, nella quale viene considerata sia la porzione territoriale che include le ubicazioni degli aerogeneratori, che quella interessata dal tracciato dei cavidotti e la sottostazione non sono presenti componenti di paesaggio con valenza storico culturale. Nell'area vasta esaminata non sono presenti Componenti di paesaggio con valenza storico culturale.

**L'Assetto Insediativo** individuato dal PPR comprende edificati, insediamenti, infrastrutture e aree speciali.

Relativamente all'**Edificato urbano** e all'**Edificato in zona agricola**, nell'area vasta esaminata, cioè nel raggio di 10 km dall'intervento progettuale si segnala la presenza di 6 centri abitati: Erula, Tula, Chiaromonti, Martis, Laerru e Perfugas. Gli edificati urbani sono costituiti da un centro di antica e prima formazione, una zona di espansione fino agli anni 50 e una espansione recente. L'edificato urbano più prossimo è il paese di Erula e di Tula, rispettivamente a 1,7 km e 5,1 km dall'aerogeneratore più vicino.

Nell'area di inserimento del parco eolico sono presenti Nuclei e case sparse in agro, nella realtà più che veri nuclei sono presenti case sparse accorpate a capannoni e depositi ad utilizzo soprattutto agro-pastorale. Il censimento dei fabbricati (cfr. EOL-SIA-13 e 14) ha rilevato che nell'area sono presenti fabbricati censiti o come fabbricati in stato di abbandono (fabbricato diruto o unità collabenti) o case rurale annessi a corpi aziendali agro-pastorali, accatastati come categoria D10 o C.

Le case sparse perimetrare nel PPR ancora oggi accatastate come civile abitazioni sono poste tutte ad oltre 500 dai singoli aerogeneratori di progetto

Relativamente agli **Insediamenti turistici** sono prevalentemente costieri. Nell'area vasta esaminata non vi sono insediamenti turistici.

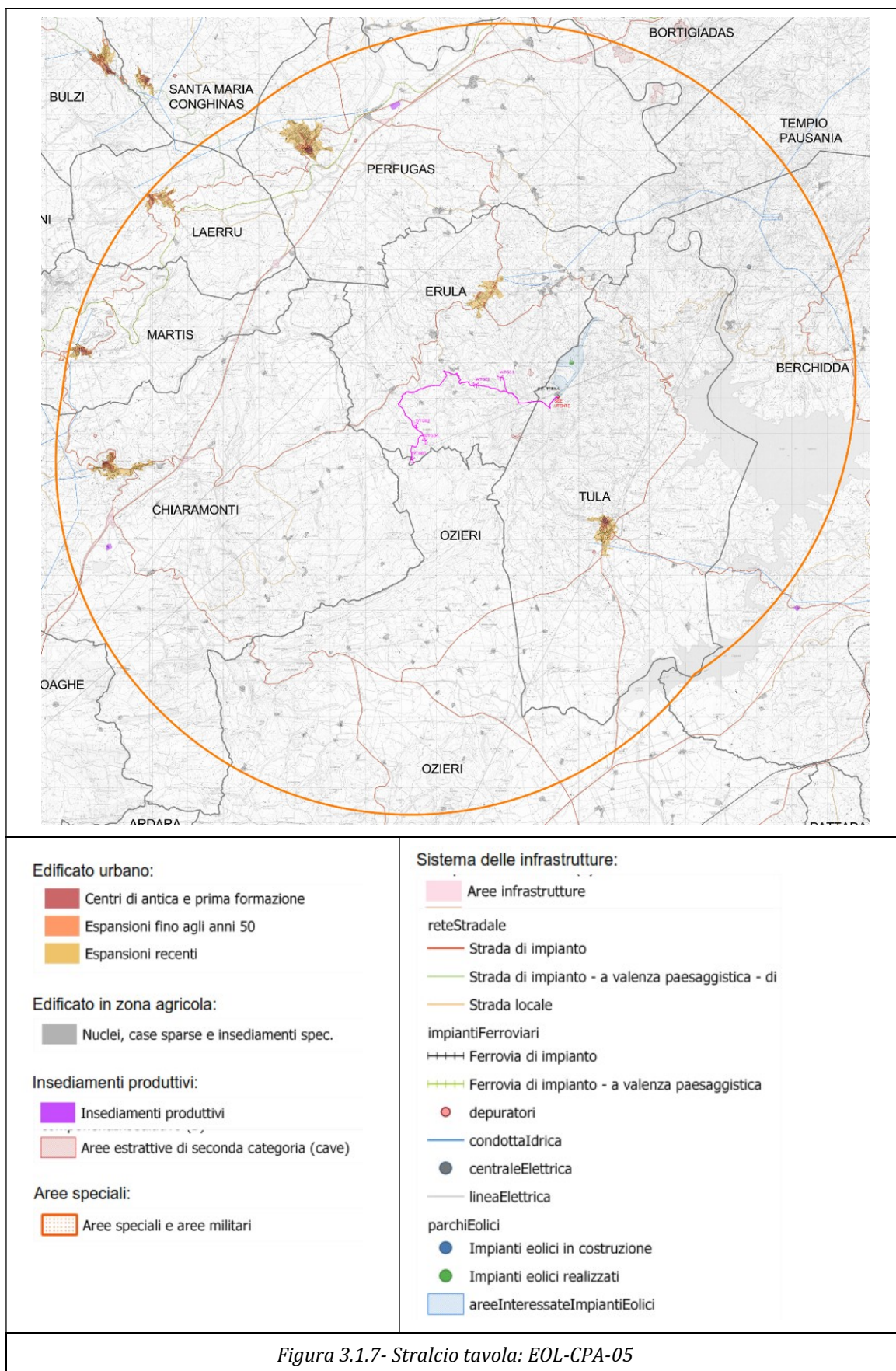


Figura 3.1.7- Stralcio tavola: EOL-CPA-05

Relativamente agli ***Insedimenti produttivi***, nell'area vasta esaminata, cioè nel raggio di 10 km dall'intervento progettuale si segnala la presenza di aree infrastrutture e aree estrattive tutti posti ad oltre 5 km dall'area di progetto.

Relativamente alle ***Aree speciali***, nell'area vasta esaminata, cioè nel raggio di 10 km dall'intervento progettuale si segnala la presenza di aree militari, ubicate ad oltre 4 km dall'area di progetto.

Relativamente ai ***Sistemi delle infrastrutture***, nell'area di inserimento del parco eolico sono presenti strade d'impianto e strade locali. La strada d'impianto sono la SP 75 e la SP 2, poste ad oltre 500 m dall'area di progetto. L'area di progetto è interessata dal passaggio di linee elettriche aeree e dalla presenza di un polo eolico in esercizio, in agro di Tula, in prossimità della stazione Terna. Tutti gli altri sistemi infrastrutturali sono posti a diversi chilometri dall'area di progetto e quindi non hanno alcuna interferenza diretta con l'impianto.

**Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale (PAI)** della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale, comprese le isole minori, che, ai sensi della Deliberazione della Giunta regionale n. 45/57 del 30.10.1990, è suddiviso nei seguenti sette sottobacini.

**L'area di progetto ricade nel Sottobacino n.3 "Coghinas – Mannu - Temo", l'impianto non interferisce con alcuna area di pericolo idraulico o da frana e quindi non vi sono interferenze con aree a rischio. Per cui il progetto non è soggetto agli indirizzi e alle prescrizioni dirette delle Norme tecniche di Attuazione del PAI.**

Relativamente alle perimetrazioni del PAI, nell'area di inserimento del parco eolico si rileva l'assenza di aree di pericolosità idraulica e di rischio idraulico (cfr tav. EOL-GEO-05), mentre sono presenti aree di pericolo da frana media H<sub>i2</sub> e di rischio da frana moderata Rg1 e media Rg2. Tutte le aree da frana non esterne a alle componenti progettuale oggetto di studio e non si rileva alcuna interferenza diretta (cfr tav. EOL-GEO-06).

Si evidenzia che, dall'analisi della cartografia, per l'area in cui si prevede di realizzare gli aerogeneratori il PAI non ha ancora determinato le aree di pericolosità idraulica. Pertanto, *per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all'articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto.*

Nel dettaglio nell'area di progetto, vi è una intersezione del cavidotto con un tratto del reticolo idrografico di ordine gerarchico 4, secondo il metodo di Horton-Strahler. Tale tratto del reticolo idrografico è costituito dal "Riu Cabrana" o denominato "Rio Cannalza" facente parte del sottobacino del "Coghinas - Mannu - Temo". A vantaggio di sicurezza è stata comunque

prevista, per un tratto di lunghezza 350 m, la posa dei cavidotti con perforazione teleguidata (Trivellazione Orizzontale Teleguidata" T.O.C.) fino ad una profondità pari a 2 metri al di sotto del fondo alveo. La lunghezza del tratto in T.O.C. è anche superiore alla fascia di 150 m complessivi prevista per l'ordine gerarchico 4 dal comma 1 dell'art. 30ter delle N.T.A. del PAI.

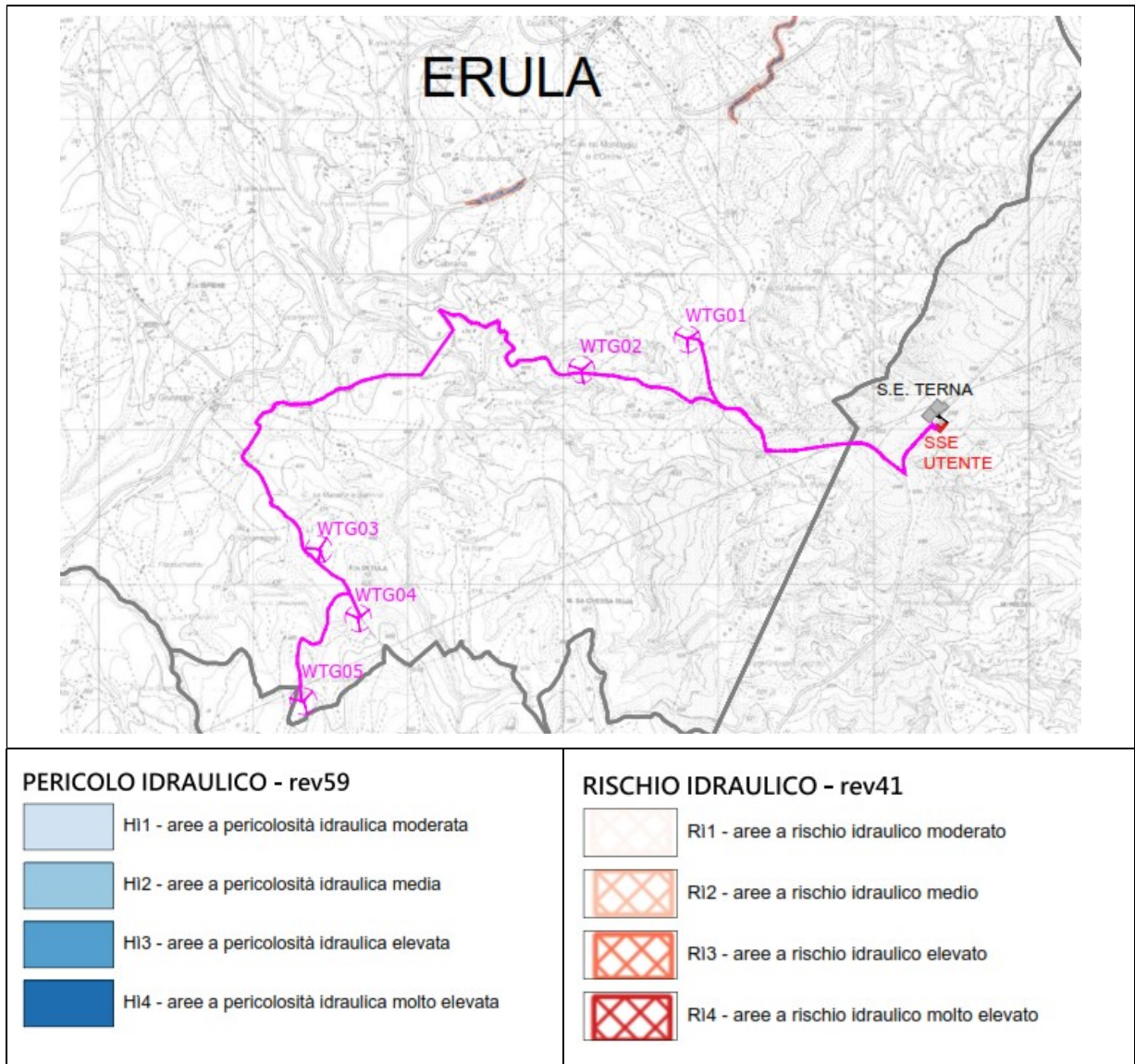


Figura 3.1.8- Stralcio tav. EOL- GEO-05 – PAI – Pericolo e Rischio Idraulico

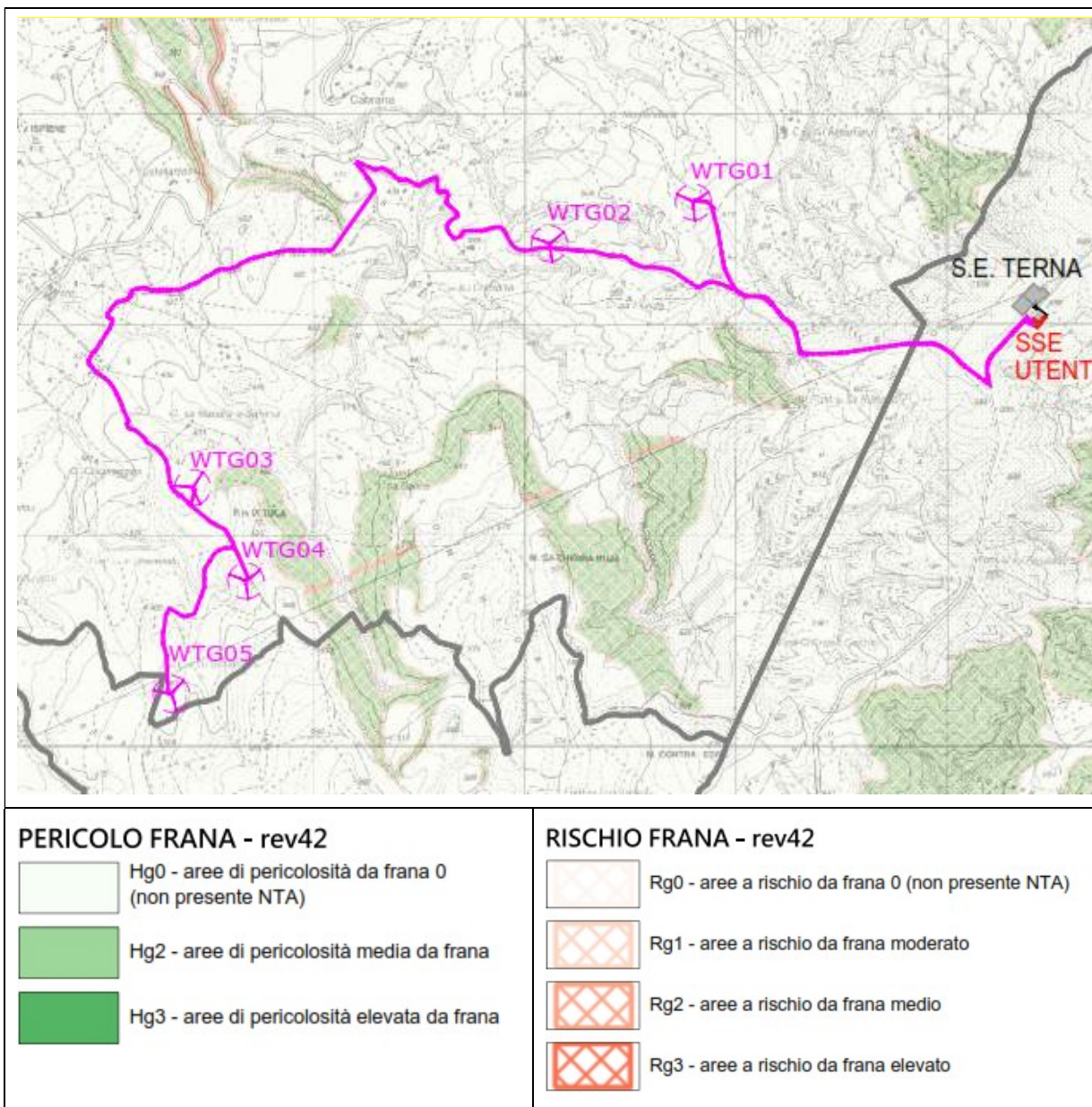
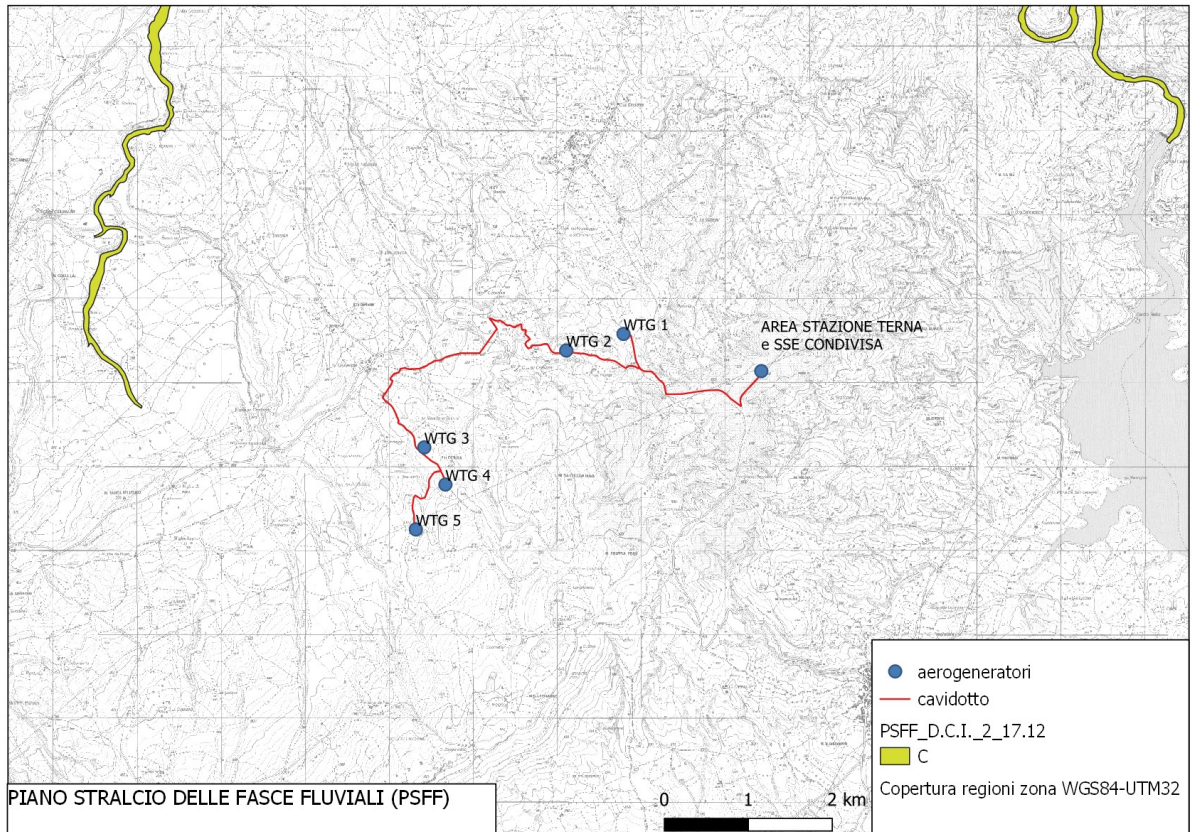


Figura 3.1.9- Stralcio tav. EOL- GEO-06 – PAI – Pericolo e Rischio da Frana

**Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) 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. L'area di progetto ricade nel Sottobacino n.3 "Coghinas - Mannu - Temo", l'impianto non interferisce con alcuna fascia fluviale perimetrata nel PSFF.**



*Figura 3.1.10- Mappa delle fasce fluviali perimetrata nel piano (PSFF)*

**Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) ha l'obiettivo principale di ridurre le conseguenze negative delle alluvioni sulla salute umana, l'ambiente, le risorse naturali e territoriali, i beni culturali e il sistema economico-sociale. L'area di progetto ricade nel Sottobacino n.3 "Coghinas - Mannu - Temo" a sud della Tavoletta 1346, l'impianto non interferisce con alcuna area di Pericolo da Alluvione, Danno Potenziale e Rischio di Alluvioni perimetrati nel PGRA.**

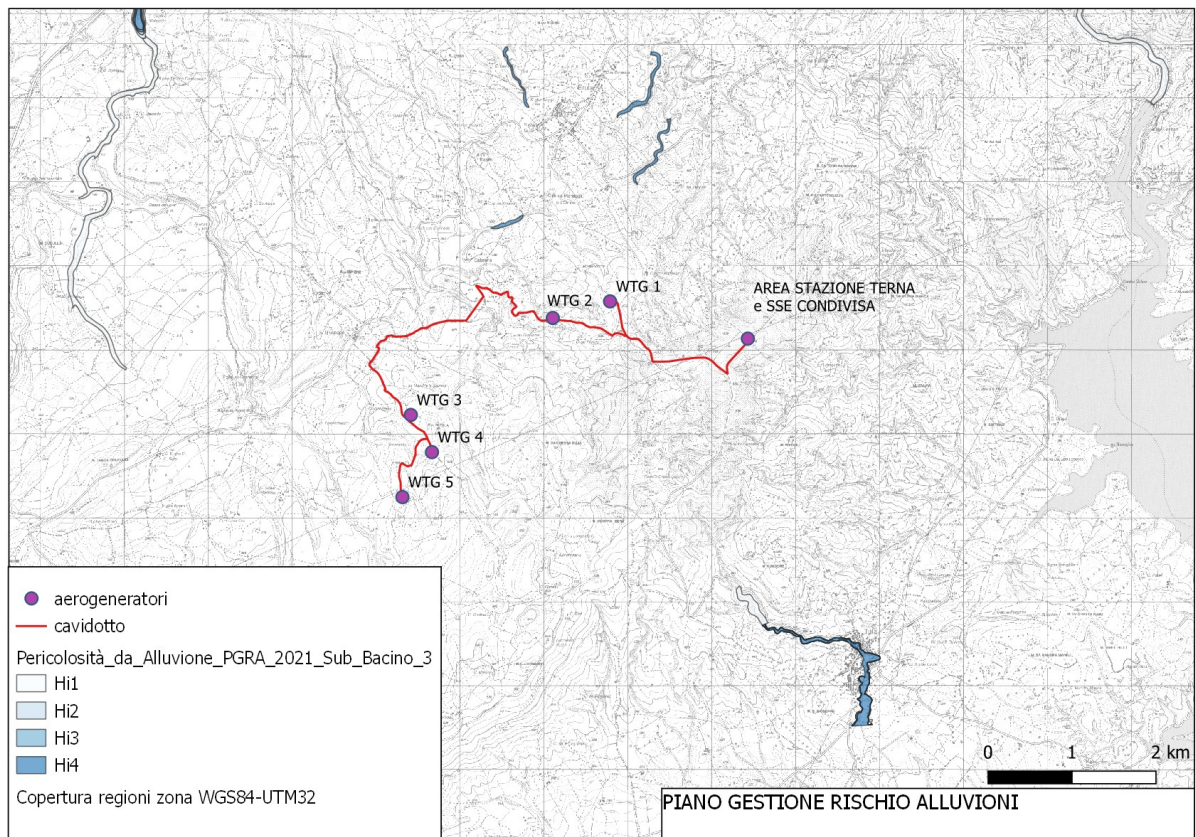


Figura 3.1.11- Mappa pericolosità di alluvione (PGRA) – 2021

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

L'area di progetto ricade nell'Unità Idrografica Omogenea (UIO) "Coghinas", il piano ha previsto una tavola di specifica di analisi e valutazione per ogni UIO, l'area di progetto ricade nella tavola 5\_9 "Coghinas". Nella tavola di piano Tav. 5\_9 le WTG 4 e 5 e parte del cavidotto rientrano negli Acquiferi Vulcani Terziari, mentre nella Tav 8d della "Vulnerabilità Intrinseca degli Acquiferi Vulcani Terziari" evidenziano che la vulnerabilità è media.

Inoltre l'area di progetto è interessata dalla presenza di un corso d'acqua di ordine minore che viene attraversato dal cavidotto e un reticolo secondario ben ramificato. L'attraversamento del corso d'acqua è previsto in TOC; la tecnica della Trivellazione teleguidata (TOC) garantisce la tutela del corpo idraulico e azzera il disturbo naturalistico delle aree attraversate.



Tuttavia, è bene evidenziare che la realizzazione e l'esercizio dell'impianto di progetto non prevederà prelievi dai corpi idrici sotterranei o alterazioni del loro stato qualitativo, né la realizzazione di nuovi emungimenti o di emungimenti dalla falda acquifera profonda esistente, né opere di captazione, né scarichi nel sottosuolo che possano raggiungere porzioni acquifere, né emissioni di sostanze chimico-fisiche che possano a qualsiasi titolo provocare danni della copertura superficiale, delle acque superficiali o delle acque dolci profonde.

Pertanto, l'intervento risulta compatibile e coerente con le misure previste dal PTA.

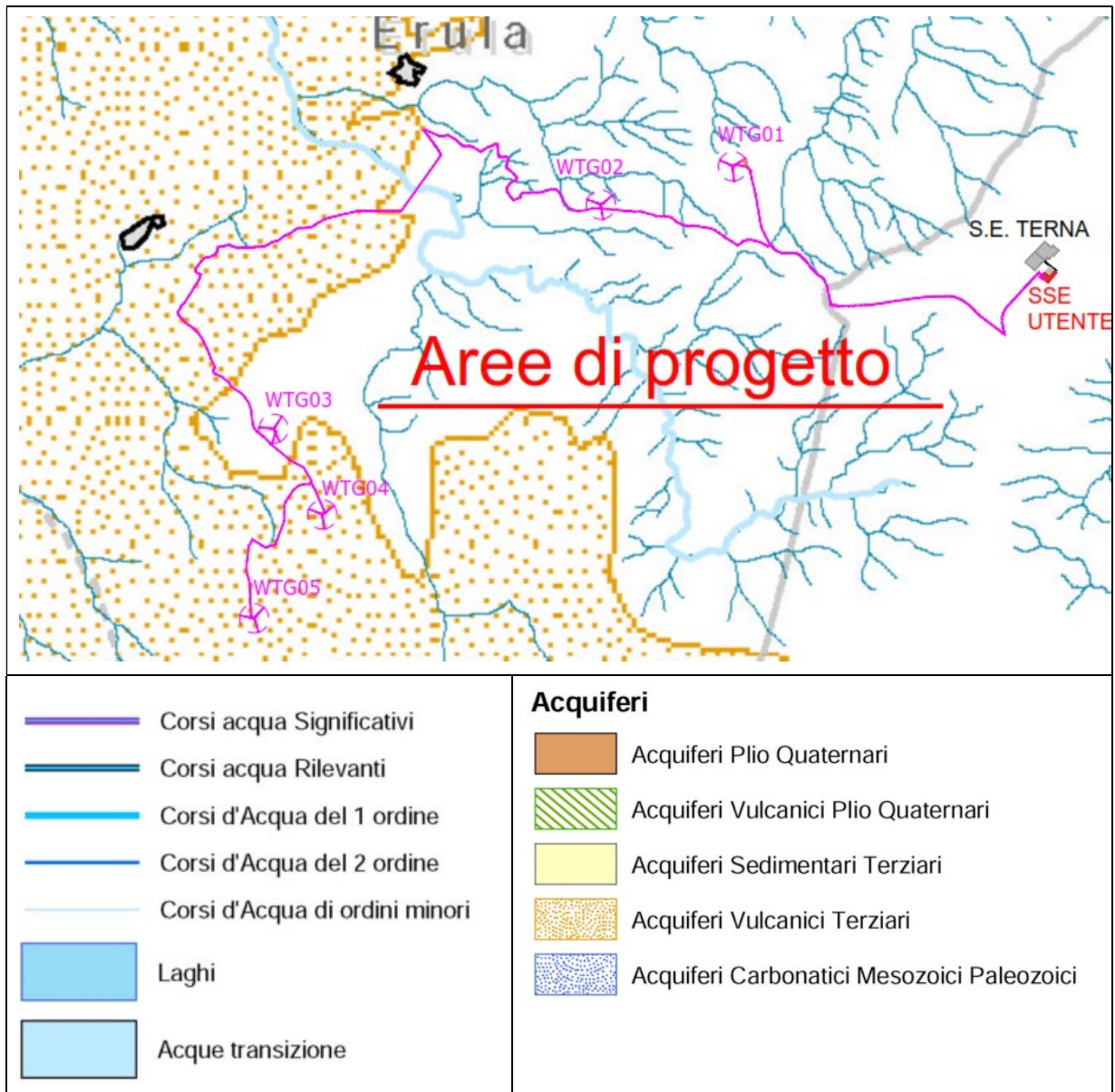


Figura 3.1.12- Stralcio tav. EOL- GEO-07 – PTA- Unità Idrografica Omogenea "Coghinas"

**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 Piano individua sul territorio 25 distretti territoriali. L'area di progetto ricade in parte nel distretto n.03 - "Anglona". L'area di progetto ricade nella serie SA 20 (Serie sarda, calcifuga mesomediterranea della sughera) nella Tavola 3 "Carta delle serie di vegetazione" e non è soggetta ad alcuna concessione o occupazione temporanea nella Tavole 6 "Gestione Forestale Pubblica EFS" del Piano.

Relativamente ai **Siti Di Interesse Nazionale (S.I.N.)**, l'area di progetto non ricade all'interno di alcun (SIN).

Relativamente a al **Piano Regionale Bonifica delle Aree Inquisite (PRB)**, il piano segnala:

- nel comune di Erula - la discarica C.sa Venosa (non attiva): priorità bassa;
- nel comune di Tula - la discarica Buppitoso (non attiva): priorità media.

Entrambe le discariche sono esterne all'intervento progettuale in oggetto e la relazione del parco eolico non interferirà con le discariche presenti.

**Tutti i restanti Piani analizzati nel quadro programmatico non hanno evidenziato alcuna incompatibilità con l'intervento progettuale in oggetto.**

## 4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

La realizzazione di un'opera, affinché possa essere ritenuta compatibile con l'ambiente, non può prescindere da tutti quegli elementi che caratterizzano un ecosistema, quali l'ambiente fisico e biologico, potenzialmente influenzati dal progetto.

Il "Quadro di Riferimento Ambientale" contiene l'analisi della qualità ambientale dell'area in cui si inserisce l'intervento con riferimento alle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad impatto, ai fattori climatici, all'aria, all'acqua, al suolo, al sottosuolo, alla microfauna e fauna, alla flora, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico, al paesaggio, alla popolazione e al quadro socio-economico e all'interazione tra questi fattori.

Di seguito si riporta una sintesi discorsiva di questo capitolo, si rimanda alla Relazione di SIA per i contenuti tecnici di questo capitolo.

### 4.1 ANALISI DELLE CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO NELLE SUE COMPONENTI NATURALI ED ANTROPICHE

Il comune di Erula rientra nella Sub Regione, o regione storica di Anglona con 12 comuni (Bulzi, Castelsardo, Chiaramonti, Erula, Laerru, Martis, Nulvi, Perfugas, Santa Maria Coghinas, Sedinu, Tergu, Valledoria).

L'Anglona è la regione storica della Sardegna che si affaccia sul golfo dell'Asinara, una ampia insenatura che si distende lungo il versante nord occidentale dell'Isola, delimitata a nord dal mare, a est dal fiume Coghinas, a sud dal monte Sassu e a ovest dal fiume Silis e dal monte Pilosu. Il suo territorio è prevalentemente collinare, composto da altipiani di natura vulcanica o calcarea, adagiati su una base di tufo.

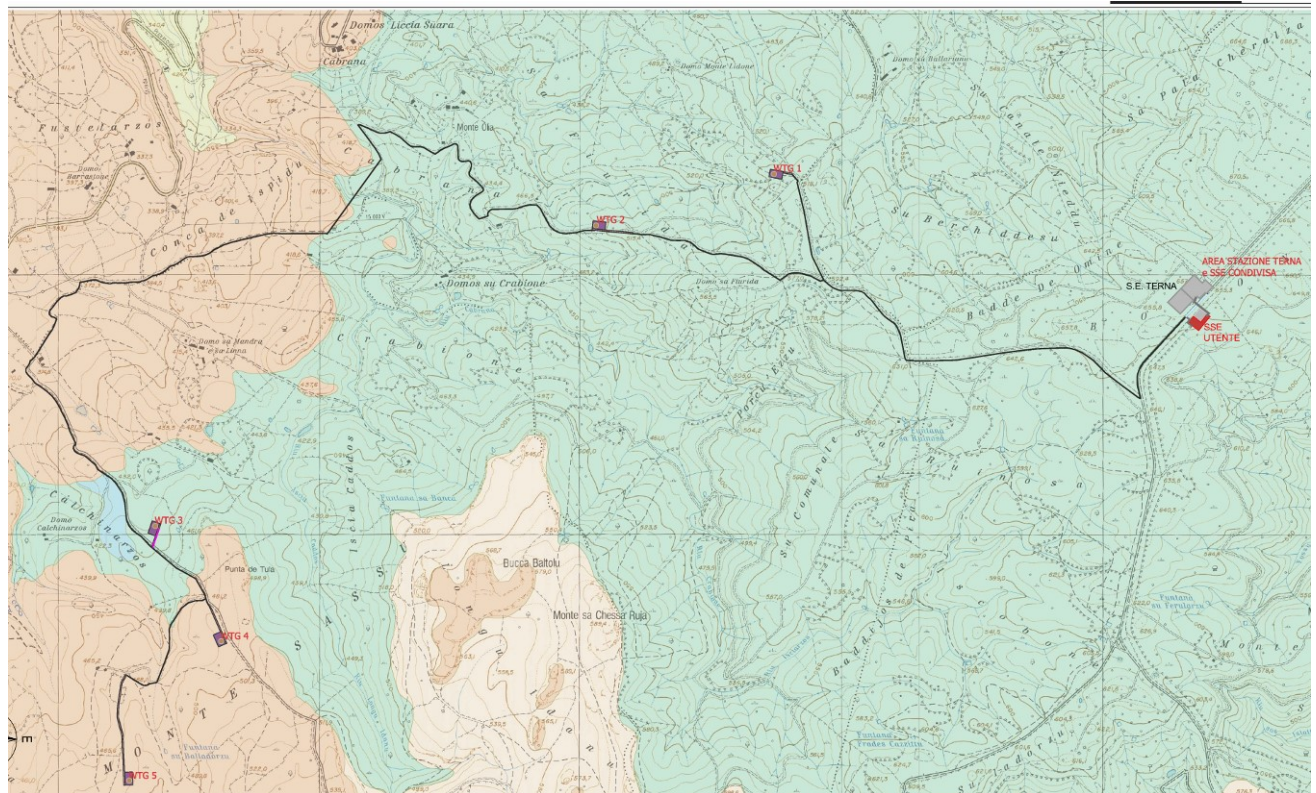
Il paesaggio che caratterizza il territorio di sviluppo del parco eolico è di alta collina con la morfologia di altipiano subpianeggiante degradante debolmente verso NW, con copertura vegetale caratterizzata da macchia mediterranea bassa, pascoli e prati pascoli. Le altimetrie sono variabili da 681 a 74 m.slm con pendenze minime che si attestano al di sotto del 10%, solo alcuni tratti limitati le pendenze variano tra il 20-40%.

Le principali formazioni geologiche osservate in fase di rilevamento nell'area di intervento sono ascrivibili a paragneiss, micascisti e quarziti in facies anfibolitica appartenenti al Complesso metamorfico, con i suoi prodotti di alterazione, cronologicamente seguono le rocce vulcaniche, rappresentate in prevalenza da depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica.

Il complesso migmatitico si presenta spesso fortemente alterato, tale alterazione è evidente sia in maniera areale sia localizzata, queste azioni di degradazione danno luogo alla formazione di prodotti di alterazione che in modo discontinuo ricoprono il basamento addolcendone le forme.

Le rocce vulcaniche nel complesso mostrano una facies in prevalenza rocciosa e massiva, con giacitura tipica delle formazioni di copertura suborizzontale, piana, talvolta frastagliata dalle intersezioni dei tagli erosivi, ma con pendici marginali a ripida scarpata.

Sulle ampie superfici del tavolato vulcanico si innescano, per azione dell'acqua di origine meteorica, lenti processi di degradazione chimico-fisica che portano alla formazione del tipico suolo marrone-rossastro argilloso poco profondo e molto degradato.



**LITOLOGIE**

- Depositi di versante. Detriti con elasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE
- CALCARI DI ERULA. Calcari nodulari con abbondante fauna a macroforaminiferi (*Praealveolina tenuis*, *Cisalveolina fraasi*). CENOMANIANO
- UNITÀ DI LOGULENTU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, pomiceo-cineritici, saldati, di colore rossastro, con tessitura macroeutattica. BURDIGALIANO
- UNITÀ DI SAN LEONARDO. Alternanza di depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, da saldati a debolmente saldati, a chimismo da dacitico a riolitico, con cristalli liberi di Pl, Sa, Cpx, Bt, Mag, con strutture da eutassitiche a vitroclastiche
- Micascisti e paragneiss ad And ± Sill ± Crd. ?PRECAMBRIANO-?PALEOZOICO

**OPERE IN PROGETTO**

- Strade di progetto
- Piazzola definitiva
- Cavidotto
- Aerogeneratori

Figura 4.1.1- Stralcio tavola EOL-GEO-03 – Carta geologica

La modellazione geologica relativa all'area d'intervento mostra un'area costituita principalmente da due formazioni tra loro litologicamente omogenee e non mostra evidenze in merito alla presenza di acquiferi superficiali, pertanto la circolazione idrica principale è identificabile con il reticolo idrografico e l'eventuale presenza di acqua nel sottosuolo è da riferire all'infiltrazione delle acque meteoriche nei primi metri. Le litologie vulcaniche pur essendo impermeabili, presentano una medio alta permeabilità per fessurazione.

Dal punto di vista strettamente geomorfologico non si rilevano per il caso in esame particolari criticità, in virtù dell'assenza di fattori predisponenti al dissesto gravitativo, anche di modesta entità, primo fra tutti la pendenza, non esistendo allo stato attuale alcun affioramento litoide o non litoide con conformazione tale da poter dare vita ad alcun fenomeno di dissesto franoso.

I reticoli idrografici risultano strettamente condizionati dalla litologia e dalla tettonica che interessa l'area. Il regime dei corsi d'acqua, come avviene in linea generale in Sardegna, è a carattere prevalentemente torrentizio e influenzato dalle notevoli variazioni stagionali delle precipitazioni. In conseguenza a ciò quasi tutti i corsi d'acqua vanno in secca nella stagione estiva. Una piccola parte delle acque meteoriche, a seconda dei tipi litologici, viene

immagazzinata in piccole falde e rilasciata gradualmente sotto forma di sorgenti che non risultano né particolarmente numerose né particolarmente abbondanti.

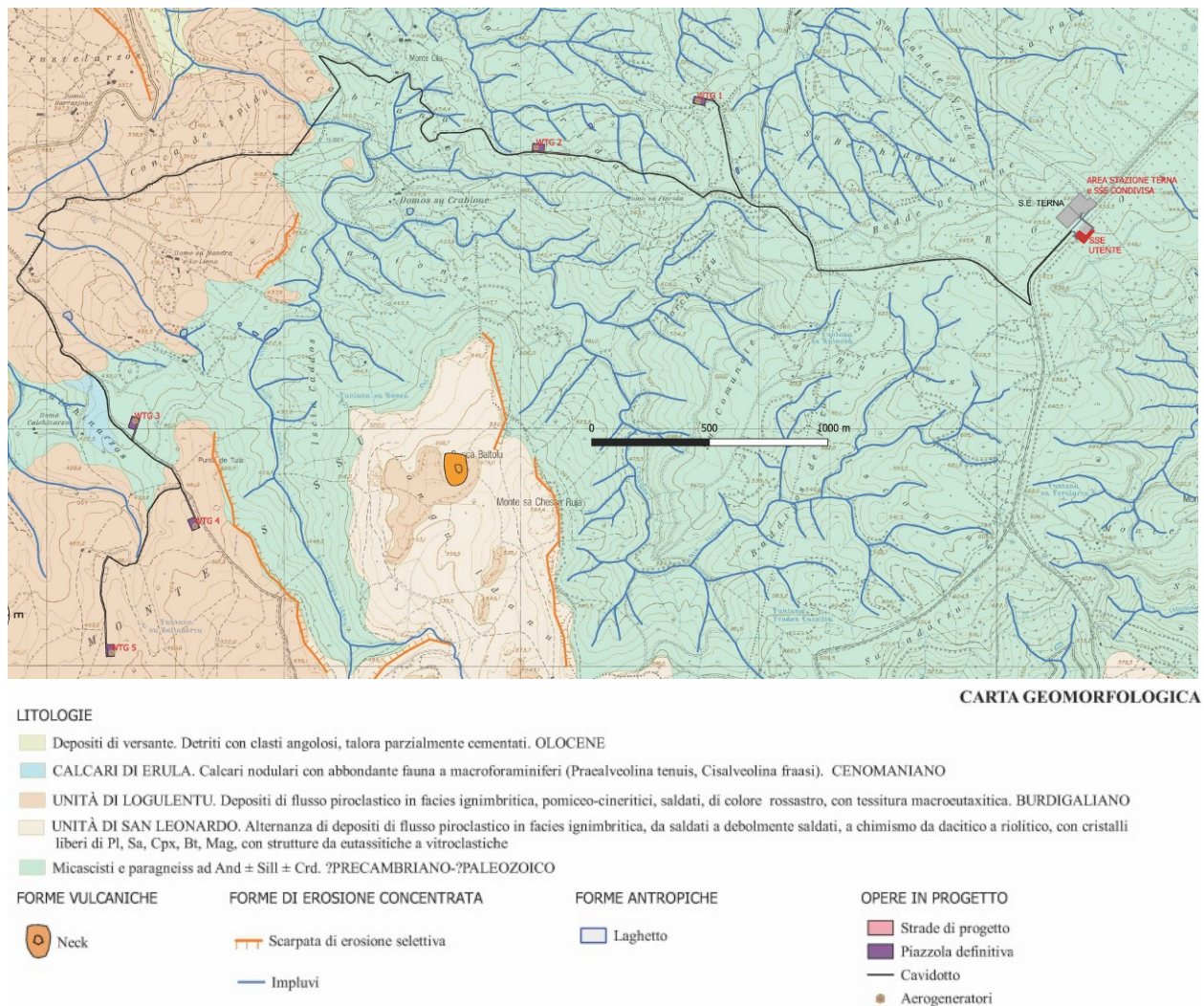


Figura 4.1.2- Stralcio tavola EOL-GEO-04 – Carta geomorfologica

Dal punto di vista idrologico si evidenzia la presenza del bacino idrografico dei fiumi Mannu e Coghinas denominato “Coghinas-Mannu-Temo”. Questi corsi d’acqua scorrono a diversi chilometri di distanza a sud (il Fiume Mannu) e a ovest (il Fiume Coghinas) del complesso e raccolgono tutta l’acqua dai vari affluenti di ordine inferiore, tutti a carattere prevalentemente temporaneo e torrentizio. La vegetazione tipica presente lungo i corsi d’acqua a flusso permanente è igro-nitrofila paucispecifica, L’habitat si distingue dal 3290 “Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il Paspalo-Agrostidion” per l’intermittenza del flusso idrico.

Dalla “RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA - EOL-GEO-09” si evince che nell’area di progetto vi è una intersezione del cavidotto con un tratto del reticolo idrografico di ordine gerarchico 4, secondo il metodo di Horton-Strahler. Tale tratto del reticolo idrografico è costituito dal “Riu Cabrana” o denominato “Rio Cannalza” facente parte del sottobacino del “Coghinas - Mannu - Temo”. Per tale punto è stata prevista una modellazione idraulica volta a definire l’eventualità di esondazioni di entità rilevante a seguito di eventi meteorici per un

tempo di ritorno di 500 anni, corrispondente alla condizione più gravosa. L'attraversamento del corso d'acqua dal cavidotto è stato previsto in TOC.

**L'impianto eolico proposto dalla società GRV Wind Sardegna 5 s.r.l non interferisce con aree vincolate in quanto non rientra in nessuna zona destinata a Sito d'Importanza Comunitaria (SIC), a Zone a Protezione Speciale (ZPS), ai sensi della Direttiva 79/409 CEE, e Important Bird Areas (IBA).**

Ciò nonostante, in un'area vasta di raggio 10 Km insistono diverse zone di interesse naturalistico. In particolare, sono presenti due Siti di Interesse Comunitario (SIC), due Zone d'Importanza Comunitaria (ZPS), una Important Bird Areas (IBA) e due Parchi Naturali Regionali. Nell'area vasta si sviluppa un altopiano caratterizzante la parte alta dei corsi d'acqua dei rii principali Riu Tortu, Riu Ischia Caddos, Riu Cannalza Riu Fenosu. La vegetazione tipica presente lungo i corsi d'acqua a flusso permanente è igro-nitrofila paucispecifica.

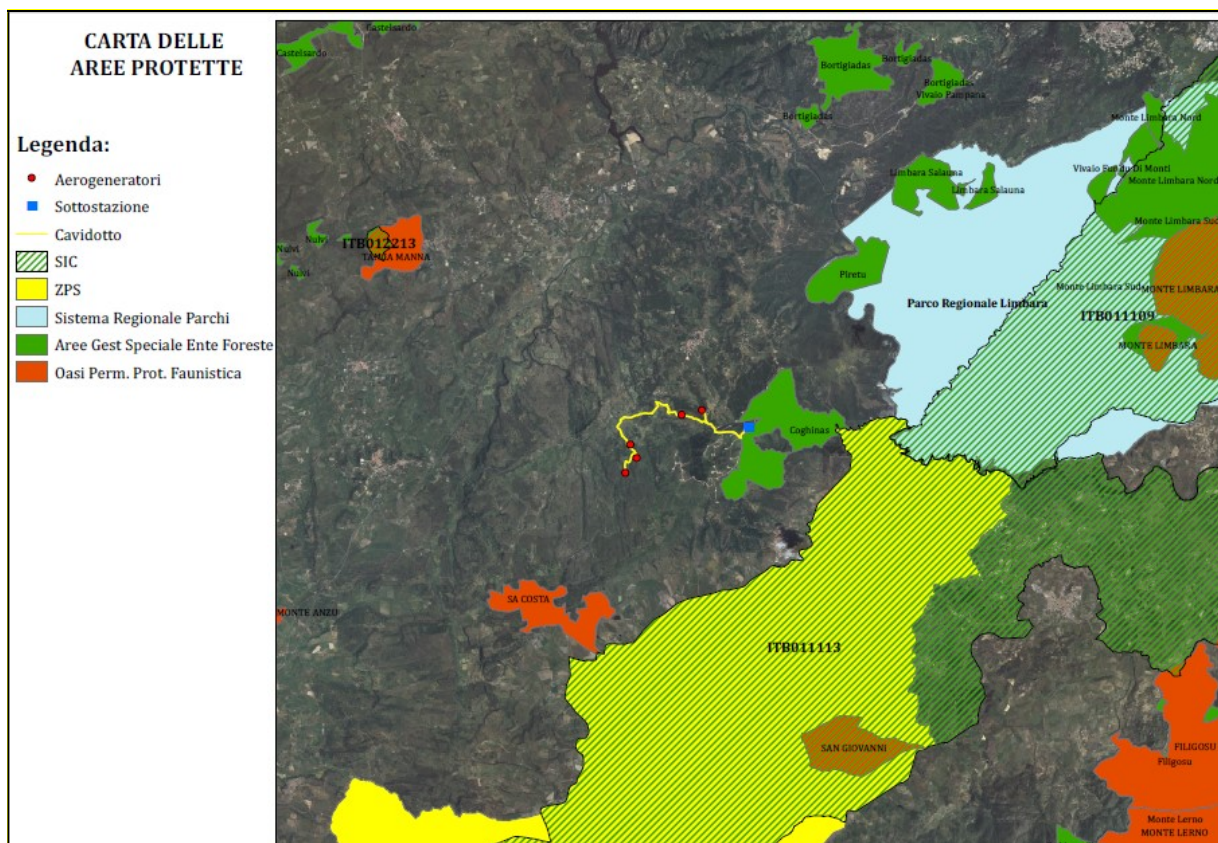


Figura 4.1.3 – Carta Aree Protette (EOL-ECO-02)

Il territorio di Erula, presenta superfici pressoché occupate da vegetazione naturale autoctona con diversi gradi di sviluppo della macchia mediterranea; alcuni settori sono rappresentati da una vegetazione boschiva (gen. *Quercus*), in altri c'è una maggiore diffusione di elementi arbustivi fino a superfici occupati da vegetazione bassa con presenza di spazi aperti che rappresentano la gariga.

Analizzando nello specifico la matrice pedo-agronomica dell'area vasta (buffer 5km), si rileva che solo il 2% è rappresentato da aree urbanizzate, il restante 18% è occupato da colture agrarie (seminativi irrigui e non, oliveti e vigneti), mentre la superficie maggiore, il 77% è ricoperta da vegetazione naturale o seminaturale (boschi, macchia, gariga, colture erbacee).

L'impianto di progetto ricade in colture erbacee (WG1, WG2 e WG3), gariga (WG4) e aree a pascolo naturale (WG5). Tali categorie di uso del suolo, accertate durante un sopralluogo, e non coincidenti con quelle riportate nella carta Uso del Suolo del 2008, non rientrano in colture di pregio o di particolare pregio conservazionistico.

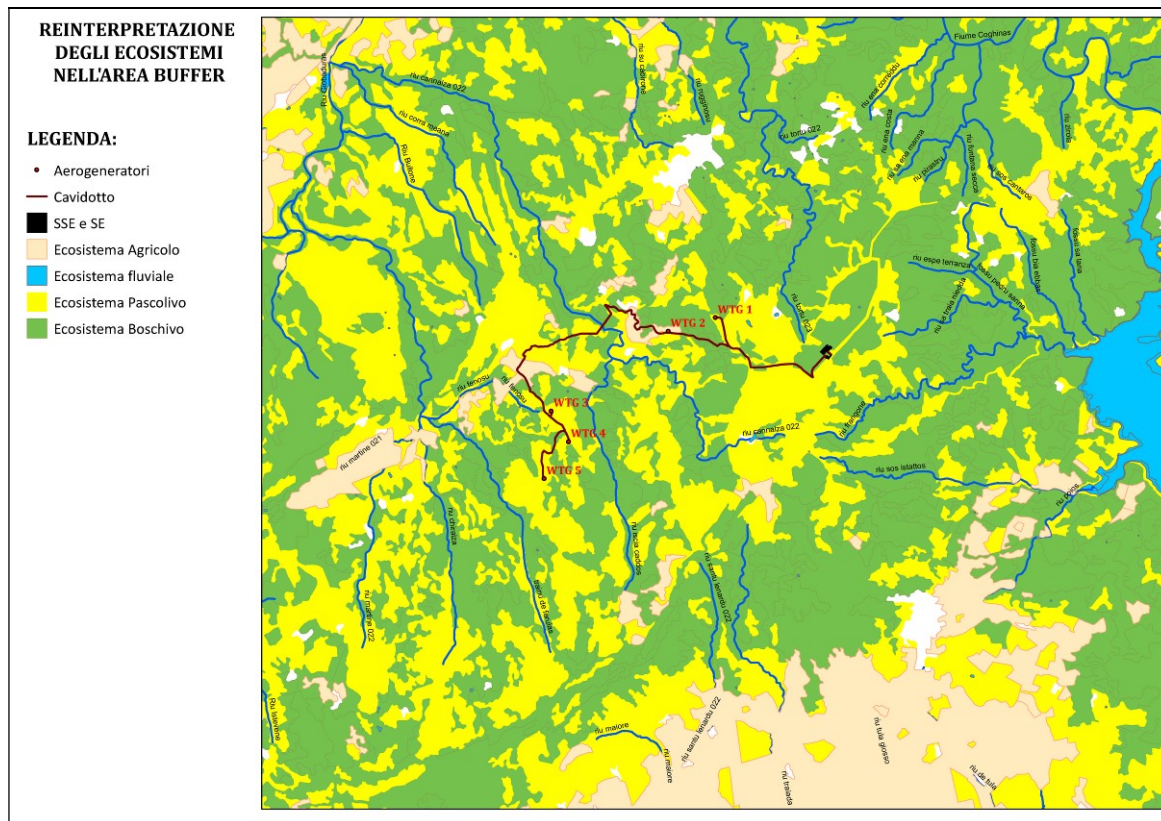


Figura 4.1.4: Carta degli ecosistemi. Elaborato EOL-ECO-03

Mentre, per ciò che riguarda l'assetto agro-produttivo, nonostante il territorio comunale abbia la presenza di prodotti di pregio (agnello di Sardegna Igp, pecorino romano Dop, Pecorino sardo Dop, Fiore sardo Dop, carciofo spinoso di Sardegna Dop, olio extravergine d'oliva della Sardegna Dop) le aree identificate a progetto non rientrano in tali categorie.

Per quanto riguarda la fauna gli Anfibi, i Rettili e i Mammiferi le aree a maggiore biodiversità sono rappresentate dal lago di Coghinas, da alcuni stagni limitrofi e dalle aree SIC/ZPS tavola EOL-ECO-06 che distano alcuni chilometri dall'area di progetto.

Per quanto riguarda l'avifauna, essendo l'area in oggetto distante circa 6 km dal SIC/ZPS ITB011113 "Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri", ed essendo la fauna volatile in grado di coprire centinaia di chilometri al giorno, le specie potenzialmente presenti sono ascrivibili a questo SIC.

Nell'area vasta si rileva la presenza del lago di Goghinas. Il lago, distante meno di 2km dal parco eolico, è un'area importante per la riproduzione e la sosta dell'avifauna sia stanziale che migratrice. Sono molte le specie migratorie censite appartenenti alla Dir. Habitat, mentre per quanto riguarda gli ambiti fluviali, l'area di indagine faunistica non è attraversata da corsi d'acqua di rilevante importanza e questo riduce le possibilità che l'area possa essere coperta da specie acquatiche di rilevante importanza sotto il profilo quali/quantitativo; i corsi d'acqua e i torrenti a maggiore portata non saranno interessati dagli interventi proposti in progetto.

Analizzando la distanza che intercorre fra gli aerogeneratori, si può affermare che l'impianto non fungerà da elemento di barriera o isolamento, in generale l'impianto proposto, non porterà modifiche sulle condizioni floristica e faunistica dell'area oggetto di studio, come evidenziato nella Valutazione di Incidenza Ambientale (VINCA) (cfr.EOL-ECO-08)

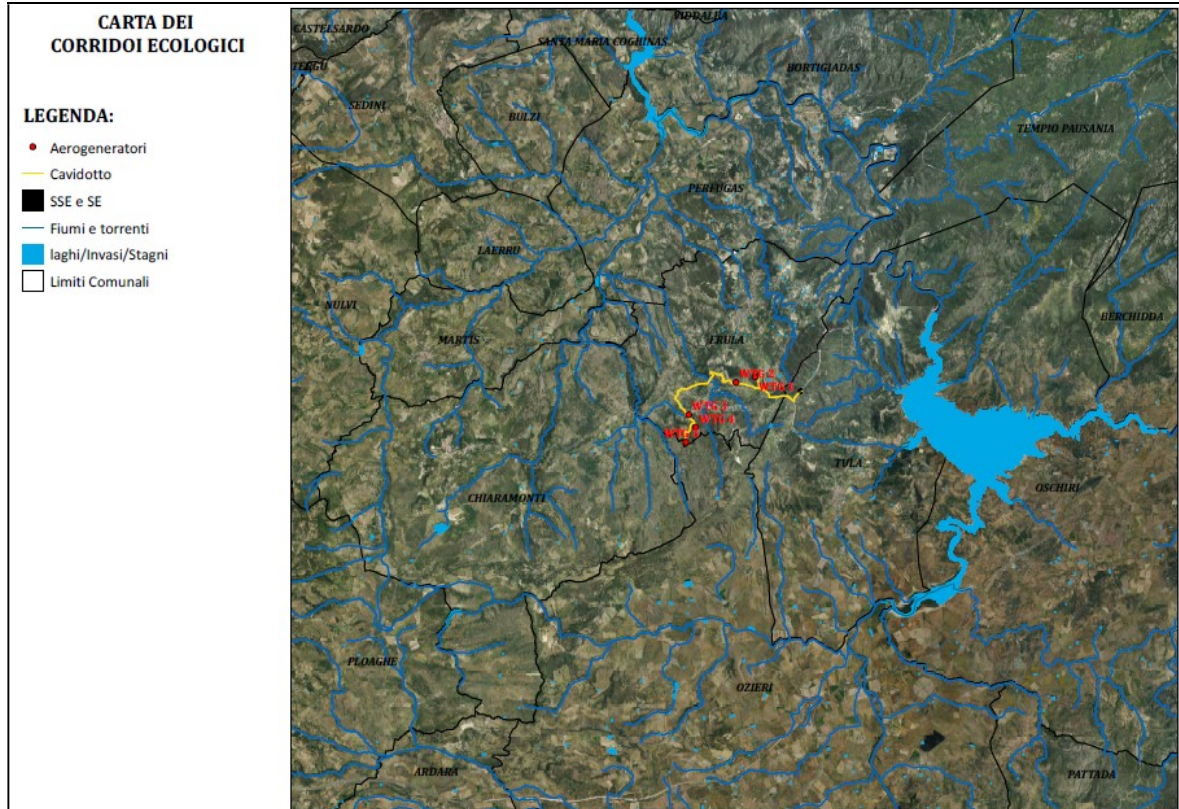


Fig. 4.1.5 – Carta dei corridoi ecologici EOL-ECO-06

Per contro, all'interno della perimetrazione così come nelle immediate vicinanze, le forme di edificazione sono unicamente rappresentate da fabbricati sparsi diffusi nel territorio, tutti gli immobili destinati a civile abitazione, sono assolutamente ad una distanza superiore ai 500 m dal singolo aerogeneratore. Gli studi di VIA hanno previsto il censimento scrupoloso di tutti i fabbricati e beni architettonici presenti nel raggio di 1 km dal singolo aerogeneratore di progetto. (cfr.EOL-SIA-13 e 14)

Dal censimento è emerso che nell'area di inserimento del parco eolico sono presenti case sparse in agro, nella realtà sono presenti case sparse accorpate a capannoni e depositi ad utilizzo soprattutto agro-pastorale. Il censimento dei fabbricati (cfr. EOL-SIA-13 e 14) ha rilevato che nell'area sono presenti fabbricati censiti o come fabbricati in stato di abbandono (fabbricato diruto o unità collabenti) o case rurale annessi a corpi aziendali agro-pastorali, accatastati come categoria D10 o C.

Le case sparse perimetrate nel PPR ancora oggi accatastate come civile abitazioni sono poste tutte ad oltre 500 dai singoli aerogeneratori di progetto





L'area di progetto è servita da una buona rete infrastrutturale che le danno un valore produttivo-agricolo/artigianale, nel dettaglio si rileva:

- la SP75, proveniente dal centro abitato di Chiaromonte, incrocia l'ingresso alla SS 672, successivamente costeggia il lato nord-ovest dell'area di progetto e termina nel centro abitato di Erula;
- la SP 2, proveniente dalle SS 597 e SS 729 poste a sud, attraversa verso nord il centro abitati di Tula, costeggia il lato est e nord-est dell'area di progetto, attraversa il paese di Erula e termina a nord nelle SS 127 e SS 672, in territorio di Perfugas;
- 5 strade statali SS 597, SS 729, SS 127, SS 672 e SS 132, che consentono il collegamento dell'area di progetto alle aree di costa e quindi ai centri principali: Sassari, Olbia e Alghero e Porto Torres.

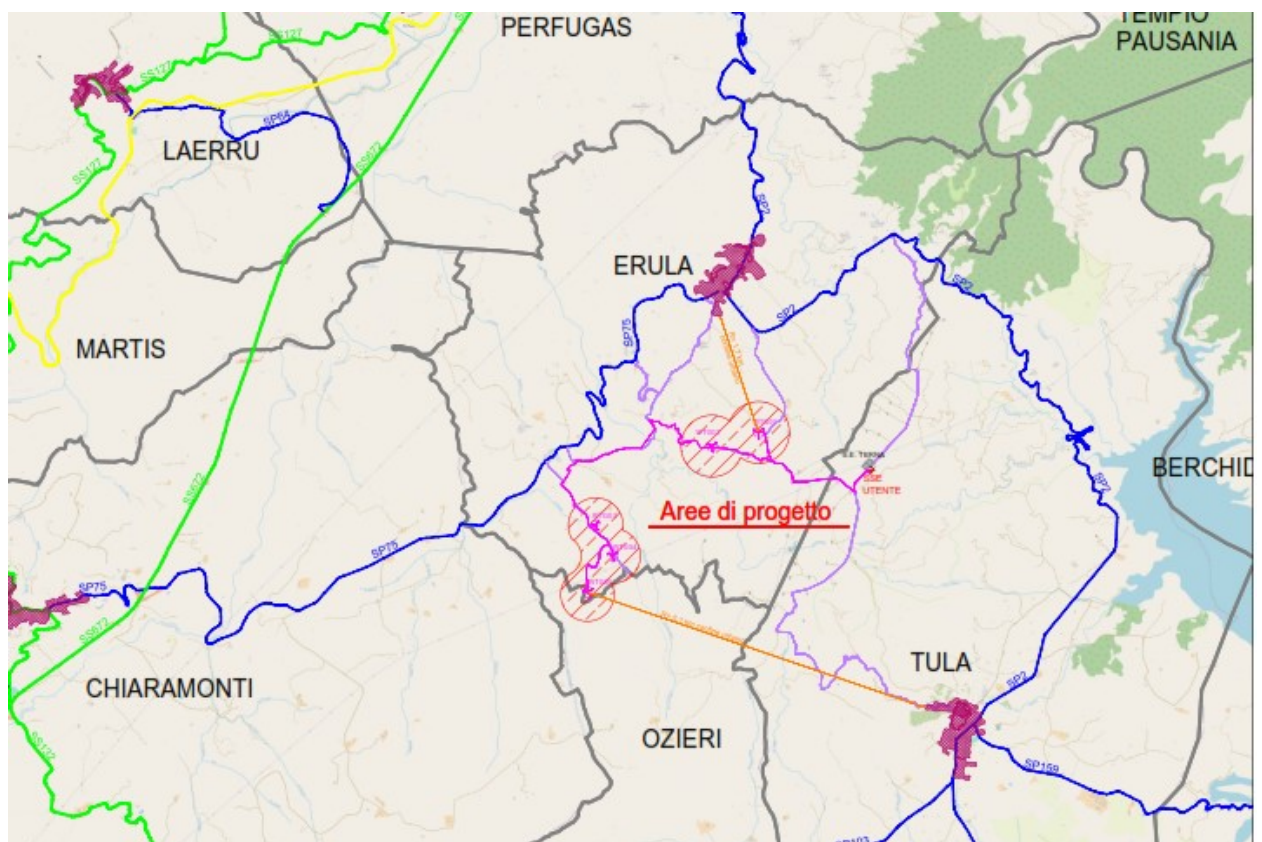












Fig. 4.1.7 – Inquadramento della viabilità esistenti EOL-SIA-08

LEGENDA

|   |                            |   |  |
|---|----------------------------|---|--|
|  | Area di progetto           |  | Strade Statali (SS)                                  |
|  | Aerogeneratori di progetto |  | Strade Provinciali (SP)                              |
|  | Cavidotto interrato MT     |  | Viabilità secondaria esistente nell'area di progetto |
|  | Cavidotto interrato AT     |  | Ferrovia   |
|  | Aree urbanizzate           |   |  |
|  | Limite comunale            |   |  |

#### 4.1.1 Valutazione del rischio archeologico nell'area di progetto

Lo studio di VIA ha previsto l'**approfondimento** archeologico dell'area, la ViaArch (EOL-ARC-01, 02, 03 e 04) ha illustrato gli sviluppi e gli esiti della verifica preventiva dell'interesse archeologico, eseguita ai sensi dell'art. 25 del D.lgs. 50/2016, relativa al progetto definitivo per la realizzazione di un parco eolico denominato "sa fiurida" composto da 5 aerogeneratori da 6,3 MW, per una potenza complessiva di 31,5 MW sito nel comune di Erula (SS), con opere di connessione nel comune di Erula e Tula (SS).

La ricerca è stata condotta per conto di GRValue, dal personale della Nostoi s.r.l., sotto la direzione tecnica della dott.ssa Maria Grazia Liseno, in conformità alle indicazioni della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Sassari e Nuoro.

Di seguito verrà riportato lo stralcio e le conclusioni di tale studio.

L'area indagata è stata fatta oggetto di uno studio sistematico, finalizzato, attraverso un approccio multidisciplinare, all'individuazione, all'analisi e all'interpretazione in senso diacronico delle testimonianze archeologiche esistenti nel comparto territoriale in esame.

A tale scopo sono state effettuate:

- **ricerche bibliografiche**, al fine di reperire, nelle pubblicazioni a stampa, tutte le informazioni relative alle presenze archeologiche già individuate nell'area oggetto di indagine;
- **inquadramento geomorfologico**, con l'obiettivo di analizzare il territorio oggetto dell'intervento evidenziando la presenza di aree particolarmente adatte alla frequentazione e all'insediamento in età antica;
- **analisi delle foto aeree storiche** e delle ortofoto satellitari, allo scopo di individuare eventuali anomalie indicative della presenza di tracce archeologiche sepolte;
- **ricognizioni di superficie (survey)**, con lo scopo di individuare sulla superficie del suolo le tracce di eventuali presenze archeologiche.
- **ricerche d'archivio** finalizzata a rilevare l'esistenza di eventuali ulteriori provvedimenti di vincolo nelle aree direttamente interessate dal progetto, nonché la presenza di evidenze archeologiche inedite e rintracciabili soltanto attraverso documenti di carattere amministrativo (in particolare gli atti conservati presso le Soprintendenze competenti, ma anche documentazione di carattere tecnico-scientifico prodotta da altre Istituzioni o Enti di competenza territoriale), sia in formato cartaceo, sia digitale.

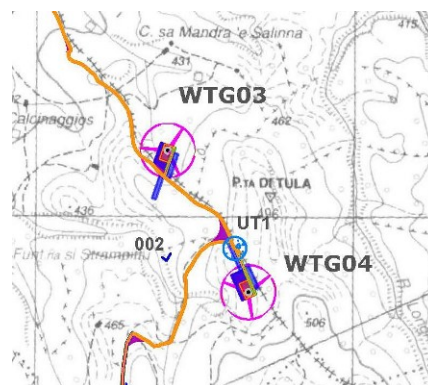
##### *"Rischio" / impatto archeologico*

Il Valore di Rischio Archeologico è un fattore relativo, basato sulla tipologia dell'opera da eseguire (densità, ampiezza e profondità degli interventi di scavo necessari al compimento dell'opera) in rapporto al potenziale archeologico dell'area oggetto d'indagine; esso precisa l'ingerenza di un intervento di carattere più o meno invasivo nei confronti di ciò che potrebbe essersi conservato nel sottosuolo.

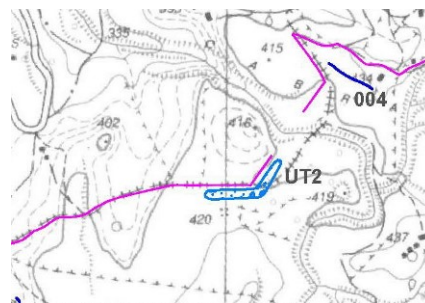
I gradi di "rischio" / impatto archeologico sono riportati nella cartografia di progetto (cfr. codifica **EOL-ARC-04\_Carta del rischio archeologico**) mediante buffer di colori differenti a seconda del livello di "rischio" archeologico atteso su ciascun elemento di progetto.

La ricerca archeologica ha consentito di individuare le aree a maggiore vocazione insediativa antica, evidenziando la situazione dell'area oggetto di indagine dal punto di vista del rischio e dell'impatto che le lavorazioni potrebbero avere sul patrimonio archeologico. I risultati del presente studio sembrano suggerire una valutazione di **potenziale archeologico medio**.

Si segnala, nell'area indagata, la presenza di materiale archeologico individuato durante la ricognizione di superficie. Si tratta di due grossi massi lavorati (**UT1**) che hanno la tipica forma dei menhir, più larghi alla base e la punta rastremata semi arrotondata, strutture da inserire in un contesto di epoca nuragica come, ad esempio, un'area sacra o sepolcrale. La presenza di ulteriori elementi litici tipici dell'età nuragica suggerisce che nei pressi dell'area possa svilupparsi una frequentazione riferibile a tale periodo, anche se le pietre sono fuori contesto, non essendo definibile la posizione originale, è molto probabile che siano state adagiate in quel punto successivamente al periodo d'appartenenza.



Lacerti murari realizzati con un unico paramento a secco, in alcuni casi con pietre ortostatiche e sistemi trilitici (**UT2**), si individuano lungo il cavidotto di collegamento tra WTG02-3. L'azione antropica nell'area è evidente, soprattutto se paragonata ai terreni circostanti che risultano sgombri dalla presenza di pietre, ma non è possibile stabilire la natura delle costruzioni. Dal punto di vista morfologico, la presenza del fiume e la posizione in rilievo in una zona protetta dalla collina, evidentemente fertile, costituiscono le condizioni ideali per l'insediamento umano, per cui è possibile che si tratti di un villaggio antico del quale è difficile fare una scansione cronologica, al momento.



Nella *Carta del rischio archeologico* sono riportati sia il grado di potenziale archeologico che i livelli di Rischio Archeologico (buffer di 10 m a destra e a sinistra dell'opera) Il grado di potenziale archeologico, da 0 a 10 è individuato dal contorno del buffer campito dai gradi di rischio, da inconsistente ad alto.

Gradi di "rischio" / impatto archeologico attesi per il progetto

| CONTESTO  | POTENZIALE ARCHEOLOGICO | INTERVENTO DI PROGETTO | "RISCHIO" IMPATTO |
|---|-------------------------|------------------------|-------------------|
| <b>Basso.</b> Il contesto territoriale circostante dà esito positivo. Il sito si trova in posizione favorevole (geografia, geologia, geomorfologia, pedologia) ma sono scarsissimi gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici   | Basso_3                 | Linee e opere connesse | basso             |
| <b>Indiziato da elementi documentari oggettivi,</b> non riconducibili oltre ogni dubbio all'esatta collocazione in questione (es. dubbi di erraticità degli stessi), che lasciano intendere un potenziale di tipo archeologico (geomorfologia, topografia, toponomastica, notizie) senza la possibilità di intrecciare più fonti in modo definitivo | indiziato_5             | Linee e opere connesse | medio             |
| <b>Indiziato da dati topografici o da osservazioni remote,</b> ricorrenti nel tempo e interpretabili oggettivamente come degni di nota (es. <i>soilmark</i> , <i>cropmark</i> , micromorfologia, tracce centuriali). Può essere presente o anche assente il rinvenimento materiale.   | Indiziato_6             | Linee e opere connesse | medio             |

L'ipotesi del rischio non deve considerarsi un dato incontrovertibile, ma va interpretato come una particolare attenzione da rivolgere a quei territori durante tutte le fasi di lavoro.

Parimenti anche il rischio basso non va considerato come una sicura assenza di contesti archeologici, ma come una minore probabilità di individuare aree archeologiche, che comunque potrebbero rinvenirsi al momento dei lavori. Altro importante indicatore di rischio

archeologico sono le aree poste sotto vincolo, al di là che interferiscano con l'area di studio, o che si trovino nei terreni circostanti. Le aree di interesse archeologico e i parchi archeologici sono stati individuati in base alla

L.R. n. 16 del 28-04-1994. Un ritrovamento non lontano da un'area già definita d'interesse archeologico può essere, infatti, un indicatore di rischio e quindi presupporre la presenza ad esempio di un'area abitativa. Nella presente indagine si è ritenuto opportuno suddividere il grado di rischio archeologico in maniera puntuale. La valutazione dell'effettivo rischio archeologico è strettamente relazionata alle opere programmate e differenziata sulla base della loro incidenza sui terreni e sulla stratigrafia originale.

Sulla base della definizione dei "Gradi di potenziale archeologico" così come indicati nella Circolare DGA 1/2016, Allegato 3, il progetto esprime un "rischio" archeologico e un conseguente impatto sul patrimonio archeologico di grado **basso**, ricadendo a distanza sufficiente da garantire un'adeguata tutela a contesti archeologici la cui sussistenza è comprovata e chiara **medio** in prossimità di aree con presenza di dati che testimoniano contesti di rilevanza archeologica (o le dirette prossimità)

### **AREA PARCO**

**Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO**

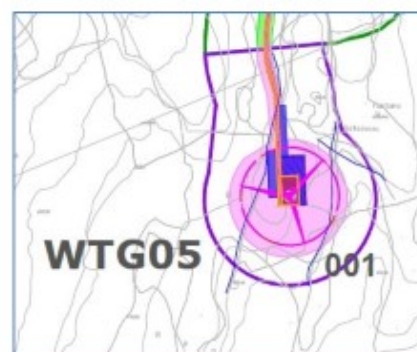
**Specifica:** scavo

**Distanza dall'opera:** 0m

**Grado di potenziale archeologico:** indiziato 6

**Valore di rischio/impatto per il progetto:** medio

**Motivazione:** nel territorio di Erula, località Baddemalesiga, l'area dell'aerogeneratore WTG05 e del cavidotto di accesso, investe un'area in cui si riconoscono anomalie che si sviluppano in lunghezza interpretabili come muretti/margini di viabilità campestre **ANOM001**



**Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO**

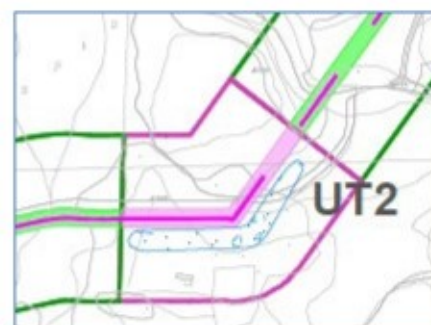
**Specifica:** scavo

**Distanza dall'opera:** 10-15m

**Grado di potenziale archeologico:** indiziato 5

**Valore di rischio/impatto per il progetto:** medio

**Motivazione:** nel territorio di Erula, in località Conca d'Ispidu, il cavidotto di collegamento WTG02-03, investe un'area in cui è evidente l'azione antropica ma non è determinabile il periodo a cui si riferisce per l'assenza di materiali in superficie, **UT2**



#### **4.1.2 Analisi dell'intervisibilità dell'impianto nel paesaggio**

Al fine di individuare l'area di studio, nello Studio dell'Impatto Cumulativo (cfr. EOL-SIA-07), è stato individuato nelle carte tecniche un ambito distanziale in conformità al Decreto dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, in cui sono definite le linee guida per l'analisi e la valutazione degli impatti cumulati attribuibili all'inserimento di un impianto eolico nel paesaggio, con particolare riguardo all'analisi dell'interferenza visiva.

In particolare viene definita:

- ✓ Una area vasta di impatto cumulativo (AVIC), all'interno della quale saranno perimetrati tutti gli altri impianti eolici presenti;
- ✓ Una zona di visibilità reale (ZVI), raggio attorno al quale l'occhio umano riesce a rilevare l'impianto di progetto in relazione al contesto paesaggistico in cui si colloca.

#### **Zona di visibilità reale (ZVI)**

Al fine di individuare l'area di reale visibilità, si è reputato opportuno individuare nelle carte tecniche attorno agli aerogeneratori di progetto un ambito distanziale pari ai 10 Km, distanza oltre la quale l'occhio umano non riesce a distinguere nettamente un elemento presente nello spazio.

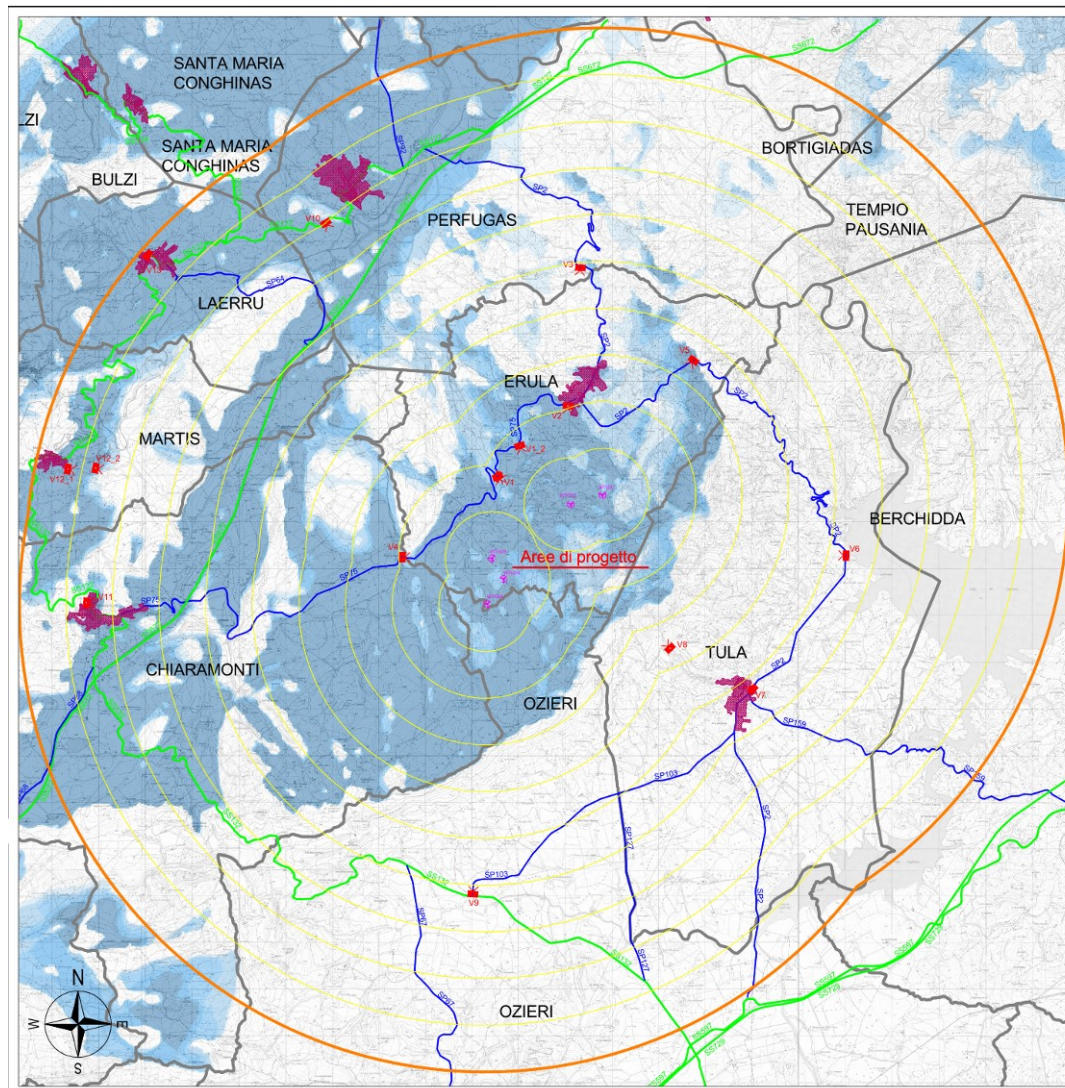
Nel raggio dei 10 km è stata redatta la carta della Visibilità Complessiva che di seguito sarà descritta. (cfr. Tav. EOL-SIA-11\_CARTA DELLA VISIBILITA' GLOBALE DEL PARCO EOLICO - ZVI)

Nella Carta della visibilità globale sono state discretizzate le aree in funzione del numero di torri visibili nel territorio ricadenti all'interno del raggio dei 10 km ( $50 \cdot H_{tip}$  aerogeneratore).

Si vengono così a definire una serie di ambiti dai quali risulta una variazione del numero di torri visibili compresa tra "Nessuna" (caso in cui nessuna torre risulta visibile "area bianca") e "5 aerogeneratori" (caso in cui sono visibili tutte le torri di progetto anche solo parzialmente). Da questa elaborazione risulta che, dato l'andamento collinare, le aree in cui risultano visibili tutti gli aerogeneratori in contemporaneo sono ridotte e discontinue in tutte le direzioni, ciò è dovuto all'intensificarsi dei salti altimetrici che localmente creano barriera visiva.

La visibilità di una qualsiasi area risulta essere anche fortemente condizionata dalla presenza di barriere, naturali e/o antropiche, che si contrappongono tra l'osservatore e la zona da osservare. Ad esempio le aree boscate in funzione della loro estensione e collocazione creano nel territorio parziale barriera visiva, così come le aree urbanizzate.

A tal proposito, con specifico riferimento al progetto in studio, si è ritenuto utile tener conto, nella costruzione della suddetta carta delle aree di urbanizzazione, nel dettaglio viene scorporato il perimetro edificato del centro urbano esistente, poiché hanno effetto barriera.



**LEGENDA**

-  Aerogeneratori di progetto
-  Aree urbanizzate
-  Limite comunale
-  Strade Statali (SS)
-  Strade Provinciali (SP)
-  Area di inviluppo di 10.000 m = 50 \* Htip
-  Area di inviluppo di 1.000 m

**NUMERO AEROGENERATORI VISIBILI (ZVI)**








-  0 - 0 turbine
-  1 - 1 turbine
-  2 - 2 turbine
-  3 - 3 turbine
-  4 - 4 turbine
-  5 - 5 turbine
-  Vn. Punti di scatto  
Viste panoramiche fotoinserimenti (EOL-SIA-12)

Figura 4.1.2.1- Stralcio tavola: EOL-SIA-11

Dalla periferia del centro abitato di Erula l'impianto è parzialmente visibile, mentre da quello di Tula non è visibile, infine dai restanti centri abitati presenti nel raggio dei 10 km,

l'impianto è solo teoricamente parzialmente visibile, infatti date le elevate distanze non è realmente percepibile.

L'andamento morfologico variabile dell'area spesso oscura la vista complessiva dell'impianto di progetto e ma anche degli aerogeneratori presenti nelle aree limitrofe, dove è prevista una visibilità teorica dell'impianto.

Il parco eolico di progetto è complessivamente visibile solo nella porzione areale di nord-ovest, verso Porto Torres, anche se le aree di visibilità sono sempre discontinue.

Anche nelle aree più prossime all'area di progetto risulta che l'impianto inteso come percezione anche solo parziale del singolo aerogeneratore è reale, però l'andamento collinare e montuoso del territorio ostacola la vista complessiva dell'impianto di progetto da quasi tutte le angolazioni. Inoltre la presenza sul territorio di vegetazione diffusa, crea naturale barriera visiva al singolo visitatore che percorre il territorio.

### ***Area vasta di impatto cumulativo (AVIC)***

Al fine di individuare l'area vasta di impatto cumulativo (AVIC), si è reputato opportuno individuare in una carta di inquadramento l'impianto di progetto e di involuppare attorno allo stesso un'area pari a 50 volte lo sviluppo verticale degli aerogeneratori in istruttoria, definendo così un'area più estesa dell'area d'ingombro dell'impianto.

Gli aerogeneratori di progetto avranno un'altezza massima totale  $H_t$  (al tip della pala) pari a 200 m ( $H_t = H + D/2$ ). Sulla base dell'aerogeneratore di progetto si definisce attorno all'impianto un Buffer  $B = 50 * H_t = 10.000$  m.

Nella zona di visibilità reale (ZVI) di 10 km attorno al parco eolico di progetto, l'analisi delle tavole prodotte ha individuato i seguenti elementi sensibili, da cui l'impianto risulta anche sono parzialmente visibile:

- ✓ il centro abitato di Erula, posto ad oltre 1,7 km;
- ✓ il centro abitato di Tula, posto ad oltre 5 km;
- ✓ il centro abitato di Perfugas, posto ad oltre 7 km;
- ✓ il centro abitato di Chiaromonti, posto ad oltre 7 km;
- ✓ il centro abitato di Martis, posto ad oltre 9 km;
- ✓ il centro abitato di Laerru, posto ad oltre 9 km;

Il PPR della Regione Sardegna raggruppa nell'analisi paesaggistica i Beni paesaggistici, le Componenti di paesaggio, i sistemi identitari ad alta intensità e i contesti identitari di tutela in tre assetti, a loro volta articolati come segue:

- **Assetto Ambientale**
- **Assetto Storico Culturale**
- **Assetto Insediativo**

La loro lettura ha consentito di rilevare nelle aree contermini, i Beni tutelati e Componenti di paesaggio presenti e in particolare rispetto a quelli maggiormente coinvolti dall'impianto eolico di progetto, come elencati di seguito, l'impianto si metterà in relazione nella scelta dei punti visuali nella realizzazione dei fotoinserti.



Relativamente:

- **all'Aspetto Ambientale**, nell'area di studio sono presenti:
  - alcuni corsi d'acqua: interferenza visiva esaminata;
  - il lago Coghinas: interferenza visiva esaminata;
  - aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate: interferenza visiva esaminata;
- **all'Aspetto Storico Culturale**, nell'area di studio sono presenti:
  - vincoli architettonici o archeologici: interferenza visiva esaminata;
  - immobili o aree tipizzati (diffusa la presenza nelle aree agricole di Nuraghe e alcune Chiese): interferenza visiva esaminata.
- **all'Aspetto Insediativo**, nell'area di studio sono presenti:
  - Edificato urbano: interferenza visiva esaminata;
  - Edificato in zona agricola: interferenza visiva esaminata;
  - Rete stradale: interferenza visiva esaminata;

Tenuto conto che le aree da cui l'impianto eolico è visibile, rappresentano le aree dove può essere creato un impatto cumulativo con gli altri impianti esistenti, il passo successivo dell'analisi è stato intersecare gli elementi sensibili con le aree visibili.

Questa intersezione ha messo in evidenza i seguenti punti sensibili dove successivamente si è provveduto alla realizzazione del rilievo fotografico e dei fotoinserimenti per valutare l'impatto visivo cumulativo prodotto (cfr. EOL-SIA 9, 10 e 11):

- dalla periferia dei centri abitati nell'area di esame (edificato urbano): Erula (V2), Tula (V7), Perfugas (V9), Chiaromonti (V11), Martis (V12) e Laerru (V13);
- dall'edificato in zona rurale: Sa Mela (V5) e Tettile (V1\_2);
- dal lago Coghinas (V6);
- dal confine di aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate: parco regionale *Monte Limbara* (anche aree SIC) (V5) e l'area SIC "*Campo di Ozieri e Pianure Compresa tra Tula e Oschiri*" (V7), l'area a gestione speciale ente forestale "*Coghinas*" (V8);
- da alcuni corsi d'acqua: riu cannalza (V1\_1), riu chioralza e rio filighesas (cascata) (V4);
- nell'area del vincolo archeologico "*cinta megalitica di funtana di malcu*" (V3) e dei vincoli architettonici: "*Immagine Denominato Ex Monte Granatico*" (V10) e "*ex monte granatico in via monte granatico*" (V13);
- immobili storici culturali: chiesa di San Pantaleo (V12\_2), nuraghe (V1\_1), (V4), dal castello di Chiaromonti (V11);
- rete stradale principale: lungo la SP 75 (V1\_1, V1\_2, V2, V4), lungo la SP 2 (V5, V6 e V7), all'incrocio tra la SS132 e SP103 (V9), lungo la SS127 (V10 e V13).

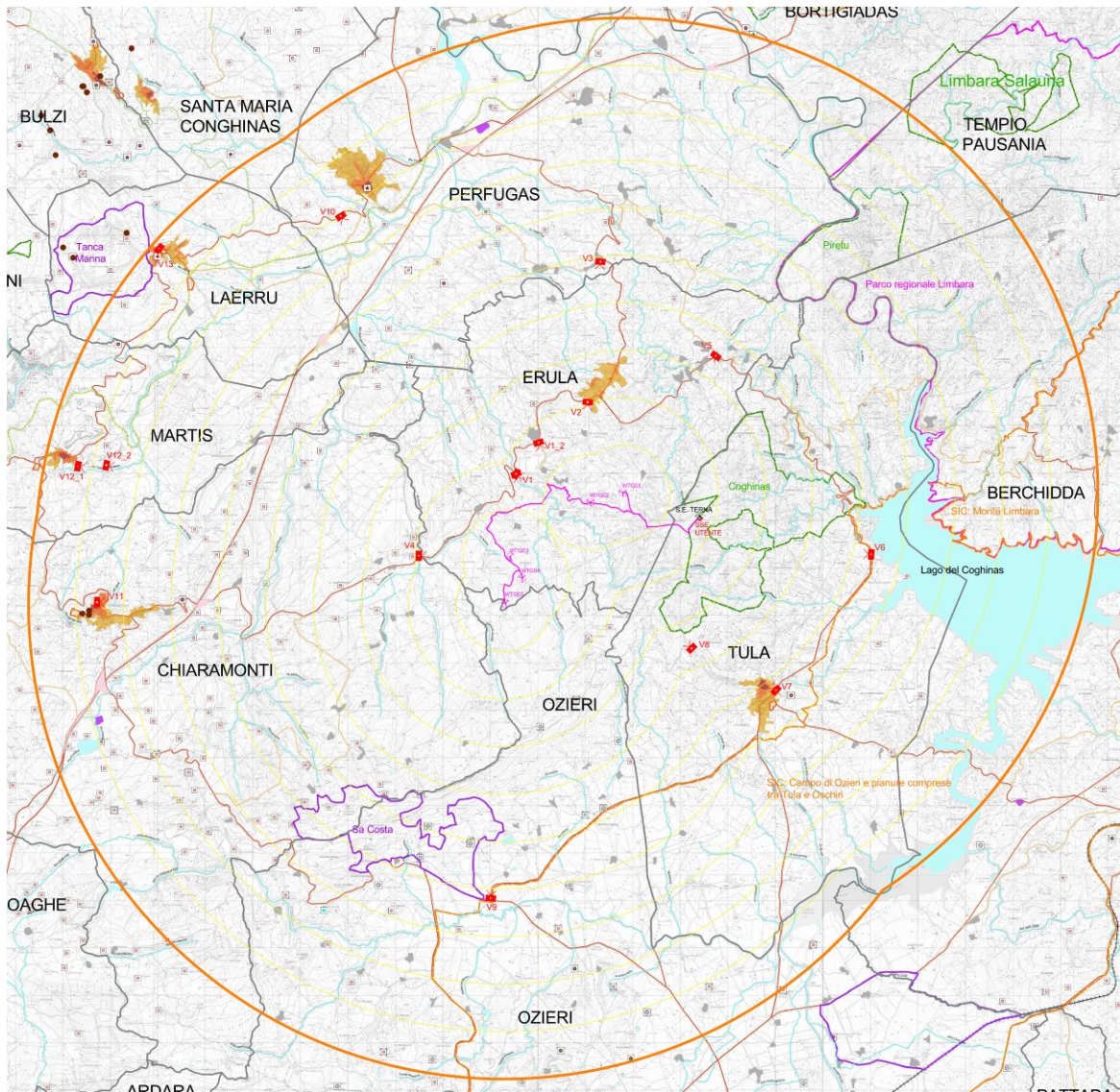






Figura 4.1.2.2- Stralcio tavola: EOL-SIA-10

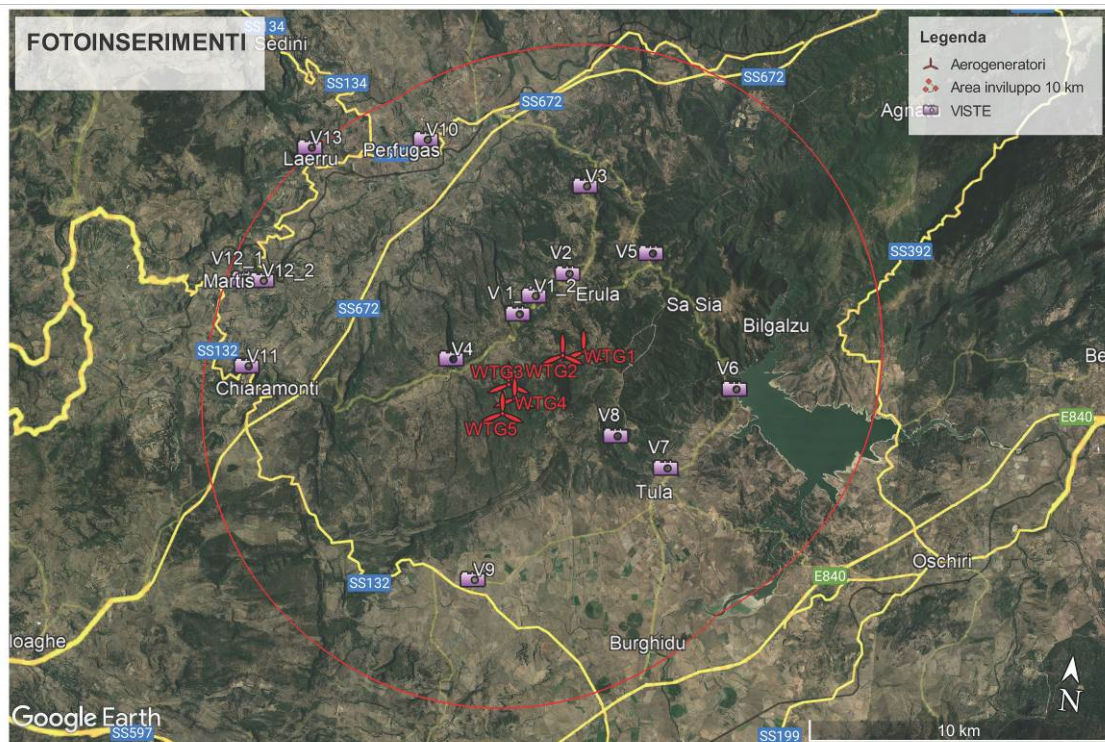
| LEGENDA |   | ASSETTO INSEDIATICO COMPONENTI DI PAESAGGIO |   |
|---------|---|---|---|
|         | Aerogeneratori  |   | Centri di antica e prima formazione                                     |
|         | Cavidotto interrato MT  |   | Espansioni fino agli anni 50  |
|         | Cavidotto interrato AT  |   | Espansioni recenti  |
|         | Vn. Punti di scatto<br>Viste panoramiche fotoinserimenti (EOL-SIA-12) |   | Edificato in zona agricola:<br>Nuclei, case sparse e insediamenti spec. |
|         | Limite comunale   |   | reteStradale  |
|         | Grotte, caverne   |   | Strada di impianto  |
|         | Laghi naturali, invasi artificiali, stagni, lagune                    |   | Strada di impianto - a valenza paesaggistica - di                       |
|         | Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua_PLG                             |   | Strada locale   |
|         | Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua_ARC                             |   | impiantiFerroviari  |
|         |   |   | Ferrovia di impianto  |
|         |   |   | Ferrovia di impianto - a valenza paesaggistica                          |

| ASSETTO AMBIENTALE<br>AREE DI INTERESSE NATURALISTICO ISTITUZIONALMENTE TUTELATE  |   |
|---|---|
|  | Siti di interesse comunitario (SIC)   |
|  | Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali L.R. 31/89 |
|  | Oasi permanente di protezione faunistica  |
|  | Aree gestione speciale ente forestale   |

Sono stati redatti elaborati 15 fotoinserimenti, scelti in corrispondenza degli elementi sensibili prima individuati al fine di analizzare tutti gli scenari possibili che posso creare impatto visivo e cumulativo nel paesaggio.

La scelta è ricaduta soprattutto lungo la viabilità principale presente nel territorio e in prossimità dei beni sensibili presenti oltre ai centri abitati più prossimi che rientrano nell'area di inviluppo e nelle Carte della Visibilità.

I punti sono stati scelti sia in prossimità dell'area d'impianto che a distanze significate dall'impianto, al fine di valutare anche l'impatto cumulativo prodotto dall'impianto di progetto con gli altri impianti di energia rinnovabili presenti nell'area vasta esaminata.



Le **schede dei singoli fotoinserimenti** sono allegate alla tavola EOL-SIA-12, a cui si rimanda per la consultazione.

I fotoinserimenti hanno messo in evidenza che solo in ridotte porzioni areali è percettibile globalmente la totalità delle macchine di progetto e degli impianti presenti nell'area vasta.

Nei terreni più prossimi all'impianto stesso, le turbine di progetto ancorchè potenzialmente visibili nella carta della visibilità, collocandosi in un territorio dall'andamento altimetrico semi-

collinare variabile, risultano quasi mai identificabili nella sua complessità e le aree di visibilità sono discontinue in tutte le direzioni.

Considerando che i paesi più prossimi all'area di progetto sono le frazioni e i centri urbani di Erula e Tula, dalla periferia degli stessi sono stati eseguiti il maggior numero di fotoinserimenti: dalle elaborazioni è risultato che solo da alcuni scorci si ha la vista parziale dell'impianto di progetto.

La ridotta percezione complessiva dell'impianto eolico di progetto e del polo eolico esistente nell'area esaminata è confermata in tutti i fotoinserimento, questi hanno dimostrato che appena fuori dall'area di impianto le turbine sono meno significativamente impattanti, nel contesto in cui sono inseriti. La modesta percezione complessiva dell'impianto eolico di progetto è dovuta a tre fattori essenziali:

- ✓ sia all'andamento leggermente collinare/montuoso del territorio, che crea continuamente barriera visiva;
- ✓ alla presenza diffusa di elementi lineari verticale e orizzontali presenti (quali alberi/vegetazione, tralicci, manufatti lungo le provinciali presenti);
- ✓ alla distanza significativa tra le turbine di progetto (sempre oltre 3/5 diametri) che annulla l'effetto selva complessivo.

#### **4.1.3 Altri progetti d'impianti eolici ricadenti nei territori limitrofi**

Con riferimento alla presenza di altri impianti eolici in aree vicine a quelle di impianto e tali da individuare un più ampio "bacino energetico", si riporteranno nel seguito le analisi e le riflessioni che sono state condotte.

La fotografia dello stato attuale ha messo in evidenza che nel territorio di progetto, esistono altri impianti di energia rinnovabile, in particolare parchi eolici e dei minieolici.

L'analisi è stata dettagliatamente sviluppata nello Studio dell'impatto cumulativo (EOL-SIA-07) a cui si rimanda di seguito verranno riportate le parti più importanti.

E' stata definita un'area vasta di impatto cumulativo (AVIC) pari a 10 km, all'interno di tale area AVIC sono stati perimetrati tutti gli impianti eolici. Inoltre è stato verificato se vi sono progetti di impianti eolici con procedura di VIA nazionale o regionale conclusa positivamente.

Relativamente agli impianti fotovoltaici, nell'area di progetto e nell'area vasta indagata non sono stati rilevati impianti esistenti.

Si riporta di seguito la rappresentazione grafica degli impianti eolici individuati:

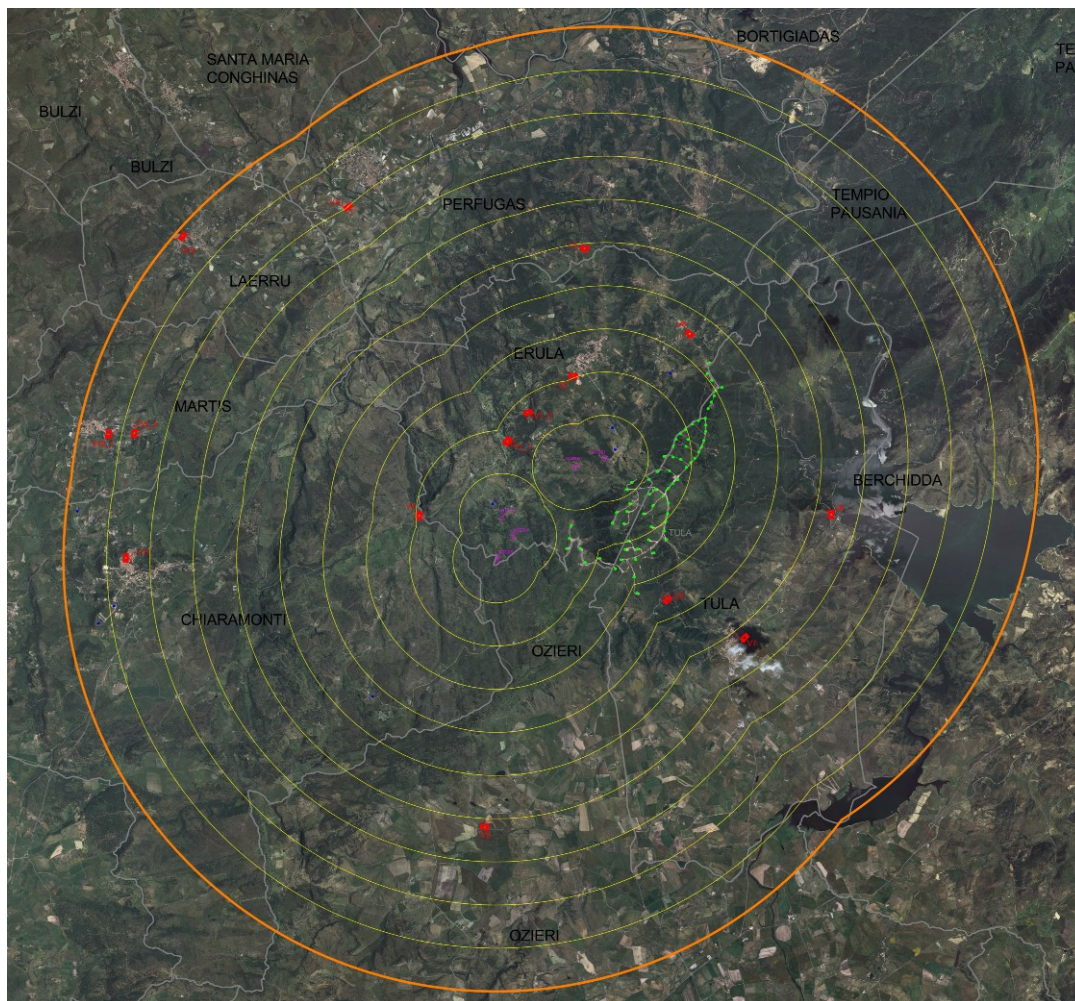


Figura 4.1.3.1- Stralcio tavola: EOL-SIA-09

**LEGENDA**

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | Aerogeneratori                                     |  | Area di inviluppo di 10.000 m = 50 * Htip                             |
|  | Cavidotto interrato MT                             |  | Area di inviluppo di 1.000 m  |
|  | Cavidotto interrato AT                             |  | Vn. Punti di scatto<br>Viste panoramiche fotoinserimenti (EOL-SIA-12) |
|  | Limite comunale                                    |  |   |
| Impianti eolici di grande generazione nell'area di inviluppo 50*Htip |  |  |   |
|  | Impianti eolici di grande generazione in ESERCIZIO |  |   |
|  | Minieolico   |  |   |

Dal censimento è risultato che nell'area vasta sono state individuati 67 aerogeneratori di grande taglia e 8 di piccola taglia.

Le 67 turbine costituiscono un unico polo eolico nei territori comunali di Tula e Erula, in località Sa Turrina Manna, nel dettaglio 50 turbine ricadono in agro di Tula e 17 in quello di

Erula, sono tutte poste ad oltre 1 km dall'area di progetto, tranne 2 turbine che si trovano ad oltre 850 m dalla WTG1.

I 7 minieolico si trovano 4 in agro di Erula e 4 in agro di Chiaromonti, la turbina più vicina è ad oltre 300 m dalla WTG 1 e WTG 3.

I fotoinserimenti hanno messo in evidenza che l'impatto cumulativo tra gli impianti esistenti e quello di progetto è ridotto ad alcune porzioni di territorio.

Le turbine di progetto ancorché potenzialmente visibili nella carta della visibilità, collocandosi in un territorio dall'andamento altimetrico collinare variabile, risultano quasi mai identificabili nella loro complessità e le aree di visibilità sono discontinue in tutte le direzioni.

Il parco eolico di progetto è complessivamente visibile solo nella porzione areale di nord-ovest, verso Porto Torres, anche se le aree di visibilità sono sempre discontinue.

Anche nelle aree più prossime all'area di progetto risulta che l'impianto inteso come percezione anche solo parziale del singolo aerogeneratore è reale, però l'andamento collinare e montuoso del territorio ostacola la vista complessiva dell'impianto di progetto cumulativamente a quelli esistenti da quasi tutte le angolazioni. Inoltre la presenza sul territorio di vegetazione diffusa, crea naturale barriera visiva al singolo visitatore che percorre il territorio.

La ridotta percezione complessiva dell'impianto eolico di progetto e del polo eolico esistente nell'area esaminata è confermata in tutti i fotoinserimenti, questi hanno dimostrato che appena fuori dall'area di impianto le turbine sono meno significativamente impattanti, nel contesto in cui sono inseriti. La modesta percezione complessiva dell'impianto eolico di progetto è dovuta a tre fattori essenziali:

- sia all'andamento collinare del territorio, che crea continuamente barriera visiva;
- alla presenza diffusa di elementi lineari verticale e orizzontali presenti (quali alberi, tralicci, manufatti lungo le provinciali presenti);
- alla distanza significativa tra le turbine di progetto (sempre oltre 3 diametri) che annulla l'effetto selva complessivo.

L'analisi degli impatti cumulativi fa riferimento ad una sommatoria (non algebrica) degli impatti prodotti da ciascuno degli impianti eolici che potrebbero, potenzialmente, realizzarsi.

Sono stati valutati complessivamente gli impianti eolici esercizio e quelli autorizzati, in relazione all'intervento di progetto del parco eolico.

L'opera di progetto in relazione agli altri impianti nell'area vasta, in definitiva, non andrà ad incidere in maniera irreversibile né sul suolo o sul sottosuolo, né sulla qualità area o del rumore, né sul grado naturalità dell'area o sull'equilibrio naturalistico presente, l'unica variazione permanente è di natura visiva, legata alla installazione degli aerogeneratori di progetto. L'impatto visivo complessivamente nell'area vasta risulterà comunque invariato, il paesaggio infatti da oltre un decennio è stato già caratterizzato dalla presenza dell'energia eolica rinnovabile, e l'inserimento dei nuovi aerogeneratori di progetto non incrementerà significativamente la densità di affollamento preesistente.

## 4.2 RUMORE E VIBRAZIONI

Facendo specifico riferimento al rumore che può essere generato da un parco eolico, è necessario distinguere quello prodotto in fase di cantiere da quello in fase di esercizio.

Nella prima fase, di cantiere, il rumore deriva essenzialmente dalla movimentazione dei mezzi pesanti che circolano durante le operazioni di realizzazione dell'opera.

Questa rumorosità aggiunta è sicuramente di tipo temporaneo, valutabile in qualche mese, e inoltre si sviluppa principalmente durante le ore diurne.

Con riferimento invece al rumore prodotto dagli impianti eolici in fase di esercizio, questo è sostanzialmente di due tipologie differenti. La prima fonte di rumore è generata dall'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento. Si genera così un rumore di tipo aerodinamico. La seconda fonte di rumore prodotta da un parco eolico in esercizio è collegata al generatore elettrico.

E' inoltre importante sottolineare che, comunque, il rumore emesso da una centrale eolica viene percepito solo per poche centinaia di metri di distanza. La presenza di poche e sparse abitazioni nell'area, oltre che nelle zone a questa più prossime, evidenzia che il fenomeno di disturbo è estremamente limitato.

Al fine di procedere con la valutazione di impatto acustico previsionale, in data 8 aprile 2022 sono state effettuate una serie di misurazioni fonometriche nell'area del parco eolico di progetto, in prossimità dei ricettori più prossimi all'impianto.

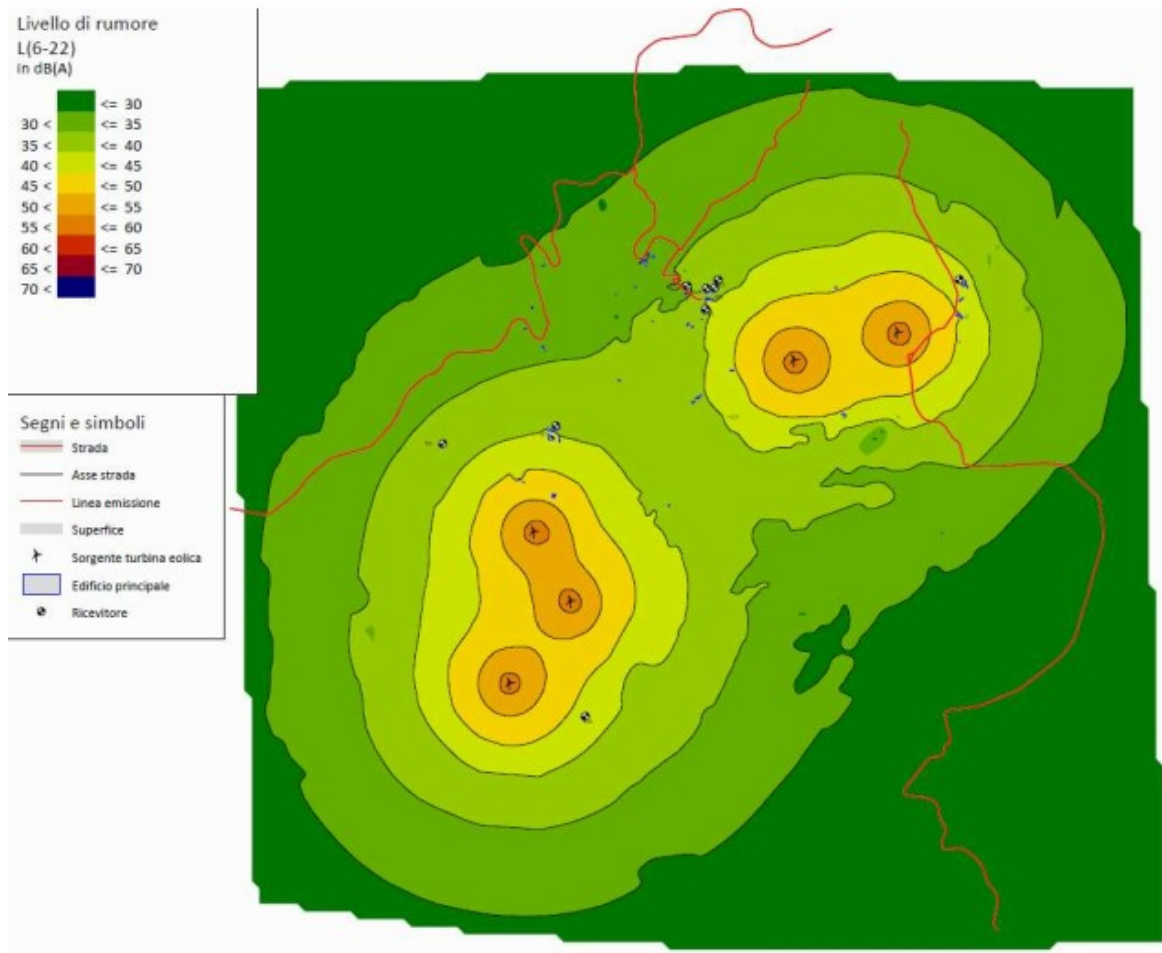
Lo studio ha dato come risultato che vi è il rispetto dei limiti assoluti in ottemperanza a quanto disposto dalla L.Q. 447/95, D.P.C.M. 1 Marzo 1991, art. 6 comma 1 e che per i ricettori analizzati ci si ritrova nella non applicabilità del criterio differenziale.

In conclusione l'immissione di rumore nell'ambiente esterno provocato dagli impianti, non produrrà inquinamento acustico tale da superare i limiti massimi consentiti per la zona di appartenenza.

Con riferimento al cantiere in esame, a seguito dell'analisi effettuata e dei calcoli relativi, si ritiene che l'attività ricompresa all'interno dell'area del cantiere, intese come zone d'installazione degli aerogeneratori, possa produrre impatto acustico rispettoso dei limiti di immissione esistenti. Per quanto concerne le fasi lavorative necessarie per la realizzazione del cavidotto, occorre richiedere, da parte dell'impresa esecutrice, l'ottenimento dell'autorizzazione in deroga per attività temporanee di cantiere, secondo quanto previsto dal regolamento delle attività rumorose del Comune interessato, esclusivamente per le attività lavorative svolte in prossimità del ricettore "R1".

Con riferimento al cantiere preso in esame, si prevede che i livelli del rumore residuo saranno modificati in lieve misura dal contributo sonoro del cantiere risultando contenuti nei limiti di legge, in particolare si fa osservare  $L_p$  attesi sono  $< 70$  dB presso i ricettori individuati

Di seguito si riportano i livelli di emissione di rumore ottenuti dal modello SoundPlan 8.2:



### 4.3 CAMPI ELETTROMAGNETICI

La relazione dell'impatto elettromagnetico, a cui si rimanda per gli approfondimenti (cfr. EOL-SIA-20) è stata redatta al fine di determinare i valori di campo elettrico e campo magnetico attesi (calcolo previsionale) e la valutazione degli effetti ambientali conseguenti ai sensi della legge 36/01 e DPCM 08/07/2003.

La determinazione delle DPA è stata effettuata in accordo al D.M. del 29/05/2008 riportando per ogni opera elettrica la summenzionata DPA. Dalle analisi, i cui risultati sono riassunti nei grafici e tabelle riportati nella relazione EOL-SIA-20, a cui si rimanda per gli approfondimenti, da cui si può desumere quanto segue:

- Per i cavidotti in media tensione del parco eolico sia per il cavidotto interno che per il cavidotto esterno la distanza di prima approssimazione non eccede il range di  $\pm 2$  m rispetto all'asse del cavidotto tranne che per il caso a due terne con range  $\pm 3$
- Per le sottostazioni elettriche, la distanza di prima approssimazione è stata valutata in  $\pm 15$  m per le sbarre in alta tensione (150 kV) e 7 m per le barre in media tensione (30 kV) della cabina utente nella SSE AT/MT.



I valori di campo elettrico risultano rispettare i valori imposti dalla norma (<5000 V/m) in quanto le aree con valori superiori ricadono all'interno delle cabine MT ed in generale nelle sottostazioni elettriche AT il cui accesso è consentito al solo personale autorizzato.

***All'interno delle aree summenzionate delimitate dalle DPA non risultano recettori sensibili ovvero aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere.***

***Si può quindi concludere che la realizzazione delle opere elettriche relative alla realizzazione dell'impianto eolico rispetta la normativa vigente.***

#### 4.4 ANALISI SOCIO-ECONOMICA E DELLA SALUTE PUBBLICA

In linea con quanto stabilito nel 1948 dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), il concetto di salute va oltre la definizione di "assenza di malattia", ossia: "La salute è uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non la semplice assenza dello stato di malattia o di infermità".

Lo stato di salute di una popolazione è infatti il risultato delle relazioni che intercorrono con l'ambiente sociale, culturale e fisico in cui la popolazione vive. I fattori che influenzano lo stato di salute di una popolazione sono definiti determinanti di salute, e comprendono:

- fattori biologici (età, sesso, etnia, fattori ereditari);
- comportamenti e stili di vita (alimentazione, attività fisica);
- comunità (ambiente fisico e sociale, accesso alle cure sanitarie e ai servizi);
- economia locale (creazione di benessere, mercati);
- attività (lavoro, spostamenti, sport, gioco);
- ambiente costruito (edifici, strade);
- ambiente naturale (atmosfera, ambiente idrico, suolo);
- ecosistema globale (cambiamenti climatici, biodiversità).

Le analisi volte alla caratterizzazione dello stato attuale, dal punto di vista del benessere e della salute umana, sono effettuate attraverso:

- a) l'identificazione degli individui appartenenti a categorie sensibili o a rischio (bambini, anziani, individui affetti da patologie varie) eventualmente presenti all'interno della popolazione potenzialmente coinvolta dagli impatti dell'intervento proposto.
- b) la valutazione degli aspetti socio-economici (livello di istruzione, livello di occupazione/disoccupazione, livello di reddito, diseguaglianze, esclusione sociale, tasso di criminalità, accesso ai servizi sociali/sanitari, tessuto urbano, ecc).
- c) la verifica della presenza di attività economiche (pesca, agricoltura); aree ricreative; mobilità/incidentalità.
- d) il reperimento e l'analisi di dati su morbilità e mortalità relativi alla popolazione potenzialmente coinvolta dagli impatti del progetto.

Lo studio socioeconomico è stato sviluppato al fine di conoscere le dinamiche demografiche ed economiche del territorio e l'effetto socio-economico che può avere la realizzazione di un parco eolico sul territorio interessato dall'intervento progettuale.

Il comune di Erula si inserisce all'interno di un più vasto sistema costituito dalla provincia di Sassari, provincia caratterizzata da una densità abitativa modesta: circa 61,64 abitanti per Km<sup>2</sup>. In questo contesto il comune di Erula si presenta con una densità abitativa, di molto inferiore alla media provinciale, pari a 17,55 abitanti per Km<sup>2</sup>.

I dati demografici storici relativi alla popolazione di Erula hanno registrato consistenti incrementi demografici nel secolo scorso, fino al 1951, per poi avere un forte decremento demografico nell'ultimo cinquantennio, in linea con molti Comuni dell'entroterra sarda, legati alle due guerre e all'emigrazione verso le Americhe e l'Europa del nord.

E' da sottolineare che mentre il decremento demografico del comune di Erula è stato importante, però in linea con il trend nazionale dei piccoli comuni italiani delle isole, tutto a discapito della economia locale. Questo fattore è anche legato alla posizione geografica:

- il comune di Erula è lontano dalla costa, dove sono presenti le principali località turistiche balneari della provincia, con conseguente maggiori sbocchi imprenditoriali/commerciali;
- il territorio ha una vocazione agricola predominante, però il territorio collinare e in parte impervio offre minori possibilità agricole/produuttive rispetto ai comuni nelle pianure della provincia di Sassari.

Nel Censimento del 2011 il comune di Erula registra (<http://ottomilacensus.istat.it/>): gli occupati sono il 34,4% e il tasso di disoccupazione è pari all'21,1%, di cui giovanile 56,4%.

Questi dati registrano un tasso di disoccupazione superiore rispetto al dato provinciale e una percentuale degli occupati inferiore a quello provinciale.

L'analisi dei dati socio-economici ha messo in evidenza che l'intervento proposto garantirà lo sbocco occupazionale per le imprese locali sia in fase di cantiere che in fase di gestione e manutenzione del nuovo impianto realizzato.

L'intervento progettuale di energia rinnovabile non ha fattori impattanti diretti sulla salute pubblica, in quanto essendo la produzione di energia pulita rinnovabile non ha emissioni inquinanti né in atmosfera né nel sottosuolo.

L'intervento progettuale è l'applicazione diretta della Strategia Energetica Nazionale che punta alla decarbonizzazione del paese e all'incremento dell'energia prodotta da FER, Fonti Energetiche Rinnovabili.

Principale aspetto positivo legato alla realizzazione dell'impianto è la produzione di energia elettrica senza che vi sia emissione di inquinanti. Questo significa che ogni anno di vita utile della centrale eolica di progetto, per la quale si stima una produzione annua di circa 79,2GWh, una centrale tradizionale produrrebbe:

- circa 40.000 tonnellate di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica);
- circa 60 tonnellate di SO<sub>2</sub> (anidride solforosa);
- circa 65 tonnellate di NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto).

L'impianto eolico si inserirà in un territorio già antropizzato, servito da una buona rete stradale, questo comporta che gli aerogeneratori si collocheranno in prossimità della viabilità già esistente, per cui il consumo di suolo naturale/agricolo produttivo sottratto alla collettività sarà una percentuale irrisoria, circa 1 ha complessivi (data soprattutto dalla superficie complessiva occupata dalle piazzole).

## 5. ANALISI DEGLI IMPATTI (IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO)

In generale la modifica di un'area, nella quale si va ad inserire un nuovo elemento di antropizzazione, può essere intesa come impatto negativo; ciò nonostante tale impatto negativo non può essere considerato in termini assoluti, ma deve essere letto sia in relazione al beneficio che il progetto può apportare, sia in relazione alle scelte progettuali che vengono effettuate.

In questo capitolo si descrivono le possibili interferenze e gli impatti che la realizzazione e il funzionamento di un impianto eolico possono avere sull'ambiente e sulle sue componenti.

Per meglio descrivere questi aspetti è necessario prendere in considerazione le caratteristiche degli ambienti naturali, dell'uso del suolo e delle coltivazioni del sito e dell'area vasta in cui si insedia il campo eolico. Importanti sono ovviamente le caratteristiche dello stesso impianto.

In base alle caratteristiche dell'uso del suolo, l'area risulta già profondamente modificata dall'uomo, infatti qui prevale l'attività agricola, la quale ha, soprattutto per esigenze legate alla meccanizzazione, semplificato gli spazi per far posto a notevoli estensioni di cereali, a discapito degli uliveti e dei vigneti.

*Gli impatti o le possibili interferenze sugli ecosistemi o su alcune delle sue componenti, possono verificarsi o essere maggiormente incidenti in alcune delle fasi della vita di un parco eolico, che può essere suddivisa in tre fasi:*

- ✓ *costruzione;*
- ✓ *esercizio;*
- ✓ *dismissione.*

La fase di costruzione consiste:

- la realizzazione delle piste di accesso e delle piazzole dove collocare le macchine;
- l'adeguamento della viabilità esistente se necessario; la realizzazione delle fondazioni delle torri;
- l'innalzamento delle torri e montaggio delle turbine e delle pale eoliche;
- la realizzazione di reti elettriche e cabina di trasformazione.

Gli impatti che potrebbero verificarsi in questa fase sono da ricercarsi soprattutto nella sottrazione e impermeabilizzazione del suolo, con conseguente riduzione di eventuali habitat e comunque di superficie utile all'agricoltura; in ogni caso, si tratterebbe comunque sempre di aree molto piccole rispetto alla zona di influenza dell'impianto in progetto.

Altri impatti sono eventualmente riconducibili alla rumorosità dei mezzi e alla frequentazione da parte degli addetti ai lavori, nonché alla produzione di polveri, che andrebbero a disturbare la componente faunistica frequentante il sito.

In ogni caso, tutti questi impatti potenziali sarebbero temporanei, perché limitati alla sola fase di costruzione dell'impianto.

Il processo di recupero degli ecosistemi alterati non definitivamente dalle operazioni di cantierizzazione e realizzazione dell'opera, infine, sarà tanto più veloce ed efficace quanto prima e quanto accuratamente verranno poste in atto misure di mitigazione e ripristino della qualità ambientale.

La fase di esercizio, quindi il funzionamento della centrale eolica, comporta essenzialmente due possibili impatti ambientali:

- ✓ collisioni fra uccelli e aerogeneratori;
- ✓ disturbo della fauna dovuto al movimento e alla rumorosità degli aerogeneratori.

Nella fase di esercizio, o alla fine della realizzazione, si eseguiranno opere di recupero ambientale relativamente alle piste di accesso e alle piazzole, riducendole il più possibile e quindi recuperando suolo che altrimenti rimarrebbe modificato ed inutilizzato. Per quanto riguarda la rumorosità degli aerogeneratori, i nuovi aerogeneratori, hanno emissioni sonore contenute, tali non incrementare in maniera significativa il rumore di fondo presente nell'area.

La *fase di dismissione* della centrale eolica ha impatti simili alla fase di costruzione, in quanto sono previsti lavori tipici di cantiere necessari allo smontaggio delle torri, demolizione della cabina di consegna, ripristino nel complesso delle condizioni anteoperam, e tutti quei lavori necessari affinché tutti gli impatti e le influenze negative avute nella fase di esercizio possano essere del tutto annullati.

#### *Quadro delle interferenze potenziali*

Il quadro delle interferenze potenziali nella fase di costruzione degli impianti eolici si possono individuare nel rapporto tra le azioni che si effettuano per la realizzazione delle opere e le attività consequenziali prodotte; nella fase di esercizio, tra le azioni generate dall'attività delle torri eoliche e quelle che da queste scaturiscono.

#### *Fase di costruzione*

|  | <b>Azioni</b>   | <b>Conseguenze</b>                           |
|--|---|--|
| <b>Costruzione impianto</b>                | Sistemazione delle strade di accesso  | <i>Accantonamento terreno vegetale</i>       |
|  |   | <i>Posa strato di Mac Adam stabilizzato</i>  |
|  | Scavi e realizzazione dei pali di fondazione, dei piloni degli aerogeneratori e delle fondazioni delle cabine | <i>Trivellazione</i>                         |
|  |   | <i>Riempimento in c.a. e piazzola in cls</i> |
|  |   | <i>Sottofondo e ricoprimento</i>             |
|  |   | <i>Posa di Mac Adam stabilizzato</i>         |
|  | Sistemazione della piazzola di servizio   | <i>Accantonamento terreno vegetale</i>       |
| <i>Posa di strato macadam stabilizzato</i> |   |  |
| <i>Assestamento</i>                        |   |  |
| <b>Costruzione cavidotto</b>               | Opere fuori terra   | <i>Pozzetti ispezione</i>                    |
|  | Ripristini  | <i>Geomorfologici</i>                        |
|  |   | <i>Vegetazionali</i>                         |
| Manutenzione                               | <i>Verifica dell'opera</i>  |  |

*Fase di esercizio*

|                            | <b>Azioni</b>  | <b>Conseguenze</b>   |
|----------------------------|--|--|
| <b>Esercizio impianto</b>  | Installazione di strutture volumetriche                | <i>-Intrusione visiva</i>  |
|                            | Emissioni sonore                                       | <i>Modifiche dei livelli di pressione sonora nelle aree adiacenti gli aerogeneratori</i> |
|                            | Presenza di strutture elettriche con parti in tensione | <i>Campi elettrici e magnetici</i>   |
| <b>Esercizio cavidotto</b> | Opere fuori terra                                      | <i>Pozzetti ispezione</i>  |
|                            | Manutenzione   | <i>Verifica dell'opera</i>   |

Di seguito si riportano nel dettaglio i possibili impatti sulle singole componenti ambientali che l'impianto eolico di progetto potrebbe favorire.

## 5.1 IMPATTO SULLA RISORSA ARIA

La produzione di energia elettrica attraverso generatori eolici esclude l'utilizzo di qualsiasi combustibile, quindi azzerare le emissioni in atmosfera di gas a effetto serra e di altri inquinanti. Tra le fonti rinnovabili, l'energia eolica è quella che si dimostra, ad oggi, la più prossima alla competitività economica con le fonti di energia di origine fossile.

### 5.1.1 Fase di cantiere - costruzione dell'impianto di progetto

Gli impatti sull'aria potrebbero manifestarsi solamente durante la fase di cantiere e comunque sempre in maniera estremamente ridotta, considerato che l'intervento prevede opere di movimento terra solo localmente per la realizzazione delle fondazioni dei nuovi aerogeneratori e l'apertura di brevi tratti di piste e la realizzazione di tipo lineare dei cavidotti.

L'impatto sull'area, in fase di cantiere, si riscontra laddove le operazioni dei mezzi provocano localizzate emissioni diffuse, specie durante le fasi di movimento terra (escavazione e riempimento). Tali emissioni diffuse possano efficacemente controllarsi attraverso idonee e costanti operazioni gestionali nel cantiere di lavoro, ad esempio opportunamente inumidendo le piste, ovvero inumidendo i cumuli di materiale presente in cantiere e che provoca spolveramento, ovvero anche riducendo la velocità dei mezzi in movimento o manovra.

Giova infine osservare che l'impatto sulla risorsa aria in fase di cantiere rappresenta comunque un impatto contenuto e limitato nel tempo.

### 5.1.2 Fase di esercizio dell'impianto di progetto

Mentre il prolungamento della vita utile del parco eolico risulta esclusivamente vantaggioso per l'aria, in quanto la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, quale è l'eolico appunto, determina una riduzione dell'inquinamento atmosferico e delle conseguenze ad esso attribuibili, quali l'effetto serra, grazie alla riduzione della emissione nell'atmosfera di gas e di polveri derivanti dalla combustione di prodotti fossili, tradizionalmente impiegati per la produzione di energia elettrica.

Per correttezza si può precisare che in un sito dove, dopo la realizzazione del progetto, aumenterà il grado di utilizzazione, le principali sorgenti di inquinamento sarebbero rappresentate dallo sporadico traffico veicolare per le operazioni di manutenzione. Essendo le stesse limitate, non contribuiranno ad incrementare l'inquinamento dell'aria nella zona, tenuto presente che attualmente l'area, ante-operam, è già antropizzata dall'attività agricola presente.

### 5.1.3 Fase di cantiere - dismissione del parco eolico di progetto

L'impatto è analogo a quello prodotto in fase di cantiere della realizzazione del progetto. L'impatto sulla risorsa aria in fase di cantiere rappresenta comunque un impatto contenuto e limitato nel tempo e non contribuirà ad incrementare l'inquinamento dell'aria nella zona.

| IMPATTO RISORSA ARIA  |       |              |       |                                      |       |       |       |   |       |              |       |
|---|-------|--------------|-------|--------------------------------------|-------|-------|-------|---|-------|--------------|-------|
| FASE DI CANTIERE<br>REALIZZAZIONE<br>DEL PARCO EOLICO                 |       |              |       | FASE DI ESERCIZIO                    |       |       |       | FASE DI CANTIERE<br>DISMISSIONE<br>IMPIANTO |       |              |       |
| ENTITA'   |       |              |       | ENTITA'                              |       |       |       | ENTITA'                                     |       |              |       |
| ALTA  | MEDIA | BASSA        | TRASC | ALTA                                 | MEDIA | BASSA | TRASC | ALTA  | MEDIA | BASSA        | TRASC |
|   |       | <b>X</b>     |       | <b>IMPATTO: POSITIVO</b>             |       |       |       |   |       | <b>X</b>     |       |
| EFFETTO<br>(temporaneo o permanente)                                  |       |              |       | EFFETTO<br>(temporaneo o permanente) |       |       |       | EFFETTO<br>(temporaneo o permanente)        |       |              |       |
|   |       | <b>Temp.</b> |       | <b>Permanente<br/>POSITIVO</b>       |       |       |       |   |       | <b>Temp.</b> |       |
| <b>STUDIO SPECIALISTICO – RIFERIMENTO:</b> Presente Studio Ambientale |       |              |       |                                      |       |       |       |   |       |              |       |

## 5.2 IMPATTO SULLA RISORSA RUMORE E VIBRAZIONI

Nello studio acustico (EOL-ACU-01 e 02) la valutazione del parametro "rumore" è stata inquadrata sostanzialmente nelle due fasi di cantiere e di esercizio.

### 5.2.1 Fase di cantiere - costruzione dell'impianto di progetto

L'impianto eolico da installare è composto da 5 aerogeneratori con i relativi impianti. Per la realizzazione delle aree di cantiere e la posa in opera delle torri, in fase previsionale, sono state previste le seguenti opere principali:

- Adeguamento strade esistenti e Aperture di nuove piste stradali;
- Realizzazione cavidotto – impianto elettrico e cablaggi;
- Realizzazione delle fondazioni;
- Montaggio Aerogeneratori;

In ognuna di tali fasi lavoreranno determinati mezzi di cantiere, e specifiche attrezzature di lavoro, tutte potenziali sorgenti di emissione acustica. Nello Studio previsionale acustico in fase di cantiere sono stati individuati i mezzi che lavoreranno in ogni fase di cantiere.

L'area oggetto dell'intervento è identificata come "Tutto il territorio nazionale" il cui limite assoluto in orario diurno (orario delle lavorazioni di cantiere) è pari a 70 dB (A).

*Noti i livelli di potenza acustica, associabili ad ogni fase di lavorazione e volendo ipotizzare il caso non realistico di tutte le attività in esecuzione contemporanea:*

- per la realizzazione delle fondazioni e montaggio aerogeneratori e realizzazione della sottostazione si ha un valore massimo pari a 51,3 dB(A) in corrispondenza del ricettore più vicino all'area di cantiere, un valore che rispetta in pieno il limite assoluto per la zona in esame che è di 70.0 dB(A) (cantiere fisso).
- per la realizzazione di strade, piazzole e cavidotti si ha un valore massimo pari a circa 71,5 dB(A) in corrispondenza del ricettore più vicino all'area di cantiere, che è R1. Dai livelli attesi, si evince che relativamente alle attività da eseguirsi in corrispondenza del ricettore R1, dovrà essere richiesta al Comune di Erula una autorizzazione in deroga per attività rumorose temporanee - DELIBERAZIONE N. 62/9 DEL 14.11.2008 "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale" e disposizioni in materia di acustica ambientale, Parte V punto 3. Occorre evidenziare che il caso rappresentato è il più gravoso dato dalla vicinanza del cavidotto al ricettore, infatti già a 30 metri dal cantiere ci sarà il rispetto dei limiti di immissione per la zona in esame che è di 70.0 dB(A) (cantiere fisso).

### **Impatto acustico da traffico indotto**

Per la realizzazione del progetto, durante le varie fasi di cantiere, è previsto un traffico di mezzi pesanti all'interno dell'area d'intervento e nelle vie di accesso. Generalmente per la realizzazione di tale tipologia di opera, il traffico veicolare previsto si suppone pari a circa 20 veicoli pesanti al giorno, ovvero circa 40 passaggi tra andata e ritorno. Tale transito di mezzi pesanti, determina un flusso medio di 5 veicoli/ora, che risulta acusticamente ininfluenza rispetto al flusso veicolare esistente. Durante la fase di esercizio non sono previsti significativi flussi veicolari.

Si precisa, inoltre, che sarà assicurata la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa della Unione europea e che si farà ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre ulteriormente il disturbo, salvo eventuali deroghe autorizzate dal Comune. Esclusivamente per la realizzazione del cavidotto si transiterà anche in prossimità di edifici abitati, tuttavia il disturbo ipotizzato sarà molto limitato nel tempo, in quanto per ciascun edificio lo stesso sarà esclusivamente relativo allo scavo ed al rinterro del tratto di cavidotto nelle immediate vicinanze.

*In ogni caso durante la realizzazione dell'opera, una buona programmazione delle fasi di lavoro può evitare la sovrapposizione di sorgenti di rumore che possono provocare un elevato e anomalo innalzamento delle emissioni sonore.*

### **5.2.2 Fase di esercizio dell'impianto di progetto**

Preso atto che i **Comuni di Erula e Tula** non hanno adottato un piano di zonizzazione acustica, in ottemperanza a quanto disposto dalla L.Q. 447/95, D.P.C.M. 1 Marzo 1991, art. 6 comma 1, per il parco eolico e per l'area comunale in esame vengono applicati i limiti di seguito riportati:

| classificazione                      | Limite diurno $L_{eq}dB(A)$ | Limite notturno $L_{eq}dB(A)$ |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| <b>Tutto il territorio nazionale</b> | <b>70</b>                   | <b>60</b>                     |

Per lo studio della compatibilità acustica dell'impianto in esame, che considera le sole emissioni correlate alla fase di esercizio, si è posta particolare attenzione all'individuazione dei potenziali ricettori sensibili presenti nell'area in cui si svilupperà l'opera. Successivamente, mediante l'applicazione di un apposito modello previsionale di propagazione del rumore, si è proceduto alla valutazione dell'impatto acustico Post Operam a seguito dell'entrata in esercizio dell'impianto eolico, e alla verifica del rispetto dei limiti normativi.

La caratterizzazione del clima acustico ante-operam è stata eseguita mediante campagna di misure fonometriche in campo e considerando i dati di potenza sonora del modello di aerogeneratore **SIEMENS Gamesa SG 6.3-170**.

La modellazione acustica delle emissioni prodotte dall'impianto di progetto secondo le diverse configurazioni in funzione della velocità del vento è stata redatta avvalendosi di software previsionale WindFarm basato sullo standard internazionali ISO 9613-2.

La valutazione previsionale di impatto acustico è stata redatta in conformità alla normativa vigente in campo ambientale, con particolare riferimento alla Legge Quadro sull'inquinamento acustico ed ai decreti attuativi in materia, e tiene conto delle indicazioni desunte dalle Norme Tecniche di riferimento.

Al fine di caratterizzare il clima acustico Ante Operam dell'area oggetto di studio, sono stati condotti una serie di rilievi fonometrici presso gli **8 ricettori** più vicini e maggiormente soggetti all'influenza delle emissioni acustiche degli aerogeneratori con destinazione d'uso di tipo abitativo, **1 ricettore del tipo fabbricato rurale**, e **29 ricettori di tipo fabbricati per funzioni produttive**. In prossimità di tali ricettori sono state effettuate una serie di misurazioni fonometriche ante-operam in modo da poterla confrontare con i valori stimati di immissione acustica degli impianti.

I ricettori analizzati ricadono nel territorio afferente al Comune di Erula (SS).

Con riferimento al progetto in esame, come si osserva dai valori riportati nella simulazione dei paragrafi precedenti, si può concludere che vi è il rispetto dei limiti assoluti in ottemperanza a quanto disposto dalla L.Q. 447/95, D.P.C.M. 1 Marzo 1991, art. 6 comma 1. **Per i ricettori analizzati ci si ritrova nella non applicabilità del criterio differenziale. Anche volendo applicare la verifica del criterio del differenziale, questo risulterà sempre soddisfatto per i limiti caratteristici relativi all'orario diurno.**

**Si può concludere, quindi, che l'immissione di rumore nell'ambiente esterno provocato dagli impianti, non produrrà inquinamento acustico tale da superare i limiti massimi consentiti per la zona di appartenenza.**

In ogni caso, al fine di tutelare ulteriormente i ricettori individuati e di convalidare i risultati stimati dalla presente valutazione di impatto acustico, si ritiene opportuno procedere, in fase di avvio del Parco eolico, ad un monitoraggio Post Operam dei livelli di rumore generati dall'impianto stesso. Qualora, in fase di collaudo, le previsioni si rivelassero non corrispondenti alle ipotesi di progetto e quindi i limiti normativi non fossero rispettati, si provvederà ad attenuare i livelli sonori prodotti mediante opportune soluzioni di bonifica acustica al fine di rientrare nei limiti imposti.

### **5.2.3 Fase di cantiere - dismissione del parco eolico di progetto**

L'impatto è analogo a quello prodotto in fase di cantiere dell'impianto di progetto. Per la realizzazione delle aree di cantiere, in fase previsionale, sono previste le seguenti opere principali:

- Adeguamento strada esistente consistente per lo più nell'eliminazione di buche e regolarizzazione del piano in maniera da consentire il trasporto delle apparecchiature e componenti della torre;
- Realizzazione di piazzola provvisoria per permettere il posizionamento della gru per lo montaggio degli aerogeneratori;



- Rimozione cavi elettrici esistenti, previa apertura cavidotto e loro richiusura e ripristino stato dei luoghi (se il cavidotto è su strada ripristino della viabilità ante-operam).
- Rinaturalizzazione delle piazzole e delle piste di accesso all'impianto.

In ognuna di tali fasi lavoreranno determinati mezzi di cantiere, e specifiche attrezzature di lavoro, tutte potenziali sorgenti di emissione acustica analoghe a quelle previste nella fase di cantiere del nuovo impianto che già descritte dettagliatamente.

#### **5.2.4 Piano di monitoraggio dei potenziali emissioni acustiche**

Di seguito è riportato il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto individuati nello Studio di Impatto Ambientale.

Il monitoraggio in fase di esercizio avrà come obiettivi specifici:

- il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;

La definizione e localizzazione dell'area di indagine e dei punti (o stazioni) di monitoraggio sarà effettuata sulla base di:

- presenza, tipologia e posizione di ricettori e sorgenti di rumore;
- caratteristiche che influenzano le condizioni di propagazione del rumore (orografia del terreno, presenza di elementi naturali e/o artificiali schermanti, presenza di condizioni favorevoli alla propagazione del suono, ....).

Per l'identificazione dei punti di monitoraggio si farà riferimento a:

- ubicazione e descrizione dell'opera di progetto;
- ubicazione e descrizione delle altre sorgenti sonore presenti nell'area di indagine;
- individuazione e classificazione dei ricettori posti nell'area di indagine, con indicazione dei valori limite ad essi associati;
- valutazione dei livelli acustici previsionali in corrispondenza dei ricettori censiti.

I punti di monitoraggio per l'acquisizione dei parametri acustici saranno del tipo ricettore-orientato, ovvero ubicato in prossimità dei ricettori sensibili (generalmente in facciata degli edifici).

Per ciascun punto di monitoraggio previsto saranno verificate, anche mediante sopralluogo, le condizioni di:

- assenza di situazioni locali che possono disturbare le misure;
- accessibilità delle aree e/o degli edifici per effettuare le misure all'esterno e/o all'interno degli ambienti abitativi;
- adeguatezza degli spazi ove effettuare i rilievi fonometrici (presenza di terrazzi, balconi, eventuale possibilità di collegamento alla rete elettrica, ecc.).

### 5.2.5 Vibrazioni indotte

Le vibrazioni in *fase di cantiere* sono da imputarsi:

- alla realizzazione delle fasi di scavo;
- alla eventuale infissione di pali di fondazione.

Le azioni lavorative dei mezzi d'opera (autocarri, ruspe ed escavatori) comportano la produzione di vibrazioni. In considerazione della distanza esistente tra le aree di cantiere e i recettori individuati, si può affermare che dette vibrazioni non inducano impatti, potendo escluderne la propagazione e trasmissione per simili distanze.

Le vibrazioni in *fase di esercizio*, come gli eventi sonori, sono caratterizzate dai seguenti parametri:

- intensità;
- frequenza;
- durata.

Per quanto riguarda le vibrazioni eventualmente generate dagli aerogeneratori e indotte dalla pressione esercitata dall'azione del vento, è da tener presente che ogni torre eolica presenta:

- una struttura tubolare in acciaio con sezione variabile;
- fondamenta di dimensioni considerevoli, completamente interrata e realizzate con cemento armato.

Tali caratteristiche limitano eventuali vibrazioni ed annullano l'impatto che da esse derivano.

#### IMPATTO SULLA RISORSA RUMORE E VIBRAZIONI

| FASE DI CANTIERE<br>REALIZZAZIONE<br>DEL PARCO EOLICO      |              |       |       | FASE DI ESERCIZIO                           |       |              |       | FASE DI CANTIERE<br>DISMISSIONE<br>IMPIANTO |              |       |       |
|--|--------------|-------|-------|---|-------|--------------|-------|---|--------------|-------|-------|
| ENTITA'  |              |       |       | ENTITA'                                     |       |              |       | ENTITA'                                     |              |       |       |
| ALTA   | MEDIA        | BASSA | TRASC | ALTA  | MEDIA | BASSA        | TRASC | ALTA  | MEDIA        | BASSA | TRASC |
|  | X            |       |       |   |       | X            |       |   | X            |       |       |
| <b>EFFETTO</b><br>(temporaneo o permanente)                |              |       |       | <b>EFFETTO</b><br>(temporaneo o permanente) |       |              |       | <b>EFFETTO</b><br>(temporaneo o permanente) |              |       |       |
|  | <b>Temp.</b> |       |       |   |       | <b>Perm.</b> |       |   | <b>Temp.</b> |       |       |
| <b>STUDIO SPECIALISTICO - RIFERIMENTO: EOL-ACU-01 e 02</b> |              |       |       |   |       |              |       |   |              |       |       |

### 5.3 IMPATTO PRODOTTO DAI CAMPI ELETTROMAGNETICI

L'impianto in progetto è ubicato nei territori comunali di Erula e Tula, ad una distanza minima dal più vicino centro abitato di 1,7 km, che è Erula.

I terreni sui quali dovrà sorgere l'impianto sono attualmente adibiti, in prevalenza, ad attività agricola e quindi non si prevede presenza continua di esseri umani nei pressi degli aerogeneratori.

Il tracciato degli elettrodotti interrati segue per buona parte il percorso stradale esistente o suoli agricoli distanti da centri abitati.

L'ubicazione della sottostazione elettrica AT/MT è in zona agricola, in territorio di Tula, nei pressi della esistente stazione TERNA. Nell'intorno della sottostazione non sono presenti zone caratterizzate dalla permanenza di popolazione superiore alle 4 ore giornaliere o zone sensibili di cui all'art. 4 comma 1 del DPCM 8 luglio 2003 o sono ubicate a distanze tali da non richiedere per esse una valutazione dei campi elettromagnetici.

Nella valutazione previsionale dei campi elettromagnetici (EOL-SIA-20) è stata fatta la valutazione preventiva dei campi elettromagnetici generati dalle componenti dell'impianto.

La determinazione delle DPA è stata effettuata in accordo al D.M. del 29/05/2008 riportando per ogni opera elettrica la summenzionata DPA. Dalle analisi, i cui risultati sono riassunti nei grafici e tabelle riportati nei paragrafi precedenti si può desumere quanto segue:

- Per i cavidotti in media tensione del parco eolico sia per il cavidotto interno che per il cavidotto esterno la distanza di prima approssimazione non eccede il range di  $\pm 2$  m rispetto all'asse del cavidotto tranne che per il caso a due terne con range  $\pm 3$
- Per le sottostazioni elettriche, la distanza di prima approssimazione è stata valutata in  $\pm 15$  m per le sbarre in alta tensione (150 kV) e 7 m per le barre in media tensione (30 kV) della cabina utente nella SSE AT/MT.

I valori di campo elettrico risultano rispettare i valori imposti dalla norma ( $<5000$  V/m) in quanto le aree con valori superiori ricadono all'interno delle cabine MT ed in generale nelle sottostazioni elettriche AT il cui accesso è consentito al solo personale autorizzato.

***All'interno delle aree summenzionate delimitate dalle DPA non risultano recettori sensibili ovvero aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere.***

***Si può quindi concludere che la realizzazione delle opere elettriche relative alla realizzazione dell'impianto eolico rispetta la normativa vigente.***

#### IMPATTO ELETTROMAGNETICO

| FASE DI CANTIERE<br>REALIZZAZIONE<br>DEL PARCO EOLICO |      |       |       | FASE DI ESERCIZIO                    |      |       |       | FASE DI CANTIERE<br>DISMISSIONE<br>IMPIANTO |      |       |       |
|---|------|-------|-------|--------------------------------------|------|-------|-------|---|------|-------|-------|
| ENTITA'   |      |       |       | ENTITA'                              |      |       |       | ENTITA'                                     |      |       |       |
| TRASC   | ALTA | MEDIA | BASSA | TRASC                                | ALTA | MEDIA | BASSA | TRASC                                       | ALTA | MEDIA | BASSA |
| IMPATTO ASSENTE                                       |      |       |       |                                      |      |       | X     | IMPATTO ASSENTE                             |      |       |       |
|   |      |       |       |                                      |      |       |       |   |      |       |       |
| EFFETTO<br>(temporaneo o permanente)                  |      |       |       | EFFETTO<br>(temporaneo o permanente) |      |       |       | EFFETTO<br>(temporaneo o permanente)        |      |       |       |
|   |      |       |       |                                      |      |       | Perm. |   |      |       |       |
| STUDIO SPECIALISTICO - RIFERIMENTO: EO-VAR-PD-SIA-18  |      |       |       |                                      |      |       |       |   |      |       |       |

## 5.4 IMPATTO SULLA RISORSA IDRICA

Con riferimento al potenziale impatto che il progetto in esame può avere sulla risorsa idrica, è necessario considerare separatamente, nell'ambito della stessa, quella rappresentata dalle acque sotterranee e quella rappresentata dalle acque superficiali.

Nell'ambito delle specifiche risorse idriche verranno presi in considerazione i possibili impatti in fase di cantiere e in fase di esercizio.

### ***Acque sotterranee***

L'impianto di un parco eolico difficilmente può provocare alterazioni sulla qualità delle acque sotterranee, i maggiori impatti possono verificarsi in fase di cantiere.

Da un punto di vista idrogeologico è possibile suddividere i terreni in base alle caratteristiche geolitologiche, con riferimento alla capacità di assorbimento.

Le litologie vulcaniche pur essendo, come detto, impermeabili, presentano una medio alta permeabilità per fessurazione, strettamente legata ai sistemi di fratturazione e ai rapporti di giacitura delle discontinuità, che costituiscono un serbatoio acquifero importante, funzione del loro spessore, più elevato nel settore occidentale e settentrionale dell'area.

L'acquifero, localizzato nel mezzo fratturato, presenta uno schema di circolazione idrica complessa, difficilmente ricostruibile in ragione della estrema variabilità, soprattutto in senso verticale.

Localmente, in corrispondenza di faglie, possono essere presenti circuiti preferenziali con elevata portata, spesso sfruttate con alcuni pozzi presenti nelle aziende agricole.

Il complesso metamorfico paleozoico anch'esso presenta una permeabilità assente per porosità, che localmente può risultare apprezzabile per fratturazione, consentendo l'infiltrazione delle acque meteoriche e alimentando la circolazione idrica sotterranea profonda, generalmente di modesta entità. su queste litologie, pur essendo legate all'andamento stagionale delle precipitazioni, e quindi con portate variabili, assicurano un certo deflusso anche nei periodi più secchi.

La permeabilità delle metamorfiti è legata al grado di fratturazione e tiene conto che frequentemente i sistemi di fratture hanno riempimenti limoso-argillosi che non favoriscono il ricircolo delle acque.

Le coperture detritiche allo stato sciolto o semicoerente, presenti ai bordi del tavolato vulcanico, presentano permeabilità medio alta per porosità primaria (mediamente  $> 10^{-1}$  cm/sec) sono comunque sede di modesti acquiferi.

**La circolazione idrica è sub-superficiale in ragione degli scarsi spessori della formazione e la falda, se presente, ha carattere effimero e stagionale e segue l'andamento della topografia.**

### ***Acque superficiali***

Il paesaggio presenta una morfologia ad altopiano, sub pianeggiante e blandamente degradante verso NW. Il reticolo idrografico superficiale, di tipo semplice, poco gerarchizzato e a carattere torrentizio, ricalca le lineazioni tettoniche principali, in prevalenza parallelo nelle litologie vulcaniche, con direzione NW-SE, mentre sulle litologie metamorfiche presenta un reticolo di tipo dendritico poco gerarchizzato e valli con profilo a V, fortemente incassate a testimonianza di una energia di rilievo tuttora importante e attiva.

Il ruscellamento idrico superficiale è strettamente condizionato da fattori morfologici e litologici: le litologie vulcaniche presentano infatti una permeabilità per porosità bassa e nulla, i deflussi avvengono quasi esclusivamente per ruscellamento superficiale e spesso sono presenti, soprattutto nella stagione autunno invernale, ristagni idrici, naturali e artificiali.

Tra i corsi d'acqua degni di nota si citano, da E verso W, il rio Longu Idanu, il rio Trainu de Ferulas, riu Dore.

Nell'area di studio è presente il corso d'acqua: Rio Cannalza detto anche Riu Cabrana (classificato nei PPR "Bene Paesaggistico ai sensi D. Lgs n.42/2004" e soggetti al vincolo paesaggistico con area annessa di 150 m in destra e sinistra idraulica. (Legge Galasso)). Tale reticolo è classificato di ordine gerarchico 4, secondo il metodo di Horton-Strahler, facente parte del sottobacino del "Coghinas - Mannu - Temo".

L'installazione dei nuovi aerogeneratori non interferirà con il reticolo idrografico esistente, né con nell'area di rispetto.

Con riferimento all'area interessata dal parco eolico, oggetto di studio, la Carta geomorfologica redatta per la SIA ha riportato alcune forme ed elementi legati all'idrografia superficiale, in particolare nell'area di progetto, intesa come l'area occupata dagli aerogeneratori e relativi cavidotti di interconnessione è presente un reticolo idrografico secondario (privo di toponimi).

Lo studio idraulica ha consentito di perimetrare l'effettiva impronta allagabile e la mappa dei battenti idrici della rete idrografica potenzialmente soggetta a criticità, relativa ad un evento meteorico con tempo di ritorno pari a 500 anni.

Dai risultati delle modellazioni di flooding, si può osservare che tutti gli aerogeneratori comprese le piazzole definitive risultano essere esterni alle aree inondabili, non comportando alcuna variazione del livello di sicurezza dei reticoli idrografici di studio.

Relativamente alle intersezioni del tracciato del cavidotto di connessione con il reticolo idrografico, si può affermare che la posa in opera dei cavi interrati è prevista mediante la tecnica della T.O.C., ad una profondità maggiore di 2.00 mt al di sotto del fondo alveo, salvo diverse prescrizioni delle autorità competenti, in modo da non interferire né con il deflusso superficiale né con gli eventuali scorrimenti sotterranei.

#### **5.4.1 Fase di cantiere - costruzione dell'impianto di progetto**

Presupponendo di dover realizzare fondazioni profonde, infatti, queste si spingeranno presumibilmente alla profondità di 28 metri, di conseguenza, difficilmente interagenti in modo diretto con la falda profonda.

E' comunque sempre consigliabile operare, per la realizzazione delle fondazioni, in modo da non compromettere le caratteristiche chimico-fisiche delle acque di falda inquinando le stesse con sversamenti di sostanze adoperate per la messa in opera delle stesse fondazioni profonde. Pertanto, le operazioni di realizzazione delle fondazioni profonde verranno attuate con procedure attente e finalizzate ad evitare un possibile inquinamento indiretto.

A prescindere da quanto asserito, con riferimento alla fase di cantiere, è opportuno porre particolare attenzione ai lavori che verranno svolti. Sempre ai fini di non alterare la qualità delle acque profonde, è necessario porre particolare attenzione a sversamenti sul suolo di oli e lubrificanti che verranno utilizzati dai macchinari e dai mezzi di trasporto che potrebbero, in corrispondenza dei terreni in affioramento a maggiore permeabilità, convogliare nella falda sostanze inquinanti, o potrebbero trasportarle nelle acque di scorrimento più superficiali.

Inoltre, l'asportazione di terreno che verrà effettuata per lo scavo di sbancamento e la posa in opera delle fondazioni, potrebbe ridurre l'impermeabilità dello strato più superficiale aumentando la vulnerabilità della falda in modo permanente.

Le ripercussioni che le attività di cantiere possono esercitare sulle acque superficiali, derivano anche in questo caso dalla possibilità di sversamento accidentale di oli lubrificanti dei mezzi pesanti che transiteranno nell'area. Comunque, eventuali rilasci di liquidi e di sostanze inquinanti esauste a fine ciclo lavorazione, saranno oggetto di particolare attenzione.

Nella fase di apertura del cantiere e di realizzazione delle opere potrà verificarsi qualche leggera e temporanea interazione con il drenaggio delle acque superficiali, ma il completo ripristino dello stato dei luoghi, ad ultimazione dei lavori, permetterà la completa soluzione dei problemi eventualmente sorti.

#### 5.4.2 Fase di esercizio dell'impianto di progetto

In fase di esercizio non è prevista alcuna possibile interazione con le acque profonde e quelle superficiali.

#### 5.4.3 Fase di cantiere - dismissione del parco eolico di progetto

In fase di dismissione futura del parco eolico di progetto non è prevista alcuna possibile interazione con le acque profonde.

Le opere prevedono interventi solo di tipo superficiale, quali l'adeguamento delle strade e delle piazzole per il transito dei mezzi e il montaggio delle gru per lo smontaggio degli aerogeneratori, la rimozione del primo strato delle fondazioni, l'apertura dei cavidotti e la rinaturalizzazione delle piazzole.

A prescindere da quanto asserito, con riferimento alla fase di cantiere, è opportuno porre particolare attenzione ai lavori che verranno svolti. Sempre ai fini di non alterare la qualità delle acque profonde, è necessario porre particolare attenzione a sversamenti sul suolo di oli e lubrificanti che verranno utilizzati dai macchinari e dai mezzi di trasporto che potrebbero, in corrispondenza dei terreni in affioramento a maggiore permeabilità, convogliare nella falda sostanze inquinanti, o potrebbero trasportarle nelle acque di scorrimento più superficiali.

#### IMPATTO SULLA RISORSA IDRICA

| FASE DI CANTIERE<br>REALIZZAZIONE<br>DEL PARCO EOLICO                 |       |       |       | FASE DI ESERCIZIO                    |       |       |       | FASE DI CANTIERE<br>DISMISSIONE<br>IMPIANTO |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|
| ENTITA'   |       |       |       | ENTITA'                              |       |       |       | ENTITA'                                     |       |       |       |
| ALTA  | MEDIA | BASSA | TRASC | ALTA                                 | MEDIA | BASSA | TRASC | ALTA  | MEDIA | BASSA | TRASC |
|   |       | X     |       | <b>IMPATTO: ASSENTE</b>              |       |       |       |   |       | X     |       |
| EFFETTO<br>(temporaneo o permanente)                                  |       |       |       | EFFETTO<br>(temporaneo o permanente) |       |       |       | EFFETTO<br>(temporaneo o permanente)        |       |       |       |
|   |       | Temp. |       | <i>Assente</i>                       |       |       |       |   |       | Temp. |       |
| <b>STUDIO SPECIALISTICO - RIFERIMENTO:</b> da EOL-GEO-01 a EOL-GEO-10 |       |       |       |                                      |       |       |       |   |       |       |       |

### 5.5 IMPATTO SUL LITOSISTEMA (MORFOLOGIA, DISSESTI, SUOLO)

Le principali formazioni geologiche osservate in fase di rilevamento nell'area di intervento sono ascrivibili a paragneiss, micascisti e quarziti in facies anfibolitica appartenenti al Complesso metamorfico, con i suoi prodotti di alterazione, cronologicamente seguono le rocce vulcaniche, rappresentate in prevalenza da depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica.

Il complesso magmatitico si presenta spesso fortemente alterato, tale alterazione è evidente sia in maniera areale sia localizzata, queste azioni di degradazione danno luogo alla formazione di prodotti di alterazione che in modo discontinuo ricoprono il basamento addolcendone le forme.

Le rocce vulcaniche nel complesso mostrano una facies in prevalenza rocciosa e massiva, con giacitura tipica delle formazioni di copertura suborizzontale, piana, talvolta frastagliata dalle intersezioni dei tagli erosivi, ma con pendici marginali a ripida scarpata.

Sulle ampie superfici del tavolato vulcanico si innescano, per azione dell'acqua di origine meteorica, lenti processi di degradazione chimico-fisica che portano alla formazione del tipico suolo marrone-rossastro argilloso poco profondo e molto degradato.

La modellazione geologica relativa all'area d'intervento mostra un'area costituita principalmente da due formazioni tra loro litologicamente omogenee e non mostra evidenze in merito alla presenza di acquiferi superficiali, pertanto la circolazione idrica principale è identificabile con il reticolo idrografico e l'eventuale presenza di acqua nel sottosuolo è da riferire all'infiltrazione delle acque meteoriche nei primi metri.

Dal punto di vista strettamente geomorfologico non si rilevano per il caso in esame particolari criticità, in virtù dell'assenza di fattori predisponenti al dissesto gravitativo, anche di modesta entità, primo fra tutti la pendenza, non esistendo allo stato attuale alcun affioramento litoide o non litoide con conformazione tale da poter dare vita ad alcun fenomeno di dissesto franoso.

Tale affermazione può essere confermata anche dalla perimetrazione del PAI Frane che assegna a gran parte dell'area e in modo specifico alle zone dove verranno realizzati gli aerogeneratori, una pericolosità da frana nulla. Infatti nell'area perimetrata dal PAI frane, non sono state riscontrate condizioni di instabilità del pendio.

Per una prima caratterizzazione geotecnica preliminare, sono stati determinati i parametri geotecnici relativi alle metamorfiti e delle vulcaniti in facies sub litoide affioranti nei pressi dell'area in cui verranno realizzate le torri degli aerogeneratori.

In via del tutto preliminare negli studi geologici si è evidenziato che tali litotipi possiedono buoni parametri geotecnici che, in ogni caso, dovranno essere individuati mediante delle apposite indagini geognostiche e/o geotecniche.

Sono state effettuate n° 2 indagini sismiche con tecnica MASW ubicate su due formazioni differenti, la prima è stata effettuata sulle vulcaniti, mentre la seconda è stata effettuata sulle metamorfiti. Per la categoria di sottosuolo, in entrambi i casi viene selezionata la categoria B.

Sulla base dei rilievi e degli studi condotti nell'area di interesse progettuale e nel suo intorno significativo, considerate le caratteristiche delle opere in progetto e i necessari accorgimenti progettuali, lo studio geologico ha concluso attestando la fattibilità geologica dell'intervento.

### **5.5.1 Fase di cantiere costruzione dell'impianto di progetto**

Dalle informazioni esposte nello studio geologico, si evince che la zona oggetto dell'intervento è stabile e che le opere di che trattasi non determinano turbativa all'assetto idrogeologico del suolo.

Con riferimento al potenziale impatto che il progetto in esame può avere sul litosistema, è necessario ribadire che l'impianto verrà realizzato in sicurezza, infatti gli studi geotecnici, eseguiti in via preliminare, dovranno trovare conferma a valle di una capillare campagna di indagini geognostiche da eseguirsi in corrispondenza di ciascuna torre eolica.

### **5.5.2 Fase di esercizio dell'impianto di progetto**

Mentre in fase di esercizio non è prevista alcuna possibile interazione con il sottosuolo.

### **5.5.3 Fase di cantiere - dismissione del parco eolico di progetto**

Con riferimento al potenziale impatto che l'intervento di dismissione futuro dell'impianto di progetto può avere sul litosistema, è necessario effettuare una premessa: l'intervento di dismissione di un impianto non prevede opere di movimento terra, modifica delle fondazioni esistenti o dei cavidotti interrati, tracciato di nuove piste di accesso e di nuove piazzole, ma esclusivamente la rinaturalizzazione delle aree interessate dall'impianto.

**Tutto ciò premesso è ragionevole affermare che non è previsto alcun impatto diretto sul suolo e quindi sulla morfologia dell'area.**

**IMPATTO SUL LITOSISTEMA (MORFOLOGIA, DISSESTI, SUOLO)**

| FASE DI CANTIERE<br>REALIZZAZIONE<br>DEL PARCO EOLICO                 |       |       |       | FASE DI ESERCIZIO                    |       |       |       | FASE DI CANTIERE<br>DISMISSIONE<br>IMPIANTO |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|
| ENTITA'   |       |       |       | ENTITA'                              |       |       |       | ENTITA'                                     |       |       |       |
| ALTA  | MEDIA | BASSA | TRASC | ALTA                                 | MEDIA | BASSA | TRASC | ALTA  | MEDIA | BASSA | TRASC |
|   |       | X     |       | <b>IMPATTO: ASSENTE</b>              |       |       |       |   |       | X     |       |
| EFFETTO<br>(temporaneo o permanente)                                  |       |       |       | EFFETTO<br>(temporaneo o permanente) |       |       |       | EFFETTO<br>(temporaneo o permanente)        |       |       |       |
|   |       | Temp. |       | <b>ASSENTE</b>                       |       |       |       |   |       | Temp. |       |
| <b>STUDIO SPECIALISTICO - RIFERIMENTO:</b> da EOL-GEO-01 a EOL-GEO-10 |       |       |       |                                      |       |       |       |   |       |       |       |

## 5.6 IMPATTO SULLA FLORA, SULLA FAUNA E SUGLI ECOSISTEMI

### Flora e Vegetazione

Analizzando le componenti ambientali, insediative e culturali del PPR, oltre ai reticoli idrografici studiati nella "RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA - EOL-GEO-09", l'area intorno al parco eolico non presenta elementi di particolare rilevanza.

Mentre, per ciò che riguarda l'assetto agro-produttivo, nonostante il territorio comunale abbia la presenza di prodotti di pregio (agnello di Sardegna Igp, pecorino romano Dop, Pecorino sardo Dop, Fiore sardo Dop, carciofo spinoso di Sardegna Dop, olio extravergine d'oliva della Sardegna Dop) le aree identificate a progetto non rientrano in tali categorie.

Analizzando la carta "Uso del suolo regionale 2008", gli aerogeneratori ricadono quasi tutti all'interno di superfici classificate a "macchia mediterranea" (WG1), "frutteti e frutti minori" (WG2), "sugherete" (WG3), "gariga" (WG4), e "aree a pascolo naturale" (WG5).

Mentre la carta sulle "componenti Ambientali", li riporta in "colture specializzate" (WG1, WG2), "boschi" (WG3), "praterie e spiagge" (WG4 e WG5).

A seguito di rielaborazioni, correzioni e sopralluogo in campo, si è riscontrata la seguente configurazione colturale:

- WG1, WG2 e WG3: colture erbacee
- WG4: Gariga
- WG5: Aree a pascolo naturale

Gli aerogeneratori di progetto ricadono nell'**Ecosistema vegetale**: pascolo e foreste.

Il 77% dell'area vasta analizzata, ricade negli **Ecosistema vegetale**: le componenti naturali e seminaturali di questa porzione di territorio sono riconducibili alla componente della copertura vegetazionale naturale, seminaturale e agli affioramenti rocciosi che lo caratterizzano. La vegetazione naturale è caratterizzata prevalentemente dalla presenza di macchia bassa, rappresentata in prevalenza da formazioni a cisto, ginestra e asfodelo, elementi che connotano la pressione antropica dovuta al pascolo che attualmente è evidentemente



meno marcata rispetto al passato. E' un territorio in cui il pascolo di ovini o bovini è presente ed ha fortemente modellato le formazioni vegetazionali che si presentano con forme fisionomiche basse e poco sviluppate. Si intravedono sporadici individui di *Pinus piraster* L. probabilmente per seme giunto da rimboschimenti limistrofi. Si inframezzano a zone con copertura arbustiva e arborea anche pascoli magri e prati pascoli

Gli effetti su flora e vegetazione derivanti da un tale sistema, sono legati essenzialmente all'occupazione di suolo derivante dalla creazione delle piazzole e dall'interramento dei cavidotti. Per tale ragione le eventuali interferenze sono concentrate essenzialmente in fase di realizzazione dell'impianto.

Analizzando la viabilità, si evince che gli aerogeneratori ricadono in aree adiacenti a strade interpoderali, garantendone una buona accessibilità. La scelta progettuale della viabilità permette di ridurre al minimo lo smottamento del terreno e pertanto inciderà in maniera lieve sulla pedologia del terreno. Lì dove termina la viabilità principale, per il raggiungimento delle piazzole, vi sarà l'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione ex-novo (di pochi metri) lungo il perimetro delle particelle, l'intervento prevede complessivamente la realizzazione di 900 m di strade nuove. Ove è possibile la viabilità ex-novo sarà realizzata a ridosso di due particelle per ridurre al minimo lo smottamento del terreno e l'eliminazione di SAU (Superficie Agricola Utilizzabile).

Qualora per la realizzazione delle piste di accesso agli aerogeneratori, la sistemazione/allargamento delle strade esistenti o la realizzazione del tracciato del cavidotto, sia necessaria l'asportazione di vegetazione spontanea, il progetto prevede il rimpianto di tali specie vegetali legnose arbustive autoctone associate a interventi localizzati di ingegneria naturalistica, all'interno dell'area di progetto.

Infatti lungo le scarpate presenti che interessano la nuova viabilità in progetto o in prossimità degli attraversamenti dei corsi d'acqua in fase esecutiva verrà previsto l'impianto di specie arbustive (autoctone). L'intervento di piantumazione e se necessario la modellazione del terreno da preparare alla piantumazione, deve avere molteplici obiettivi, (i) prevenire il dilavamento e quindi il conseguente cedimento del corpo stradale (cioè contrastare il rischio idrogeologico), (ii) il rimpianto della vegetazione asportata per la realizzazione dell'opera, (iii) la salvaguardia, dei rifugi per la fauna locale.

Le superfici occupate saranno limitate alle piattaforme delle torri tanto da ridurre di poco, circa 1 ha, l'eliminazione di SAU (Superficie Agricola Utilizzabile).

Le superfici realmente occupate dalle piazzole dagli aerogeneratori sono circa 7500 m<sup>2</sup>, pertanto si può affermare che non verranno habitat prioritari o elementi di particolare rilievo paesaggistico-ambientale e il territorio rimarrà sostanzialmente invariato.

L'impianto eolico proposto non interferisce con aree vincolate in quanto non rientra in nessuna zona destinata a Sito d'Importanza Comunitaria (SIC), a Zone a Protezione Speciale (ZPS), ai sensi della Direttiva 79/409 CEE, e Important Bird Areas (IBA).

### **Fauna**

Come analizzato nella relazione floro/faunistica (cfr. EOL-ECO-01), per gli Anfibi, i Rettili e i Mammiferi le aree a maggiore biodiversità sono rappresentate dal lago di Coghinas, da alcuni stagni limitrofi e dalle aree SIC/ZPS tavola EOL-ECO-06 che distano alcuni chilometri dall'area di progetto.

Per quanto riguarda l'avifauna, essendo l'area in oggetto distante circa 6 km dal SIC/ZPS ITB011113 "Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri", ed essendo la fauna volatile in grado di coprire centinaia di chilometri al giorno, le specie potenzialmente presenti sono ascrivibili a questo SIC.

Nell'area vasta si rileva la presenza del lago di Goghinas. Il lago, distante meno di 2km dal parco eolico, è un'area importante per la riproduzione e la sosta dell'avifauna sia stanziale che migratrice. Sono molte le specie migratorie censite appartenenti alla Dir. Habitat, mentre per quanto riguarda gli ambiti fluviali, l'area di indagine faunistica, non è attraversata da corsi d'acqua di rilevante importanza e questo riduce le possibilità che l'area possa essere coperta da specie acquatiche di rilevante importanza sotto il profilo quali/quantitativo; i corsi d'acqua e i torrenti a maggiore portata non saranno interessati dagli interventi proposti in progetto.

Analizzando la distanza che intercorre fra gli aerogeneratori, si può affermare che l'impianto non fungerà da elemento di barriera o isolamento.

Per quanto riguarda un'eventuale interferenza con le popolazioni di uccelli stanziali, si evidenzia che l'area risulta già antropizzata. Le aree trofiche e di riproduzione, anche se subiranno un lieve disturbo prodotto sarà limitato al periodo del cantiere.

In fase di esercizio dell'impianto e dopo un primo momento di abbandono dell'area, è stata notata una certa consapevolezza di questi animali alla presenza dell'impianto, che li porterebbe ad un certo grado di abitudine, tale da ripopolare l'area in tempi brevi.

Stessa considerazione vien fatta per le specie migratrici, che oltre a compiere spostamenti in modo regolare e periodico (stagionale), a quote elevate (dai 300 e i 1.000 metri), prediligono i corridoi ecologici, sia per motivi morfologici (aree depresse rispetto ai rilievi circostanti) che per motivi ecologici (disponibilità di acqua, presenza di vegetazione boschiva, relativamente basso disturbo antropico).

Come evidenziato nei capitoli precedenti, gli Uccelli e i Chiroteri rappresentano i gruppi faunistici a maggiore rischio per l'azione degli impianti eolici, soprattutto per quel che riguarda la collisione con le pale dell'aerogeneratore.

Dalla letteratura disponibile si evince che gli impatti che potrebbero essere generati da un impianto eolico sulla fauna sono di due tipologie principali:

- Diretti, legati alle collisioni degli individui con gli aerogeneratori e alla creazione di barriere ai movimenti;
- Indiretti, legati alla sottrazione di habitat e al disturbo.

Per evitare le collisioni di pipistrelli che si avvicinano troppo alle pale, un recente studio dell'università scozzese di Aberdeen, ipotizza l'utilizzo di radar, visto che sembra che questi piccoli mammiferi volanti si tengano ben lontani dai radar degli aeroporti. I ricercatori non sanno ancora quale sia l'intensità delle onde radar che disturbano i pipistrelli per poterli allontanare, ma è evidente che i radar non piacciono ai chiroteri e che cercano il cibo lontano da questi impianti.

Sulla base delle valutazioni sopra espresse si ritiene che la presenza dell'impianto proposto possa avere un ruolo del tutto marginale sullo stato di conservazione sia ambientale che faunistico non andando ad interferire né con le rotte migratorie né con i corridoi ecologici naturalmente presenti nella zona.

### 5.6.1 Fase di cantiere - costruzione dell'impianto di progetto

#### Impatto sulla flora e vegetazione

La fase di cantiere, per sua natura, rappresenta spesso il momento più invasivo per l'ambiente del sito interessato ai lavori. Questo è senz'altro particolarmente vero nel caso di un impianto eolico, in cui, come si vedrà, l'impatto in fase di esercizio risulta estremamente contenuto per la stragrande maggioranza degli elementi dell'ecosistema. E' proprio in questa prima fase, infatti, che si concentrano le introduzioni nell'ambiente di elementi perturbatori (presenza umana e macchine operative comprese), per la massima parte destinati a scomparire una volta giunti alla fase di esercizio. E' quindi evidente che le perturbazioni generate in fase di costruzione abbiano un impatto diretto su tutte le componenti del sistema con una particolare sensibilità a queste forme di disturbo.

Per la componente vegetazionale, in particolare, l'impatto causato dal cantiere è destinato a ridursi sostanzialmente, al termine dei lavori, grazie alle operazioni di ripristino e rinaturalizzazione che verranno realizzate al fine di restituire il più rapidamente possibile il sito al suo equilibrio ecosistemico.

Al fine di minimizzare l'impatto sull'ambiente interessato dal cantiere, le tecniche operative e costruttive seguiranno i seguenti accorgimenti:

- Il trasporto delle strutture avverrà con metodiche tradizionali utilizzando la normale viabilità locale sino al raggiungimento dell'area di intervento e quindi senza comportare modificazioni all'assetto delle aree coinvolte. In questo caso l'impatto sarà limitato al solo disturbo generato durante le fasi di trasporto stesse;
- Le aree di cantiere e la viabilità di progetto per l'innalzamento delle torri interesseranno unicamente aree ad attuale destinazione agricola. Si andrà dunque ad interferire con la sola vegetazione agraria o ruderale peristradale, senza che siano necessari tagli di vegetazione arborea, né interventi a carico di alcuna area a benché minimo tasso di naturalità o dal benché minimo valore eco sistemico;
- La linea elettrica per il trasporto all'interno dell'impianto eolico dell'energia prodotta verrà totalmente interrata e correrà lungo le linee già individuate come assi per la viabilità sia internamente sia esternamente all'area d'intervento vera e propria.

Dato il livello di antropizzazione dell'area, non si ipotizzano, in conclusione, concreti e significativi impatti a danno di specie floristiche di pregio. Infatti, i siti interessati dalla cantierizzazione risultano essere tutti collocati all'interno di attuali ecosistemi-vegetali: soprattutto "pascoli". Vale poi ricordare come, nell'ambito delle misure di mitigazione d'impatto relative a questo punto, sia previsto, come sarà meglio illustrato nel successivo specifico capitolo, di operare in modo tale da massimizzare la possibilità di conservazione del "cappellaccio" (come si definisce lo strato superficiale di terreno, costituito da suolo agrario più o meno unificato) originale, conservandolo per l'opera di ripristino con destinazione agricolturale finale.

#### Impatto sulla fauna impatto diretto - Perdita di fauna a causa del traffico veicolare

In generale la realizzazione di strade può determinare la formazione di traffico veicolare, che può rappresentare una minaccia per tutti quegli animali che tentano di attraversarla. Possono essere coinvolte le specie caratterizzate da elevata mobilità e con territorio di dimensioni ridotte (es. passeriformi), vasto territorio (es. volpe), lenta locomozione (riccio), modeste

capacità di adattamento e con comportamenti tipici svantaggiosi (es. attività notturna, ricerca del manto bituminoso relativamente caldo da parte di rettili ed anfibi ecc.).

Tenuto presente che i siti interessati dal progetto sono interessati da una buona rete stradale, già esistente, e che le nuove piste saranno in numero ridottissimo, il cantiere non comporterà un aumento significati del traffico veicolare già presente nell'area.

Sulla base delle valutazioni sopra espresse si ritiene che tale tipo di impatto possa avere un ruolo del tutto marginale sullo stato di conservazione della fauna.

#### Impatto sulla fauna impatto indiretto - Aumento del disturbo antropico

Durante la realizzazione dell'impianto Chirotteri e Uccelli possono subire un disturbo dovuto alle attività di cantiere, che prevedono la presenza di operai e macchinari.

In ragione della presenza antropica, che caratterizza le campagne interessate dall'intervento, tale impatto è da considerarsi, comunque, basso.

#### Impatto sull'ecosistema

Il disturbo all'ecosistema di un ambiente naturale in generale è riconducibile soprattutto al danneggiamento e/o alla eliminazione diretta di specie colturali annuali, ove presenti, causati dalla fase di cantiere dell'impianto. In ogni caso l'intervento creerà un impatto sulla componente flora lieve e di breve durata nel tempo.

Il passaggio dei mezzi di lavoro e gli scavi, potrebbe provocare un rilevante sollevamento di polveri che, depositandosi sulle foglie della vegetazione circostante, e quindi ostruendone gli stomi, causerebbe impatti negativi riconducibili alla diminuzione del processo fotosintetico e della respirazione attuata dalle piante.

La scelta del posizionamento degli aerogeneratori in terreni prevalentemente a pascolo, tuttavia, riduce l'impatto sulla flora del comprensorio a valori lievi e di breve durata essendo interessate, specie comuni, diffuse su tutto il territorio e ad elevata capacità adattativa.

### **5.6.2 Fase di esercizio dell'impianto di progetto**

#### Impatto flora e vegetazione

Di fatto, l'analisi degli impatti rilevabili in fase di esercizio sulla vegetazione appare decisamente trascurabile. Va infatti considerato come lo sviluppo delle strade conseguente alla creazione dell'impianto sia oltremodo limitato rispetto alla situazione attuale, che è servita da strade interpoderali esistenti.

Di conseguenza la viabilità che verrà ampliata e i pochi tratti stradali che verrà realizzati, dovranno prevedere la riqualficate delle aree limitrofe, mediante ricollocazione sulle stesse di un opportuno strato di suolo agricolo umidificato (quello originale, conservato all'uopo). Anche l'area occupata dai plinti di fondazione delle torri eoliche verrà ricoperta da uno strato di suolo agricolo dello spessore di 30 centimetri, onde permettere anche a questi scampoli territoriali di tornare alla loro originale destinazione d'uso. In ogni caso, si tenga presente che la realizzazione dell'opera comporterà, come già ampiamente illustrato nello specifico capitolo, una limitatissima sottrazione di territorio all'uso agricolo, che non risentirà quindi, se non in maniera trascurabilissima, della presenza dell'impianto eolico.

#### Fauna impatto indiretto - Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico

Nell'area interessata dal progetto non sono presenti, con estensione significativa, habitat di particolare interesse per la fauna.

La tipologia di strutture da realizzare e l'esistenza di una buona viabilità di servizio minimizzano la perdita di suolo vegetale. Inoltre, l'eventuale realizzazione dell'impianto non andrà a modificare in alcun modo l'utilizzo a pascolo condotto fino ad ora nell'area.

In sintesi, il progetto proposto non determina perdita o degrado di habitat di interesse faunistico.

#### *Fauna impatto diretto - Rischio di collisione per l'avifauna*

La probabilità che avvenga la collisione (rischio di collisione) fra un uccello ed una torre eolica è in relazione alla combinazione di più fattori quali condizioni meteorologiche, altezza di volo, numero ed altezza degli aerogeneratori, distanza media fra pala e pala, eco etologia delle specie. Per "misurare" quale può essere l'impatto diretto di una torre eolica sugli uccelli si utilizza il parametro "collisioni/torre/anno", ricavato dal numero di carcasse di uccelli rinvenuti morti ai piedi degli aerogeneratori nell'arco minimo di un anno di indagine.

I dati disponibili in bibliografia indicano che dove sono stati registrati casi di collisioni, il parametro "collisioni/torre/anno" ha assunto valori compresi tra 0,01 e 23 (appunto molto variabile). La maggior parte degli studi che hanno registrato bassi valori di collisione hanno interessato aree a bassa naturalità con popolazioni di uccelli poco numerose, come appunto si presenta l'area di progetto.

Sulla base dei dati esposti nei capitoli precedenti sono poche le specie sensibili a tale fenomeno presenti nell'area. Tra i rapaci diurni è presente come nidificante il solo gheppio, mentre la poiana può frequentare l'area a scopi trofici. Le due sono specie legate agli agro ecosistemi e sono molto diffuse sul territorio nazionale, tanto da non presentare alcun problema di conservazione.

L'area di progetto si presenta a minore naturalità rispetto alle zone tutelate da vincoli ambientali (Sic/Zps/Aree a Gestione Speciale Ente Foreste/Oasi a protezione faunistica). Essa infatti ha subito perturbazioni dovute a pascolo eccessivo, incendi e turismo. A questo si aggiunge la distanza tra gli aerogeneratori che va dai 500m ai 2 km così da ridurre gli impatti sull'avifauna.

#### *Impatti sulla migrazione ed effetto barriera*

Un altro impatto diretto degli impianti eolici è rappresentato dall'effetto barriera degli aerogeneratori che ostacolano il normale movimento dell'avifauna e dei chiropteri.

Come riportato in precedenza le distanze tra gli aerogeneratori varia dai 500m ai 2 km così da non produrre un effetto barriera e ridurre gli impatti sull'avifauna.

A circa 2 km a Est e si rileva la presenza del lago di Goghinas. Tutta l'area è importante per la riproduzione e la sosta dell'avifauna migratrice. Sono molte le specie migratorie censite appartenenti alla Dir. Habitat, mentre per quanto riguarda gli ambiti fluviali, l'area di indagine faunistica, non è attraversata da corsi d'acqua di rilevante importanza e le cui caratteristiche consentono la diffusione o presenza di specie avifaunistiche migratrici acquatiche di rilevante importanza sotto il profilo quali/quantitativo; i corsi d'acqua e i torrenti a maggiore portata non saranno interessati dagli interventi proposti in progetto. L'area di progetto si presenta a minore naturalità rispetto alle zone tutelate da vincoli ambientali (Sic/Zps/Aree a Gestione Speciale Ente Foreste/Oasi a protezione faunistica). Essa infatti ha subito perturbazioni dovute a pascolo eccessivo, incendi e turismo. Questo, in aggiunta all'elevata distanza presente tra le torri, consente il mantenimento di un buon livello di permeabilità agli scambi biologici ed impedisce la creazione di un effetto barriera.

#### *Impatti sui Chiropteri*

I principali movimenti degli animali si possono ricondurre alle seguenti tipologie:

1. *Migrazioni*, movimento stagionale che prevede lo spostamento degli individui dall'area di riproduzione a quella di svernamento e viceversa;
2. *Dispersal*, spostamento dell'individuo dall'area natale a quella di riproduzione (movimento a senso unico);
3. Movimenti all'interno dell'area vitale ovvero spostamenti compiuti per lo svolgimento delle normali attività di reperimento del cibo, cura dei piccoli, ricerca di zone idonee per la costruzione del nido.

In merito all'impatto diretto generato dagli impianti eolici sui chiroterri sono state svolte diverse ricerche in ambito internazionale al fine di determinare i motivi di tale incidenza e al contempo individuare le possibili misure di mitigazione. Considerato che questi animali localizzano le prede e gli ostacoli attraverso l'uso di un sonar interno, diventa difficile interpretare il motivo per cui collidono con gli aerogeneratori. Alcune teorie ritengono che i chiroterri siano attratti dalla turbina per diversi motivi: o perché, in migrazione, potrebbero confonderli con gli alberi in cui trovare rifugio; o perché il riscaldamento dell'aerogeneratore attirando gli insetti determina anche il loro avvicinamento; o perché le turbine in movimento generano un suono di richiamo, anche se quest'ultima ipotesi è stata confutata in quanto sono stati osservati in attività trofica nei pressi di una turbina anche in assenza di vento. Molto semplicemente gli impianti eolici sono localizzati lungo la rotta di specie migratrici oppure in siti abituali di foraggiamento per le specie residenti, aumentando il rischio di collisione.

#### Collisione con individui di chiroterri in volo:

Questo rappresenta forse l'aspetto più problematico, soprattutto nel caso di specie caratterizzate da volo alto e veloce. È importante sottolineare che la conoscenza dei fenomeni migratori nei Chiroterri è scarsissima, in quanto se ne conoscono pochissimo le rotte e le modalità di orientamento, per cui esiste un oggettivo rischio di sottostimare l'impatto di un impianto eolico sui migratori.

Da evidenziare è che il SIC ITB0112213 "Grotta di Su Coloru", dove è accertata la presenza di specie prioritarie, dista più di 10km dall'area in oggetto.

**Sulla fauna, gli impatti in fase di cantiere sono lievi e di breve durata, infatti, non risulta esserci riduzione della densità delle specie faunistiche, frammentazione degli habitat e delle specie vegetali. Perciò, gli impatti in fase di esercizio sono considerati nulli.**

### **5.6.3 Fase di cantiere – dismissione del parco eolico di progetto**

Per la fase di dismissione, il prevedibile disturbo al sistema ambientale vegetale locale può, in buona misura, considerarsi sovrapponibile (anche se su scala addirittura ridotta) a quello già limitato descritto poco sopra a proposito della fase di cantiere.

I lavori consisteranno nella rimozione del materiale inerte della piazzola e nella demolizione della parte superiore del plinto di fondazione fino alla quota di 1 m al di sotto del piano campagna, nello smontaggio delle torri eoliche, e ovviamente il trasporto di tutti gli elementi in discarica.

Successivamente l'intervento di dismissione provvederà alla ricopertura di tutte le superficie con terreno agrario reperito ad hoc in aree vicine, ottenendo con ciò una reversione completa del sito all'aspetto e alla funzionalità ecologica proprie *ante operam*.

Anche in fase di dismissione futura dell'impianto in oggetto, l'interferenza con l'ecosistema locale, sarà simile alla fase di costruzione dell'impianto, cioè lieve e limitato nel tempo.

**IMPATTO SULLA FLORA – FAUNA - ECOSISTEMI**

| FASE DI CANTIERE<br>REALIZZAZIONE<br>DEL PARCO EOLICO                 |       |       |       | FASE DI ESERCIZIO                    |       |       |       | FASE DI CANTIERE<br>DISMISSIONE<br>IMPIANTO |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|
| ENTITA'   |       |       |       | ENTITA'                              |       |       |       | ENTITA'                                     |       |       |       |
| ALTA  | MEDIA | BASSA | TRASC | ALTA                                 | MEDIA | BASSA | TRASC | ALTA  | MEDIA | BASSA | TRASC |
|   | X     |       |       |                                      |       | X     |       |   |       | X     |       |
| EFFETTO<br>(temporaneo o permanente)                                  |       |       |       | EFFETTO<br>(temporaneo o permanente) |       |       |       | EFFETTO<br>(temporaneo o permanente)        |       |       |       |
|   | Temp. |       |       |                                      |       | Perm. |       |   |       | Temp. |       |
| <b>STUDIO SPECIALISTICO – RIFERIMENTO:</b> da EOL-ECO-01 a EOL-ECO-08 |       |       |       |                                      |       |       |       |   |       |       |       |

## 5.7 IMPATTO SUL PAESAGGIO

L'inserimento di qualunque opera costruita dall'uomo nel paesaggio modifica le caratteristiche originarie di un determinato luogo, tuttavia non sempre tali trasformazioni costituiscono un degrado dell'ambiente; ciò dipende non solo dal tipo di opera e dalla sua funzione, ma anche, dall'attenzione che è stata posta durante le fasi relative alla sua progettazione e alla realizzazione.

L'effetto visivo è da considerarsi il fattore dominante che incide non solo sulla percezione sensoriale, ma anche sul complesso di valori associati ai luoghi, derivanti dall'interrelazione fra fattori naturali e antropici nella costruzione del paesaggio: morfologia del territorio, valenze simboliche, caratteri della vegetazione, struttura del costruito, ecc..

L'elemento più rilevante ai fini della valutazione di compatibilità paesaggistica di un parco eolico è costituito, per ovvi motivi dimensionali, dall'inserimento degli aerogeneratori, ma anche le strade che collegano le torri eoliche e gli apparati di consegna dell'energia prodotta, compresi gli elettrodotti di connessione alla rete, concorrono a determinare un impatto sul territorio che deve essere mitigato con opportune scelte progettuali.

Un approccio corretto alla progettazione in questo caso deve tener conto della specificità del luogo in cui sarà realizzato il parco eolico, affinché quest'ultimo turbi il meno possibile le caratteristiche del paesaggio, instaurando un rapporto il meno possibile invasivo con il contesto esistente.

Le opere in progetto ricadono nel territorio provinciale di Sassari, nella Sardegna nord-occidentale ed è inclusa nei territori dei comuni di Erula e Tula, in un comprensorio tipico dell'entroterra sardo, caratterizzato da rilievi collinari-montuosi, con presenza di piccoli impluvi.

L'area di progetto è servita da una buona rete viaria esistente, per cui le scelte progettuali si sono prefissate l'obiettivo di utilizzare tale viabilità al fine di ridurre al minimo la realizzazione di nuove piste di accesso. Sparsi sul territorio, sono presenti principalmente fabbricati produttivi (aziende agricole) e ex fabbricati di tipo abitativo abbandonati, ridotti a ruderi. In alcuni casi tali fabbricati sono adibiti a deposito agricolo e solo raramente utilizzati come abitazioni, e comunque tutti posti ad oltre 300 metri dalle singole pale eoliche. Mentre le poche civili abitazioni presenti si trovano ad oltre 500 m dalle turbine di progetto.

La lettura dei luoghi ha necessitato di studi che mettano in evidenza sia la sfera naturale, sia quella antropica del paesaggio, le cui interrelazioni determinano le caratteristiche del sito:

dall'idrografia, alla morfologia, alla vegetazione, agli usi del suolo, all'urbanizzazione, alla presenza di siti protetti naturali, di beni storici e paesaggistici, di punti e percorsi panoramici, di sistemi paesaggistici caratterizzanti, di zone di spiccata tranquillità o naturalità o carichi di significati simbolici.

Il paesaggio costituisce l'elemento ambientale più difficile da definire e valutare, a causa delle caratteristiche intrinseche di soggettività che il giudizio di ogni osservatore possiede.

Dalla diversità di valori di cui il paesaggio nella sua globalità è portatore, discende, pertanto, una diversa ottica con cui l'impatto delle opere in progetto sul territorio deve essere visto.

In generale si comprende bene che, mentre nel caso di un ambiente "naturale" (o scarsamente antropizzato) l'impatto paesaggistico attiene alla non visibilità delle opere, nel caso di territori antropizzati esso attiene alle modalità di realizzazione delle opere stesse e, quindi, alla loro possibile integrazione all'interno dello scenario esistente.

Nello studio di SIA è stata sviluppata l'analisi al fine di inquadrare l'impianto esistente nel contesto paesaggistico in cui si colloca e soprattutto di definire l'area di visibilità dell'impianto e il modo in cui l'impianto viene percepito all'interno del bacino visivo.

L'analisi dell'intervisibilità dell'impianto nel paesaggio è stata supportata da una serie di elaborazioni grafiche che hanno consentito una lettura puntuale e approfondita del territorio.

Nascondere la vista di un impianto eolico è ovviamente impossibile; forse l'impatto visivo da questo prodotto può essere ridotto ma, sicuramente, non annullato.

Probabilmente il giusto approccio a questo problema non è quello di occultare il più possibile gli aerogeneratori nel paesaggio, ma quello di porle come un ulteriore elemento dello stesso.

Paesaggio inteso non nella sua naturalità, ma come la giusta sommatoria tra la bellezza della natura e l'intelligenza ed il pensiero del lavoro e dell'arte dell'uomo.

L'intervento progettuale è di tipo puntuale e si presenta diffuso nell'ambito del perimetro dell'area che lo interessa. Al fine di ridurre l'effetto selva tutti gli aerogeneratori hanno distanza minima tra di loro di 5-7 diametri lungo la direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri lungo la direzione perpendicolare a quella prevalente del vento.

Le torri di acciaio sono previste di tipo tubolare, e non "tralicci", tipologia decisamente da condividere ai fini della mitigazione dell'impatto visivo degli aerogeneratori.

Un supporto alla fase decisionale è stato offerto dalle carte della visibilità. Attraverso la loro lettura è stato possibile valutare il grado di visibilità degli aerogeneratori nell'area di studio nonché nel territorio circostante l'area stessa, andando a coinvolgere punti strategici.

Nonostante le modifiche che in fase progettuale vengono realizzate per rendere lo sviluppo del parco eolico nel miglior modo inserito nell'ambiente, il progetto, in quanto tale, comunque porta ad un'intrusione dalla parte degli aerogeneratori sul territorio circostante. Tuttavia, la logica generale di progetto evidenzia una volontà di perfezionare l'integrazione con l'ambiente, preservando gli esigui elementi di valore storico/naturalistico presenti, anche attraverso la rinuncia, per alcune pale, all'ottimizzazione delle prestazioni energetiche.

I fotoinserti hanno messo in evidenza che solo in ridotte porzioni areali è percettibile globalmente la totalità delle macchine di progetto e degli impianti presenti nell'area vasta.

Nei terreni più prossimi all'impianto stesso, le turbine di progetto ancorchè potenzialmente visibili nella carta della visibilità, collocandosi in un territorio dall'andamento altimetrico semi-collinare variabile, risultano quasi mai identificabili nella sua complessità e le aree di visibilità sono discontinue in tutte le direzioni.



Considerando che i paesi più prossimi all'area di progetto sono le frazioni e i centri urbani di Erula e Tula, dalla periferia degli stessi sono stati eseguiti il maggior numero di fotoinserimenti: dalle elaborazioni è risultato che solo da alcuni scorci si ha la vista parziale dell'impianto di progetto.

La ridotta percezione complessiva dell'impianto eolico di progetto e del polo eolico esistente nell'area esaminata è confermata in tutti i fotoinserimento, questi hanno dimostrato che appena fuori dall'area di impianto le turbine sono meno significativamente impattanti, nel contesto in cui sono inseriti. La modesta percezione complessiva dell'impianto eolico di progetto è dovuta a tre fattori essenziali:

- ✓ sia all'andamento leggermente collinare/montuoso del territorio, che crea continuamente barriera visiva;
- ✓ alla presenza diffusa di elementi lineari verticale e orizzontali presenti (quali alberi/vegetazione, tralicci, manufatti lungo le provinciali presenti);
- ✓ alla distanza significativa tra le turbine di progetto (sempre oltre 3/5 diametri) che annulla l'effetto selva complessivo.

Dalla periferia del centro abitato di Erula è visibile solo da alcune postazioni, mentre da Tula non è visibile, dagli altri centri urbani presenti nel raggio dei 10 km, impianto anche se teoricamente visibile, data l'elevata distanza non è realmente percepibile.

Il parco eolico di progetto è visibile solo lungo alcuni tratti delle strade provinciali presenti nel territorio, sempre in maniera discontinuata. Infatti la presenza sul territorio di fabbricati, vegetazione diffusa e anche di continui salti altimetrici, provocano ostacolo visivi al singolo visitatore che percorre il territorio, anche in quelle aree dove è prevista la visibilità teorica dell'impianto.

Inoltre è opportuno puntualizzare che nei fotoinserimenti in avvicinamento la percezione visiva dell'impianto si ha a media distanza, oltre i 4 km dove si riduce la percezione reale degli aerogeneratori, se non vengono indicate con delle linguette le torri delle singole turbine non si distinguono più nel contesto paesaggistico molto variabile. Le turbine oltre i 5 km, anche se visibili, spesso si mimetizzano con gli elementi verticali presenti nel paesaggio (quali alberi, tralicci, manufatti, ecc).

### **5.7.1 Fase di cantiere - costruzione dell'impianto di progetto e dismissione futura dello stesso impianto**

L'impatto sul paesaggio naturalmente sarà più incisivo per la comunità locale durante la fase di cantierizzazione: si ricorda, infatti, che per un cantiere di questo tipo si rendono necessari una serie di interventi che vanno dall'adeguamento delle strade esistenti per il passaggio degli automezzi, alla creazione di nuove piste di servizio (in questo progetto non sarà necessario realizzare nuovi tratti stradali, ma esclusivamente di brevi tratti di raccordo tra la viabilità esistente e le piazzole di progetto), nonché alla realizzazione degli scavi per il passaggio dei cavidotti e di piazzole per il montaggio degli aerogeneratori. In ogni caso, viene assicurato il ripristino della situazione ante operam dell'assetto del territorio una volta terminata la durata del cantiere: nello specifico; viene ridimensionato l'assetto relativamente alle dimensioni delle piazzole realizzate nell'immediato intorno degli aerogeneratori. In più, si segnala che la sovrastruttura stradale viene mantenuta in materiali naturali evitando l'uso di asfalti.

### 5.7.2 Fase di esercizio dell'impianto di progetto

Complessivamente, l'intervento progettuale, a livello visivo è realmente percettibile dal visitatore presente, nelle aree limitrofe all'area di impianto stesso. La visibilità complessiva è quasi sempre assente, i salti altimetrici presenti creano continua barriera visiva.

Inoltre, basta spostarsi di appena di 3 - 4 km la loro visuale reale - percettiva viene assorbita dal contesto paesaggistico antropizzato preesistente, caratterizzato da continui salti altimetrici, elementi verticali (quali tralicci o fabbricati) che creano barriera visiva e si contrappongono prospettivamente tra l'impianto e il visitatore.

#### IMPATTO SUL PAESAGGIO

| FASE DI CANTIERE<br>REALIZZAZIONE<br>DEL PARCO EOLICO                 |       |       |       | FASE DI ESERCIZIO                    |       |       |       | FASE DI CANTIERE<br>DISMISSIONE<br>IMPIANTO |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|
| ENTITA'   |       |       |       | ENTITA'                              |       |       |       | ENTITA'                                     |       |       |       |
| ALTA  | MEDIA | BASSA | TRASC | ALTA                                 | MEDIA | BASSA | TRASC | ALTA  | MEDIA | BASSA | TRASC |
|   |       | X     |       |                                      |       | X     |       |   |       | X     |       |
| EFFETTO<br>(temporaneo o permanente)                                  |       |       |       | EFFETTO<br>(temporaneo o permanente) |       |       |       | EFFETTO<br>(temporaneo o permanente)        |       |       |       |
|   |       | Temp. |       |                                      |       | Perm. |       |   |       | Temp. |       |
| <b>STUDIO SPECIALISTICO - RIFERIMENTO:</b> da EOL-SIA-03 a EOL-SIA-16 |       |       |       |                                      |       |       |       |   |       |       |       |

### 5.8 IMPATTO SOCIO - ECONOMICO E DELLA SALUTE PUBBLICA

L'intervento progettuale che si è previsto di realizzare nei territori nei comuni di Erula e Tula. L'area, per tradizione, è a vocazione prettamente agricola legata al pascolo.

**L'analisi dei dati socio-economici ha messo in evidenza che l'intervento proposto garantirà lo sbocco occupazionale per le imprese locali sia in fase di cantiere che in fase di gestione e manutenzione del nuovo impianto realizzato.**

**L'intervento progettuale di energia rinnovabile non ha fattori impattanti diretti sulla salute pubblica, in quanto essendo la produzione di energia pulita rinnovabile non ha emissioni inquinanti né in atmosfera né nel sottosuolo.**

**L'intervento progettuale è l'applicazione diretta della Strategia Energetica Nazionale** che punta alla decarbonizzazione del paese e all'incremento dell'energia prodotta da FER, Fonti Energetiche Rinnovabili.

Principale aspetto positivo legato alla realizzazione dell'impianto è la produzione di energia elettrica senza che vi sia emissione di inquinanti: una normale centrale termoelettrica alimentata da combustibili fossili, per ogni kWh di energia prodotta produce l'emissione in atmosfera di gas serra (anidride carbonica) e gas inquinanti nella misura di:

- 518,34 g/kWh di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica);
- 0,75 g/kWh di SO<sub>2</sub> (anidride solforosa);
- 0,82 g/kWh di NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto).

Questo significa che ogni anno di vita utile della centrale eolica di progetto, per la quale si stima una produzione annua di circa 79,2 GWh, una centrale tradizionale produrrebbe:

- circa 40.000 tonnellate di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica);
- circa 60 tonnellate di SO<sub>2</sub> (anidride solforosa);
- circa 65 tonnellate di NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto).

**L'impianto eolico si inserirà in un territorio già antropizzato, servito da una buona rete stradale, questo comporta che gli aerogeneratori si collocheranno in prossimità della viabilità già esistente, per cui il consumo di suolo naturale/agricolo produttivo sottratto alla collettività sarà una percentuale irrisoria, circa 1 ha complessivi (data soprattutto dalla superficie complessiva occupata delle piazzole).**

In generale la modifica di un'area, nella quale si va ad inserire un nuovo elemento di antropizzazione, può essere intesa come impatto negativo; ciò nonostante tale impatto negativo non può essere considerato in termini assoluti, ma deve essere letto sia in relazione al beneficio che il progetto può apportare, sia in relazione alle scelte progettuali che vengono effettuate. Compatibilmente con lo sviluppo stesso del progetto, per quanto verranno prodotte alterazioni all'ambiente, le stesse risultano estremamente contenute. Gli aerogeneratori, infatti, escludendo la fase di cantiere nella quale vengono impegnate aree vaste per il montaggio, a termine lavori, lasciano intatta la destinazione d'uso precedente dei terreni, in questo caso agricola, ad eccezione dei limitati spazi occupati dalle piazzole di posizionamento delle macchine, tra l'altro sparse nel territorio senza continuità.

Nel caso specifico, l'impatto contenuto che potrà permanere sarà ampiamente compensato con il beneficio socio-economico che lo stesso progetto apporterà.

Investendo nello sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, la comunità locale sarà impegnata nello svolgimento delle opere di gestione e manutenzione dell'impianto. Nello specifico, vengono utilizzate risorse locali favorendo quindi lo sviluppo interno; si contribuisce al mantenimento di posti di lavoro per le attività di cantiere e gestione e si rafforza l'approvvigionamento energetico del territorio.

Quanto sino ad ora espresso rende certamente significativa la ricerca di nuovi sbocchi lavorativi, nonché la creazione di nuove attività, che diano maggiore impulso all'economia del paese.

### IMPATTO SOCIO - ECONOMICO

| FASE DI CANTIERE<br>REALIZZAZIONE<br>DEL PARCO EOLICO      |       |       |       | FASE DI ESERCIZIO                           |       |       |       | FASE DI CANTIERE<br>DISMISSIONE<br>IMPIANTO |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|
| ENTITA'  |       |       |       | ENTITA'                                     |       |       |       | ENTITA'                                     |       |       |       |
| ALTA   | MEDIA | BASSA | TRASC | ALTA  | MEDIA | BASSA | TRASC | ALTA  | MEDIA | BASSA | TRASC |
| <b>POSITIVO</b>  |       |       |       | <b>POSITIVO</b>                             |       |       |       | <b>POSITIVO</b>                             |       |       |       |
| <b>EFFETTO</b><br>(temporaneo o permanente)                |       |       |       | <b>EFFETTO</b><br>(temporaneo o permanente) |       |       |       | <b>EFFETTO</b><br>(temporaneo o permanente) |       |       |       |
| <b>Temporaneo</b>  |       |       |       | <b>PERMANENTE</b>                           |       |       |       | <b>Temporaneo</b>                           |       |       |       |
| <b>STUDIO SPECIALISTICO - RIFERIMENTO:</b> Presente studio |       |       |       |   |       |       |       |   |       |       |       |

## 5.9 IMPATTO CUMULATIVO

Come detto nei paragrafi precedenti, dal censimento è risultato che nell'area vasta sono state individuati 67 aerogeneratori di grande taglia e 8 di piccola taglia.

Le 67 turbine costituiscono un unico polo eolico nei territori comunali di Tula e Erula, in località Sa Turrina Manna, nel dettaglio 50 turbine ricadono in agro di Tula e 17 in quello di Erula, sono tutte poste ad oltre 1 km dall'area di progetto, tranne 2 turbine che si trovano ad oltre 850 m dalla WTG1.

I 7 minieolico si trovano 4 in agro di Erula e 4 in agro di Chiaromonti, la turbina più vicina è ad oltre 300 m dalla WTG 1 e WTG 3.

L'analisi degli impatti cumulativi fa riferimento ad una sommatoria (non algebrica) degli impatti prodotti da ciascuno degli impianti eolici che potrebbero, potenzialmente, realizzarsi.

Sono stati valutanti complessivamente gli impianti eolici esercizio, in relazione all'intervento di progetto del parco eolico.

L'opera di progetto in relazione agli altri impianti nell'area vasta, in definitiva, non andrà ad incidere in maniera irreversibile né sul suolo o sul sottosuolo, né sulla qualità area o del rumore, né sul grado naturalità dell'area o sull'equilibrio naturalistico presente, l'unica variazione permanente è di natura visiva, legata alla installazione degli aerogeneratori di progetto.

L'impatto visivo complessivamente nell'area vasta risulterà comunque invariato, il paesaggio infatti da oltre un decennio è stato già caratterizzato dalla presenza di impianti di energia rinnovabile, e l'inserimento dei nuovi aerogeneratori di progetto non incrementerà significativamente la densità di affollamento preesistente.

## 5.10 ANALISI MATRICIALE DEGLI IMPATTI - VALUTAZIONE SINTETICA

In fase di cantiere (realizzazione nuovo impianto e dismissione futura dell'impianto di progetto), in considerazione dell'attività da condursi, possono generarsi i seguenti impatti:

- ✓ impatti sulla componente aria, indotti dalle emissioni in atmosfera dei motori a combustione dei mezzi meccanici impiegati e dalla diffusione di polveri generata dalla realizzazione degli scavi e movimentazione dei relativi materiali;
- ✓ disturbi sulla popolazione indotti dall'incremento del traffico indotto dalla movimentazione dei mezzi che raggiungeranno le aree di cantiere;
- ✓ disturbi sulla popolazione residente in situ, indotti dalla generazione di rumore e vibrazioni generate dall'esecuzione delle opere e dalla movimentazione dei mezzi di cantiere;
- ✓ disturbi su fauna ed avifauna di sito, indotti dalla generazione di rumore e vibrazioni generate dall'esecuzione delle opere e dalla movimentazione dei mezzi di cantiere;
- ✓ impatti sulla componente suolo e sottosuolo, indotto dalla esecuzione degli scavi e messa in opera delle opere d'impianto.

L'area di cantiere di un impianto eolico, per le caratteristiche proprie della tecnologia eolica, è itinerante e coincidente con le aree interessate dall'installazione degli aerogeneratori di progetto, adeguamento delle strade esistenti e/o realizzazioni di brevi tratti delle nuove opere infrastrutturali, realizzazione dei cavidotti interrati.

Relativamente alla realizzazione della nuova sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT le opere hanno impatto pari a trascurabile. La sottostazione, è una struttura di dimensione ridotta che sarà ubicata in continuità con la stazione TERNA esistente, in area agricola, adiacente alla viabilità esistente.

La durata dell'attività di cantiere è limitata nel tempo e di conseguenza lo sono anche le relative potenziali emissioni.

**In fase di esercizio**, è necessario fare una premessa, l'area di progetto è già antropizzata ed è interessata sia dal traffico veicolare dei mezzi addetti alle attività agricole per cui in fase di esercizio, considerato che opere principali sono esclusivamente gli interventi di manutenzione dell'impianto, la tipologia di traffico sarà sostanzialmente invariata.

L'unico impatto tangibile permanente ovviamente è legato all'innalzamento del clima acustico prodotto dall'impianto eolico in esercizio, l'incremento è percepibile nel raggio dei primi 300 m, oltre tale distanza lo stesso viene annullato dal rumore di fondo esistente nell'area. A tal proposito le scelte progettuali hanno condotto al posizionamento delle turbine tutte a oltre 300m dai tutti i fabbricati esistenti e in area interessate da attività agricola e a bassa valenza naturalistica.

| COMPONENTE AMBIENTALE                                  | FASE DI CANTIERE        |       |       |              | FASE DI ESERCIZIO  |       |       |              | STUDIO SPECIALISTICO                 |
|--|-------------------------|-------|-------|--------------|--|-------|-------|--------------|--------------------------------------|
|  | ENTITA'                 |       |       |              | ENTITA'  |       |       |              | RIFERIMENTO                          |
|  | ALTA                    | MEDIA | BASSA | TRASCURABILE | ALTA   | MEDIA | BASSA | TRASCURABILE |                                      |
| IMPATTO SULLA RISORSA ARIA                             |                         |       | Bassa |              | <b>IMPATTO: POSITIVO<br/>(PRODUZIONE ENERGIA PULITA)</b>   |       |       |              | Presente S.I.A.                      |
| IMPATTO SULLA RISORSA RUMORE E VIBRAZIONI              |                         | Media |       |              |  |       | Bassa |              | EOL-ACU-01<br>e<br>EOL-ACU-02        |
| IMPATTO ELETTROMAGNETICO                               | <b>IMPATTO: ASSENTE</b> |       |       |              |  |       | Bassa |              | EOL-SIA-20                           |
| IMPATTO SULLA RISORSA IDRICA:                          |                         |       |       |              | <b>SITUAZIONE INVARIATA -<br/>RISPETTO ANTE-OPERAM<br/>IMPATTO: POSITIVO<br/>(PRODUZIONE ENERGIA PULITA)</b> |       |       |              | Da:<br>EOL-GEO-01<br>a<br>EOL-GEO-02 |
| -alterazione flusso idrico                             |                         |       | Bassa |              | <b>IMPATTO: ASSENTE</b>  |       |       |              |                                      |
| -consumo idrico  |                         |       |       | Trascurabile | <b>IMPATTO: ASSENTE</b>  |       |       |              |                                      |
| -contaminazione acque                                  |                         |       | Bassa |              | <b>IMPATTO: ASSENTE</b>  |       |       |              |                                      |
| IMPATTO SUL LITOSISTEMA (MORFOLOGIA, DISSESTI, SUOLO): |                         |       |       |              | <b>SITUAZIONE INVARIATA -<br/>RISPETTO ANTE-OPERAM<br/>IMPATTO: POSITIVO<br/>(PRODUZIONE ENERGIA PULITA)</b> |       |       |              | Da:<br>EOL-GEO-01<br>a<br>EOL-GEO-02 |
| -alterazione qualità suoli                             |                         |       | Bassa |              | <b>IMPATTO: ASSENTE</b>  |       |       |              |                                      |
| -occupazione suolo                                     |                         | Media |       |              |  |       | Bassa |              |                                      |
| -alterazione morfologie                                |                         | Media |       |              |  |       |       | Trascurabile |                                      |

|  |  |       |       |  |  |       |  |  |                                      |
|--|--|-------|-------|--|--|-------|--|--|--------------------------------------|
| <b>IMPATTO SULLA FLORA E FAUNA:</b>    |  |       |       |  |  |       |  |  | Da:<br>EOL-ECO-01<br>a<br>EOL-ECO-02 |
| -emissioni polveri                     |  |       | Bassa |  | <i>IMPATTO: ASSENTE</i>                              |       |  |  |                                      |
| -pressione antropica                   |  | Media |       |  | <i>IMPATTO: ASSENTE</i>                              |       |  |  |                                      |
| - pressione acustica                   |  | Media |       |  |  | Bassa |  |  |                                      |
| - asportazione manto vegetale          |  |       | Bassa |  |  |       |  |  | Trascurabile                         |
| -sottrazione habitat                   |  |       |       | Trascurabile   |  |       |  |  | Trascurabile                         |
| -disturbi alla fauna                   |  | Media |       |  |  | Bassa |  |  |                                      |
| -produzione energia da fonte eolica    |  |       |       |  | <i>IMPATTO: POSITIVO (PRODUZIONE ENERGIA PULITA)</i> |       |  |  |                                      |
| <b>IMPATTO SUGLI ECOSISTEMI</b>        |  |       |       | Trascurabile   |  |       |  |  | Trascurabile                         |
| <b>IMPATTO SUL PAESAGGIO:</b>          |  |       |       |  |  |       |  |  | Da:<br>EOL-SIA-03<br>a<br>EOL-ECO-16 |
| -contesto paesaggistico                |  |       | Basso |  |  |       |  |  | Trascurabile                         |
| -impatto visivo                        |  |       | Basso |  |  | Basso |  |  |                                      |
| <b>IMPATTO SOCIOECONOMICO</b>          |  |       |       |  |  |       |  |  | Presente S.I.A.                      |
| -ricadute sociali                      | <i>IMPATTO: POSITIVO</i>                             |       |       | <i>IMPATTO: POSITIVO</i>                             |  |       |  |  |                                      |
| -ricadute economiche                   | <i>IMPATTO: POSITIVO</i>                             |       |       | <i>IMPATTO: POSITIVO</i>                             |  |       |  |  |                                      |
| -risparmio e attenzione per l'ambiente | <i>IMPATTO: POSITIVO (PRODUZIONE ENERGIA PULITA)</i> |       |       | <i>IMPATTO: POSITIVO (PRODUZIONE ENERGIA PULITA)</i> |  |       |  |  |                                      |

## 6. MISURE DI MITIGAZIONE E CONCLUSIONI

### 6.1 MISURE DI MITIGAZIONE

Sulla base dei risultati ottenuti nella presente valutazione, di seguito verranno proposte le misure di mitigazione più opportune per ridurre gli effetti negativi legati alla realizzazione del parco eolico di progetto.

In linea generale il criterio seguito nelle scelte progettuali, è stato quello di cercare di mantenere una bassa densità di collocazione tra gli aerogeneratori, di razionalizzare il sistema delle vie di accesso e di ridurre al minimo le interazioni con le componenti ambientali sensibili, presenti nel territorio.

In ogni caso in fase di cantiere saranno previste le seguenti le misure preventive e correttive da adottare, prima dell'installazione, e correttive durante la costruzione e il funzionamento del parco:

- riduzione dell'inquinamento atmosferico;
- programmazione del transito dei mezzi pesanti al fine di contenere il rumore di fondo nell'area. Si consideri che l'area è già interessata dal transito periodico di autovetture sia per il transito dei mezzi pensanti a servizio delle limitrofe aree coltivate;
- protezione del suolo contro la dispersione di oli e altri materiali residui;
- conservazione del suolo vegetale;
- trattamento degli inerti;
- integrazione paesaggistica delle strutture e salvaguardia della vegetazione;
- salvaguardia della fauna;
- tutela e tempestiva segnalazione di eventuali insediamenti archeologici che si dovessero rinvenire durante i lavori.

Di seguito verranno riportate le misure di mitigazioni previste per ogni componente ambientale esaminata, sia in fase di cantiere che di esercizio relativa alla tipologica di intervento di realizzazione del nuovo impianto, nel rispetto delle Linee Guida Nazionali del 2010.

#### Aria

Per quanto attiene all'impatto sulla risorsa aria, lo stesso è da ritenersi sostanzialmente non significativo. Si opererà a tal fine anche intervenendo con un opportuno sistema di gestione nel cantiere di lavoro. Successivamente alla realizzazione dell'impianto eolico, inoltre, l'impianto di progetto modificherà in maniera impercettibile l'equilibrio dell'ecosistema e i parametri della qualità dell'aria.

#### Rumore

Con riferimento al rumore, con la realizzazione degli interventi non vi è alcun incremento della rumorosità in corrispondenza dei ricettori individuati nell'area vasta: è opportuno comunque che il sistema di gestione ambientale dell'impianto contribuisca a garantire che le condizioni di marcia dello stesso vengano mantenute conformi agli standard di progetto e siano mantenute le garanzie offerte dalle ditte costruttrici, curando altresì la buona manutenzione.

Con riferimento alla fase di cantiere, lo studio di impatto acustico prevede che i livelli del rumore residuo saranno modificati in lieve misura dal contributo sonoro del cantiere risultando contenuti nei limiti di legge: in particolare si fa osservare  $L_p < 70$  dB presso i recettori. **Per la realizzazione di strade, piazzole e cavidotti si ha un valore massimo pari a circa 71,5 dB(A) in corrispondenza del ricettore più vicino all'area di cantiere, che è R1. Dai livelli attesi, si evince che relativamente alle attività da eseguirsi in corrispondenza del ricettore R1, dovrà essere richiesta al Comune di Erula una autorizzazione in deroga per attività rumorose temporanee - DELIBERAZIONE N. 62/9 DEL 14.11.2008 "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale" e disposizioni in materia di acustica ambientale, Parte V punto 3.** Occorre evidenziare che il caso rappresentato è il più gravoso dato dalla vicinanza del cavidotto al ricettore, infatti già a 30 metri dal cantiere ci sarà il rispetto dei limiti di immissione per la zona in esame che è di 70.0 dB(A) (cantiere fisso).

**Durante la realizzazione dell'opera, una buona programmazione delle fasi di lavoro può evitare la sovrapposizione di sorgenti di rumore che possono provocare un elevato e anomalo innalzamento delle emissioni sonore.**

I tempi di costruzione saranno contenuti nel minimo necessario. Sarà limitata la realizzazione di nuova viabilità a quella strettamente necessaria per il raggiungimento dei punti macchina a partire dai tracciati viari esistenti. Piena applicazione delle disposizioni di cui al D.Lgs. 81/2008

*Successivamente al completamento dell'opera sarà comunque opportuno eseguire un'analisi strumentale fonometrica, che possa verificare effettivamente quanto previsto in tale sede, evidenziando eventuali criticità e recettori in conflitto. Sulla base dei risultati ottenuti, qualora risulti necessario, sarà eventualmente possibile valutare la predisposizione di interventi di mitigazione per il contenimento degli impatti entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.*

Al fine di valutare gli effetti in termini di rumorosità derivanti dall'esercizio dell'impianto, sono stati presi in considerazione alcuni potenziali ricettori sensibili presenti nel raggio di 1 km dall'impianto, presso i quali sono state fatte delle misurazioni del livello acustico attuale. Con riferimento al progetto in esame del parco eolico, in base alle simulazioni effettuate si prevede:

- ✓ il rispetto dei limiti assoluti presso i recettori in orario diurno e notturno;
- ✓ il rispetto del criterio differenziale presso i recettori individuati in orario diurno e notturno.

#### Effetti elettromagnetici

Con riferimento all'impatto prodotto dai campi elettromagnetici si è avuto modo di porre in risalto che non si ritiene che si possano sviluppare effetti elettromagnetici dannosi per l'ambiente o per la popolazione derivanti dalla realizzazione dell'impianto. Non si riscontrano inoltre effetti negativi sul personale atteso anche che la gestione dell'impianto non prevede la presenza di personale durante l'esercizio ordinario.

Al fine di ridurre l'impatto elettromagnetico, è previsto di realizzare:

- ✓ tutte le linee elettriche interrato ad una profondità minima di 1 m, protette e accessibili nei punti di giunzione ed opportunamente segnalate;
- ✓ ridurre la lunghezza complessiva del cavidotto interrato, ottimizzando il percorso di collegamento tra le macchine e le cabine di raccolta e di trasformazione;
- ✓ tutti i trasformatori BT/MT sono stati previsti all'interno della torre.



### Idrografia profonda e superficiale

Con riferimento al potenziale impatto che il progetto in esame può avere sulla risorsa idrica profonda circolante nell'area di interesse, si è verificato come non vi sia interferenza tra la stessa e le opere di progetto infrastrutturali e neanche con le fondazioni profonde da realizzare nel progetto. In ogni caso, le operazioni di realizzazione delle fondazioni profonde verranno attuate con procedure attente e finalizzate ad evitare un possibile inquinamento indiretto. E comunque in tutte le fasi di cantiere, si dovrà porre particolare attenzione a sversamenti sul suolo di oli e lubrificanti che verranno utilizzati dai macchinari e dai mezzi di trasporto che potrebbero, in corrispondenza dei terreni in affioramento ad elevata permeabilità per fessurazione, convogliare nella falda sostanze o potrebbero trasportarle nelle acque di scorrimento più superficiali che vanno anch'esse ad alimentare la falda in occasione delle piene dei corsi d'acqua.

In quest'area l'idrografia superficiale presenta un regime tipicamente torrentizio, caratterizzato da lunghi periodi di magra interrotti da piene che, in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi, possono assumere un carattere rovinoso.

Per quel che riguarda l'impatto prodotto dal progetto sulla risorsa idrica superficiale, si evidenzia come tutte le torri eoliche di progetto ricadono a distanza maggiore o uguale a 150 m dall'asse di deflusso dei corsi d'acqua.

Possibili problemi di infiltrazione idrica e galleggiamento possono identificarsi per il cavidotto, dove è alloggiata la rete elettrica, quando attraversa il corso d'acqua secondari presenti; lungo questi tratti, il cavidotto sempre interrato, sarà inserito in un ulteriore involucro stagno (condotta in PVC o PEAD zavorrato) contro possibili fenomeni di galleggiamento.

L'attraversamento dei Canali, avverrà con la tecnica della Trivellazione teleguidata (TOC), tale tecnica è utilizzata per realizzare gli attraversamenti del cavidotto di corpi idrici aventi una certa larghezza. La TOC consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante una trivellazione eseguita da una apposita macchina la quale permette di controllare l'andamento plano-altimetrico per mezzo di un radio-controllo.

### Suolo e sottosuolo

Le principali formazioni geologiche osservate in fase di rilevamento nell'area di intervento sono ascrivibili a paragneiss, micascisti e quarziti in facies anfibolitica appartenenti al Complesso metamorfico, con i suoi prodotti di alterazione, cronologicamente seguono le rocce vulcaniche, rappresentate in prevalenza da depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica.

La modellazione geologica relativa all'area d'intervento mostra un'area costituita principalmente da due formazioni tra loro litologicamente omogenee e non mostra evidenze in merito alla presenza di acquiferi superficiali, pertanto la circolazione idrica principale è identificabile con il reticolo idrografico e l'eventuale presenza di acqua nel sottosuolo è da riferire all'infiltrazione delle acque meteoriche nei primi metri.

Dal punto di vista strettamente geomorfologico non si rilevano per il caso in esame particolari criticità, in virtù dell'assenza di fattori predisponenti al dissesto gravitativo, anche di modesta entità, primo fra tutti la pendenza, non esistendo allo stato attuale alcun affioramento litoide o non litoide con conformazione tale da poter dare vita ad alcun fenomeno di dissesto franoso.

Tale affermazione può essere confermata anche dalla perimetrazione del PAI Frane che assegna a gran parte dell'area e in modo specifico alle zone dove verranno realizzati gli aerogeneratori, una pericolosità da frana nulla. Infatti nell'area perimetrata dal PAI frane, non sono state riscontrate condizioni di instabilità del pendio.

Per una prima caratterizzazione geotecnica preliminare, sono stati determinati i parametri geotecnici relativi alle metamorfiti e delle vulcaniti in facies sub litoide affioranti nei pressi dell'area in cui verranno realizzate le torri degli aerogeneratori.

In via del tutto preliminare negli studi geologici si è evidenziato che tali litotipi possiedono buoni parametri geotecnici che, in ogni caso, dovranno essere individuati mediante delle apposite indagini geognostiche e/o geotecniche.

Sulla base dello studio geologico, idrologico ed idraulico, si evince che la zona oggetto dell'intervento è stabile e che le opere di che trattasi non determinano turbativa all'assetto idrogeologico del suolo.

#### Nel rispetto della sicurezza:

- ✓ tutti gli aerogeneratori sono stati posti ad una distanza di almeno 300 m da tutte le unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate;
- ✓ ciascun aerogeneratore è stato posto dai centri abitati ad una distanza superiore 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore;
- ✓ la distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale è superiore all'altezza massima dell'elica, comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 180 m dalla base della torre.

#### Interventi di mitigazione

Qualora per la realizzazione delle piste di accesso agli aerogeneratori, la sistemazione/allargamento delle strade esistenti o la realizzazione del tracciato del cavidotto, sia necessaria l'asportazione di vegetazione spontanea, il progetto prevede il rimpianto di tali specie vegetali legnose arbustive autoctone associate a interventi localizzati di ingegneria naturalistica, all'interno dell'area di progetto.

Infatti lungo le scarpate presenti che interessano la nuova viabilità in progetto o in prossimità degli attraversamenti dei corsi d'acqua in fase esecutiva verrà previsto l'impianto di specie arbustive (autoctone). L'intervento di piantumazione e se necessario la modellazione del terreno da preparare alla piantumazione, deve avere molteplici obiettivi, (i) prevenire il dilavamento e quindi il conseguente cedimento del corpo stradale (cioè contrastare il rischio idrogeologico), (ii) il ripianto della vegetazione asportata per la realizzazione dell'opera, (iii) la salvaguardia, dei rifugi per la fauna locale.

#### Flora e Fauna

Come tutto il territorio all'intorno, anche l'area di progetto risulta caratterizzata dalla presenza e dall'azione dell'uomo.

Con riferimento alla fase di cantiere, nel complesso, proponendo un'analisi comparata fra il tipo ambientale presente, ovvero ecosistemi vegetali limitatamente sensibili e con modesta

composizione specifica, tipica degli ambienti a pascolo, è plausibile ritenere che le modificazioni indotte dall'opera possano essere praticamente trascurabili.

Non si ipotizzano, in conclusione, concreti e significativi impatti a danno di specie floristiche di pregio. Infatti, i siti interessati dalla cantierizzazione risultano essere tutti collocati all'interno di attuali pascoli. E' un territorio in cui il pascolo di ovini o bovini è presente ed ha fortemente modellato le formazioni vegetazionali che si presentano con forme fisionomiche basse e poco sviluppate. Si inframezzano a zone con copertura arbustiva e arborea anche pascoli magri e prati pascoli

In fase di esercizio non pare ipotizzabile alcun impatto, di alcuna natura, sulle specie della flora spontanea, peraltro rappresentate nell'area e con specie a diffusione ampia.

Dal punto di vista faunistico la semplificazione degli ecosistemi, dovuta all'espansione del pascolo a discapito del bosco, ha determinato una fauna non particolarmente importante ai fini conservativi.

Alla scala di dettaglio i principali elementi di connessione ecologica sono rappresentati dai corsi d'acqua con maggiore portata.

**Come analizzato nella relazione floro/faunistica (cfr. EOL.ECO-01), per gli Anfibi, i Rettili e i Mammiferi le aree a maggiore biodiversità sono rappresentate dal lago di Coghinas, da alcuni stagni limitrofi e dalle aree SIC/ZPS tavola EOL-ECO-06 che distano alcuni chilometri dall'area di progetto.**

Per quanto riguarda l'avifauna, essendo l'area in oggetto distante circa 6 km dal SIC/ZPS ITB011113 "Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri", ed essendo la fauna volatile in grado di coprire centinaia di chilometri al giorno, le specie potenzialmente presenti sono ascrivibili a questo SIC.

Nell'area vasta si rileva la presenza del lago di Goghinas. Il lago, distante meno di 2km dal parco eolico, è un'area importante per la riproduzione e la sosta dell'avifauna sia stanziale che migratrice. Sono molte le specie migratorie censite appartenenti alla Dir. Habitat, mentre per quanto riguarda gli ambiti fluviali, l'area di indagine faunistica, non è attraversata da corsi d'acqua di rilevante importanza e questo riduce le possibilità che l'area possa essere coperta da specie acquatiche di rilevante importanza sotto il profilo quali/quantitativo; i corsi d'acqua e i torrenti a maggiore portata non saranno interessati dagli interventi proposti in progetto.

**Analizzando la distanza che intercorre fra gli aerogeneratori, si può affermare che l'impianto non fungerà da elemento di barriera o isolamento.**

### Paesaggio

La perturbazione della componente paesaggio che si rileva in fase di cantiere è di tipo assolutamente temporaneo legato, cioè, alla presenza di gru, di aree di stoccaggio materiali, di baraccamenti di cantiere. Pertanto non si ritiene di dover adottare misure di mitigazione.

Indubbiamente, l'effetto maggiore, che le turbine eoliche inducono sul sito di installazione è quello relativo alla visibilità. Per le loro dimensioni e per il fatto che devono essere ubicate in una posizione esposta al vento, le turbine sono visibili da tutti i punti che hanno la visuale libera verso il sito.

Al fine di minimizzare l'impatto visivo delle varie strutture del progetto e contribuire, per quanto possibile, alla loro integrazione paesaggistica si adotteranno le seguenti soluzioni:

- ✓ rivestimento degli aerogeneratori con vernici antiriflettenti e cromaticamente neutre al fine di rendere minimo il riflesso dei raggi solari;

- ✓ rinuncia a qualsiasi tipo di recinzione per rendere più “amichevole” la presenza dell’impianto e, soprattutto, per permettere la continuazione delle attività esistenti ante operam (coltivazione, pastorizia, ecc.);
- ✓ la viabilità di servizio non sarà pavimentata, ma dovrà essere resa transitabile esclusivamente con materiali drenanti naturali;
- ✓ interrimento di tutti i cavi a servizio dell’impianto;

Inoltre le scelte progettuali assunte per l’ubicazione dei singoli aerogeneratori, si sono basate sul principio di ridurre al minimo l’“effetto selva”. Per ciò che concerne la scelta degli aerogeneratori, si è fatto ricorso a macchine moderne, ad alta efficienza e potenza, elemento questo che ha consentito di ridurre il più possibile il numero di turbine installate.

Per ciò che concerne l’inserimento delle strutture all’interno dell’habitat naturale, nonché la salvaguardia di quest’ultimo, saranno adottate le seguenti misure di mitigazione:

- ✓ risistemazione del sito alla chiusura del cantiere con il ripristino dell’habitat preesistente.

## 6.2 CONCLUSIONI

Alla luce delle normative europee ed italiane in materia di energia ed ambiente appare evidente come sia necessario investire risorse sullo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili. Dagli studi dell’ENEA l’energia del vento risulta essere “molto interessante” per l’Italia: nel 2030 si stima che circa il 25% dell’energia proveniente da fonti rinnovabili sarà ricavata dal vento. In definitiva la stima qualitativa e quantitativa dei principali effetti indotti dall’opera, nonché le interazioni individuate tra i predetti impatti con le diverse componenti e fattori ambientali, identifica l’intervento sostanzialmente compatibile con il sistema paesistico-ambientale analizzato. Attenendosi alle prescrizioni e raccomandazioni suggerite, il progetto che prevede la realizzazione del parco eolico in territorio di Erula, non comporterà impatti significativi sull’ambiente naturale e sulle testimonianze storiche dell’area, preservandone così lo stato attuale.

In conclusione delle valutazioni effettuate si riportano le seguenti considerazioni al fine di mitigare l’impatto prodotto dall’intervento complessivo:

- ✓ le piazzole di montaggio degli aerogeneratori di progetto saranno ridotte al minimo necessario per la effettuazione delle attività di manutenzione ordinaria.
- ✓ l’inquinamento acustico sarà contenuto, grazie alla installazione di aerogeneratori di ultima generazione;
- ✓ l’emissione di vibrazioni sarà praticamente trascurabile e non ha effetti sulla salute umana;
- ✓ l’emissione di radiazioni elettromagnetiche è limitata e si esaurisce entro pochi metri dall’asse dei cavi di potenza; inoltre per la viabilità interessata dal passaggio dei cavi la loro profondità di posa è tale che non si prevedono interferenze alla salute umana;
- ✓ non si rilevano rischi incidenti concreti per la salute umana, come risulta dagli studi di approfondimento di cui è corredato il progetto definitivo;
- ✓ il rischio per il paesaggio è mitigato principalmente dal controllo dell’effetto selva dovuto alla scelta di un numero contenuto di aerogeneratori a distanza minima di 3 o 5 diametri tra di loro.

- ✓ non vi sono effetti cumulativi significativi per la presenza di altri impianti in quanto sono state rispettate le Linee Guida nazionali nel posizionamento dei nuovi aerogeneratori.

*Il progetto di energia rinnovabile tramite lo sfruttamento del vento, in definitiva non andrà ad incidere in maniera irreversibile né sul suolo o sul sottosuolo, né sulla qualità area o del rumore, né sul grado naturalità dell'area o sull'equilibrio naturalistico presente, l'unica variazione permanente è di natura visiva, legata alla presenza degli aerogeneratori di progetto. L'impatto visivo complessivamente nell'area vasta risulterà comunque invariato, il paesaggio infatti da oltre un decennio è stato già caratterizzato dalla presenza dell'energia eolica rinnovabile, e l'inserimento dei nuovi aerogeneratori di progetto non incrementerà significativamente la densità di affollamento preesistente.*