

COMMITTENTE



GRV WIND SARDEGNA 6 S.R.L.
Via Durini, 9 Tel. +39.02.50043159
20122 Milano PEC: grvwindsardegna6@legalmail.it



PROGETTISTI

M&M ENGINEERING S.r.l.

Collaborazioni:
Ing. Giovanna Scuderi
Ing. Dionisio Staffieri

Progettisti: Sede Operativa:
ing. Mariano Marseglia Via I Maggio, n.4 Tel./fax +39.0885.791912
ing. Giuseppe Federico Zingarelli Orta Nova (FG) Mail: ing.marianomarseglia@gmail.com



REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA



PROVINCIA
SUD SARDEGNA



COMUNE SELEGAS



COMUNE GESICO



COMUNE MANDAS

PROGETTO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "PLANU SERRANTIS" COMPOSTO DA 9 AEROGENERATORI DA 6,6 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 59,4 MW SITO NEI COMUNI DI SELEGAS, GESICO E MANDAS (SU), CON OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI GUASILA, VILLANOVAFRANCA, VILLAMAR, FURTEI, SANLURI (SU)

ELABORATO

Titolo:

SINTESI NON TECNICA S.I.A.

Tav./Doc.:

SIA-02

Codice elaborato:

EOL-SIA-02

Scala/Formato:

A4

0	Dicembre/2022	Prima emissione	M&M	M&M	GRVALUE
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

INDICE

1. INQUADRAMENTO GENERALE	4
1.1 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO.....	4
1.1.1 LEGISLAZIONE RELATIVA AGLI IMPIANTI EOLICI	4
2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	5
2.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE	7
2.2 PROPOSTE ALTERNATIVE DI PROGETTO.....	8
2.3 VIABILITÀ PRINCIPALE E SECONDARIA	16
2.4 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO: IL CANTIERE	18
2.5 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	20
3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	23
4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	50
4.1 ANALISI DELLE CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO NELLE SUE COMPONENTI NATURALI ED ANTROPICHE. 50	
4.1.1 VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO NELL'AREA DI PROGETTO	60
4.1.2 ANALISI DELL'INTERVISIBILITÀ DELL'IMPIANTO NEL PAESAGGIO.....	69
4.1.3 ALTRI PROGETTI D'IMPIANTI EOLICI RICADENTI NEI TERRITORI LIMITROFI.....	76
4.2 RUMORE E VIBRAZIONI	80
4.3 CAMPI ELETTROMAGNETICI	81
4.4 ANALISI SOCIO-ECONOMICA E DELLA SALUTE PUBBLICA	81
5. ANALISI DEGLI IMPATTI (IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO)	84
5.1 IMPATTO SULLA RISORSA ARIA	86
5.1.1 FASE DI CANTIERE - COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO	86
5.1.2 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI PROGETTO	86
5.1.3 FASE DI CANTIERE – DISMISSIONE DEL PARCO EOLICO DI PROGETTO.....	87
5.2 IMPATTO SULLA RISORSA RUMORE E VIBRAZIONI	87
5.2.1 FASE DI CANTIERE - COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO	87
5.2.2 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI PROGETTO	88
5.2.3 FASE DI CANTIERE – DISMISSIONE DEL PARCO EOLICO DI PROGETTO.....	89
5.2.4 PIANO DI MONITORAGGIO DEI POTENZIALI EMISSIONI ACUSTICHE	90
5.2.5 VIBRAZIONI INDOTTE	91
5.3 IMPATTO PRODOTTO DAI CAMPI ELETTROMAGNETICI	92
5.4 IMPATTO SULLA RISORSA IDRICA	93
5.4.1 FASE DI CANTIERE - COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO	94
5.4.2 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI PROGETTO	94
5.4.3 FASE DI CANTIERE – DISMISSIONE DEL PARCO EOLICO DI PROGETTO.....	95
5.5 IMPATTO SUL LITOSISTEMA (MORFOLOGIA, DISSESTI, SUOLO)	95

5.5.1 FASE DI CANTIERE COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO	96
5.5.2 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI PROGETTO	96
5.5.3 FASE DI CANTIERE – DISMISSIONE DEL PARCO EOLICO DI PROGETTO.....	96
5.6 IMPATTO SULLA FLORA, SULLA FAUNA E SUGLI ECOSISTEMI	97
5.6.1 FASE DI CANTIERE - COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO	100
5.6.2 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI PROGETTO	102
5.6.3 FASE DI CANTIERE – DISMISSIONE DEL PARCO EOLICO DI PROGETTO.....	104
5.7 IMPATTO SUL PAESAGGIO	104
5.7.1 FASE DI CANTIERE - COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E DISMISSIONE FUTURA DELLO STESSO IMPIANTO	107
5.7.2 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI PROGETTO	107
5.8 IMPATTO SOCIO – ECONOMICO E DELLA SALUTE PUBBLICA.....	108
5.9 IMPATTO CUMULATIVO.....	109
5.10 ANALISI MATRICIALE DEGLI IMPATTI - VALUTAZIONE SINTETICA	110
6. MISURE DI MITIGAZIONE E CONCLUSIONI.....	113
6.1 MISURE DI MITIGAZIONE	113
6.2 PROPOSTA PIANI DI MONITORAGGI.....	119
6.3 CONCLUSIONI	121

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 6 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 9 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 6,6 MW per una potenza complessiva di 59,4 MW, da realizzarsi nella Provincia del Sud Sardegna, nei territori comunali di Selegas, Gesico e Mandas in cui insistono gli aerogeneratori e parte dell'elettrodotto interrato, mentre nei territori comunali di Guasila, Villanovafranca, Villamar, Furtei, Sanluri ricade la restante parte dell'elettrodotto e la Cabina Utente.



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

Il presente Sintesi non Tecnica è relativa al progetto per la realizzazione di un parco eolico proposto dalla società GRV Wind Sardegna 6 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 9 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 6,6 MW per una potenza complessiva di 59,4 MW, da realizzarsi nella Provincia del Sud Sardegna, nei territori comunali di Selegas, Gesico e Mandas in cui insistono gli aerogeneratori e parte dell'elettrodotto interrato, mentre nei territori comunali di Guasila, Villanovafranca, Villamar, Furtei, Sanluri ricade la restante parte dell'elettrodotto e la Cabina Utente.

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 ovest-nordovest. La producibilità stimata del sito è di circa 166,5 GWh/anno corrispondente a circa 2803 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 CO₂ (anidride carbonica);
- 0,75 g/kWh di SO₂ (anidride solforosa);
- 0,82 g/kWh di NO_x (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 166,5 GWh, una centrale tradizionale produrrebbe:

- circa 86.000 tonnellate di CO₂ (anidride carbonica);
- circa 124 tonnellate di SO₂ (anidride solforosa);
- circa 136 tonnellate di NO_x (ossidi di azoto).

Gli aerogeneratori saranno ubicati in località "Planu Serrantis", nell'area a nord dell'abitato di Selegas e la sua frazione Seuni e a sud di quello di Gesico e Mandas, ad una distanza dai centri abitati rispettivamente di circa 2,6 km, 1,5 km, 1,4 km e 2,2 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°540 III "Mandas", n°547 I "Sanluri", n°548 IV "Senorbì", n°539 II "Villamar";
- ✓ CTR – scala 1:10.000 – Tavolette n° 540140, n°540130, n°548020, n°539160, n°547040.

I terreni sui quali si installerà il parco eolico, interessa una superficie di circa 500 ettari, anche se la quantità di suolo effettivamente occupato è significativamente inferiore di circa 20 ettari ed è limitato alle aree di piazzole dove verranno installati gli aerogeneratori, le opere di rete (cavidotti e cabina) e la viabilità di servizio all'impianto, come constatabile sugli elaborati planimetrici allegati al progetto.

L'area di progetto, intesa sia come quella occupato dai 9 aerogeneratori di progetto, con annesse piazzole e relativi cavidotti di interconnessione, interessa i territori comunali di Selegas, Gesico e Mandas, nel dettaglio:

- gli aerogeneratori WTG 1, 2 e 4 con le opere di progetto ricadono nel territorio di Selegas e sono censiti al NCT ai fogli di mappa nn. 3, 4, 5 e 6;
- gli aerogeneratori WTG 3 e 9 con le opere di progetto ricadono nel territorio di Gesico e sono censiti ai fogli di mappa nn. 1, 2, 8, 9, 11, 12, 13, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 26;
- mentre i restanti aerogeneratori WTG 5, 6, 7 e 8 con le opere di progetto ricadono nel territorio di Mandas e sono censiti al NCT ai fogli di mappa nn. 36, 42, 43 e 46.

La restante parte del cavidotto fino al punto di consegna e la Stazione Terna interessa i territori comunali di Guasila, Villanovafranca, Villamar, Furtei, Sanluri, nel dettaglio si ha:

- il tratto di cavidotto che ricade nel territorio di Guasila è censito al NCT ai fogli di mappa nn. 1 e 2;
- il tratto di cavidotto che ricade nel territorio di Villanovafranca è censito al NCT ai fogli di mappa nn. 24 e 28;
- il tratto di cavidotto che ricade nel territorio di Villamar è censito al NCT ai fogli di mappa nn. 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 30, 31, 32 e 36;
- il tratto di cavidotto, la cabina utente e parte della Stazione Terna che ricadono nel territorio di Furtei sono censiti al NCT ai fogli di mappa nn. 1, 2, 3, 5, 6 e 7;
- il tratto di cavidotto e parte della Stazione Terna che ricadono nel territorio di Sanluri sono censiti al NCT ai fogli di mappa nn. 12 e 22.

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 dei Comuni di Selegas, Gesico e Mandas.

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	Fg n.	Part. n.
01	39°35'38,40	9°6'17.55"	4382702	509005	SELEGAS	4	64
02	39°36'0.01"	9°6'15.16"	4383368	508947	SELEGAS	4	2
03	39°36'29.86"	9°5'22.07"	4384287	507680	GESICO	22	25-215
04	39°35'56.57"	9°5'35.61"	4383261	508004	SELEGAS	3	9
05	39°36'58.25"	9°8'52.60"	4385169	512699	MANDAS	46	50
06	39°37'17.19"	9°9'26.45"	4385754	513505	MANDAS	46	15
07	39°37'48.01"	9°7'29.69"	4386700	510720	MANDAS	36	54
08	39°37'33.00"	9°7'58.23"	4386238	511401	MANDAS	42	7-9
09	39°36'55.07"	9°8'5.67"	4385069	511580	GESICO	17	11

2.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE

L'intervento progettuale prevede le seguenti opere:

- **9 aerogeneratori**, della potenza di 6,6 MW, ubicati a quote comprese tra circa 385 m e 450 m;
- **9 impianti elettrici di trasformazione**, posti all'interno di ogni aerogeneratore per trasformare l'energia prodotta fino a 36kV;
- **Rete di cavidotti**, eserciti a 36 kV, per il collegamento degli aerogeneratori con la Cabina Utente. 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 Cabina Utente** da realizzare nel Comune di Furtèi (SU);
- **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 59,4 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 valutata quanto riportato al punto 2 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. 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 9 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 Elettrica e quindi del punto di consegna, 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 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 di progetto e il**

collegamento diretto a 36kV non comporta la realizzazione di sottostazione di trasformazione.

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 **seminativi**. 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 Furtèi**, per cui la realizzazione del cavidotto 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 adibiti 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 vite 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 CO₂ (anidride carbonica);
- 0,75 g/kWh di SO₂ (anidride solforosa);
- 0,82 g/kWh di NO_x (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 166,5 GWh, una centrale tradizionale produrrebbe:

- circa 86.000 tonnellate di CO₂ (anidride carbonica);
- circa 124 tonnellate di SO₂ (anidride solforosa);
- circa 136 tonnellate di NO_x (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 scaturiscono 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 **300** 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 **60** turbine anziché 9 per poter raggiungere la potenza di **59,4 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 **6,6 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 **60 turbine da 1 MW**. Però per difetto, l'analisi comunque verrà effettuata con le 60 macchine da 1 MW (di tipo LTW90).

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

- impianto di progetto di 9 aerogeneratori di grande taglia, potenza unitaria 6,6MW, altezza mozzo pari a 115 m, rotore di diametro pari a 170 m.
- impianto di 60 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'inviluppo 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)
9	200	10.000 m
60	125	6.250 m

Nel definire l'area d'impatto visivo delle 60 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'installazione di **60 macchine** contro le **9 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 **60 turbine** contro le **9 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 installazione degli aerogeneratori da 1 MW deve essere considerato che le **60 turbine** siano installate nei pascoli.

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

n. aerogeneratori	Area piazzole	Piste	Area occupata	TOTALE
-------------------	---------------	-------	---------------	--------

	(fase di esercizio)	(fase di esercizio)	Cabina	
9	1.500mq x 9 = 13.500mq	6400 m x 5 mq = 32.000 mq	735 mq	46.235 mq
60	500 mq x 60 = 30.000 mq	250 m x 5 mq x 60 = 75.000 mq	735 mq	105.735 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 un 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 60 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 9 aerogeneratori di grande taglia impegna un investimento pari a quasi 1 milione di euro per MW istallato, con un investimento complessivo pari a circa 57,6 milioni di euro.

Di contro per la realizzazione di 60 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 **60 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 100 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 100 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 **100 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 57,6 milioni di euro.

Il costo di costruzione di un impianto fotovoltaico da 60 MW impegna un investimento pari a circa 72 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 nord rispetto al capoluogo di Regione, Cagliari, che dista in linea d'area dalla città circa a 40 km e sempre a nord-est del capoluogo di provincia Carbonia che dista in linea d'area circa a 70 km .

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

- la SS 128 "Centrale Sarda", proveniente dal centro abitato di Mandas, attraversa l'area di progetto da nord verso sud e prosegue verso sud in direzione di Cagliari;

- la SP32 proviene dal centro abitato di Mandas, costeggia il lato est dell'area di progetto, e termina a sud-est nel centro abitato di Siurgus Donigala;
- la SP30 proviene dal centro abitato di Mandas, costeggia il lato ovest dell'area di progetto, e termina a sud-ovest nel centro abitato di Gesico;
- la SP 31 proviene dal centro abitato di Siurgus Donigala, si sviluppa a sud degli aerogeneratori WTG 5, 6 e 9 e termina nella SS128.
- la SP 33 attraversa trasversalmente l'area di progetto da nord-ovest verso sud-est, ha origine nella SS 128, costeggia il centro abitato di Gesico, prosegue verso ovest e termina nella SP 42. La SP 33 è interessata dal passaggio del cavidotto esterno e un tratto del cavidotto interno;
- le SP 42 e SP 43, in territorio di Villamar sono interessate dal passaggio del cavidotto esterno.
- la SS 197, nel tratto compreso tra il centro abitato di Villamar e quello di Fortèi, è attraversata dal cavidotto esterno, in prossimità del punto del punto consegna.

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-21), 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.

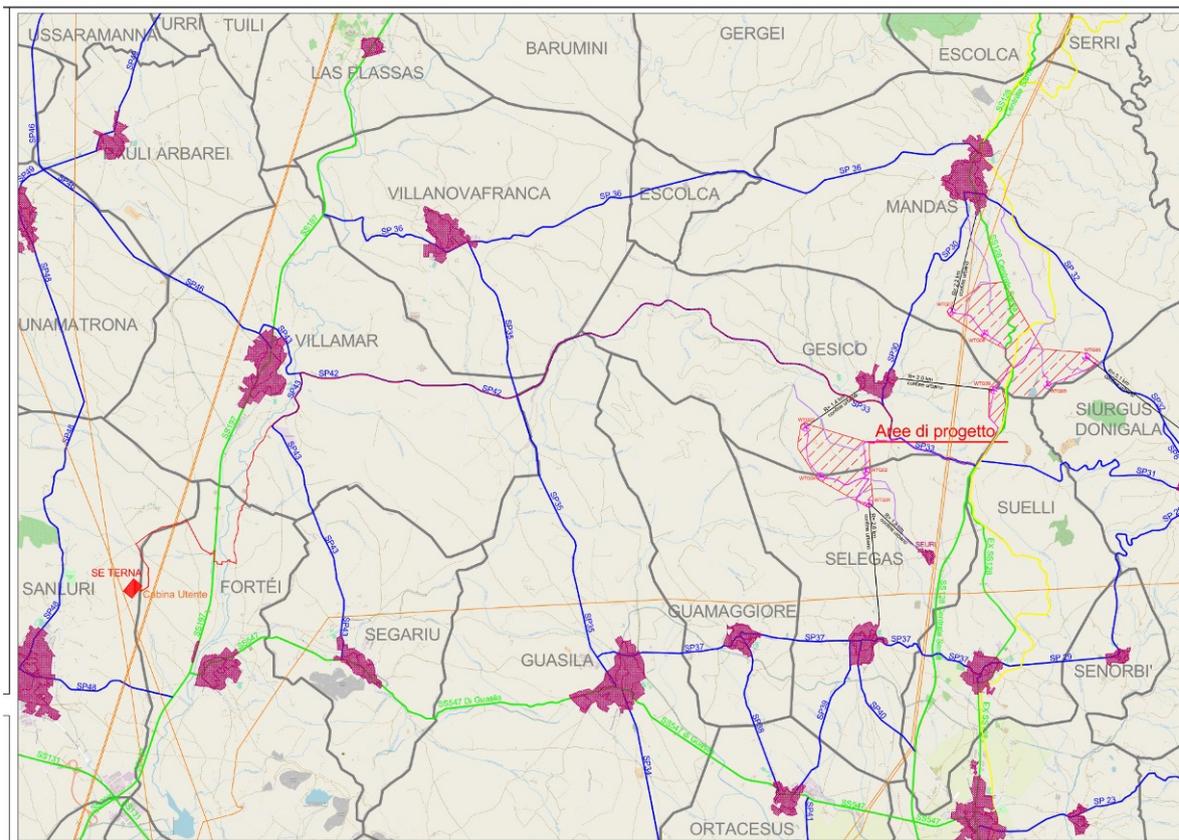


Figura 2.3.1- Stralcio tavola: EOL-SIA-08

LEGENDA

	Area di progetto		Strade Statali (SS)
	Aerogeneratori di progetto		Strade Provinciali (SP)
	Cavidotto interrato interno		Strade Provinciale in costruzione
	Cavidotto interrato esterno		Viabilità secondaria esistente nell'area di progetto
	Aree urbanizzate		Ferrovia
	Limite comunale		Reti Elettriche Aeree

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'istallazione 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				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
ISTALLAZIONE AEROGENERATORI									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CABINA UTENTE :																		
Opere civili										■	■	■	■	■				
Opere elettriche												■	■	■	■	■	■	■
Collaudi e connessione alla Rete																	■	■

smontaggio saranno recuperati gli olii utilizzati nei circuiti idraulici e nei moltiplicatori di giri e loro smaltimento in conformità alle prescrizioni di legge a mezzo di ditte specializzate ed autorizzate allo smaltimento degli olii;

- caricare i componenti su opportuni mezzi di trasporto, smaltire e/o rivendere i materiali presso centri specializzati e/o industrie del settore;
- rimozione della piazzola e ripristino dello stato dei luoghi.

Rimozione delle fondazioni e piazzola

Si procederà alla rimozione del materiale inerte della piazzola e la demolizione della parte superiore del plinto di fondazione fino alla quota -1,00 dal piano campagna, che sarà demolita tramite martelli demolitori; il materiale derivato, formato da blocchi di conglomerato cementizio, sarà caricato su camion per essere avviato alle discariche autorizzate e agli impianti per il riciclaggio.

La parte demolita, sarà ripristinato con la sagoma del terreno preesistente. La rimodulazione dell'area della fondazione e della piazzola sarà volta a ricreare il profilo originario del terreno, riempiendo i volumi di sterro o sterrando i riporti realizzati in fase di cantiere. Alla fine di questa operazione verrà, comunque, steso sul nuovo profilo uno strato di terreno vegetale per il ripristino delle attività agricole.

Opere elettriche

Rimozione cavi elettrici. Tutti i cavi elettrici, sia quelli utilizzati all'interno dell'impianto eolico, sia quelli utilizzati all'esterno dello stesso per permettere il collegamento alla stazione, saranno rimossi.

L'operazione di dismissione prevede comunque i seguenti principali step:

- scavo di vasche per consentire lo sfilaggio dei cavi;
- ripristino dello stato dei luoghi;

I materiali da smaltire, sono relativi ai componenti dei cavi (rivestimento, guaine ecc.), mentre la restante parte del cavo (rame o alluminio) e quindi saranno rivenduti per il loro riutilizzo in altre attività. Ovviamente tale smaltimento avverrà nelle discariche autorizzate, a meno di successive e future variazioni normative che dovranno rispettarsi.

Ripristino dello stato dei luoghi

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, frammenti metallici, detriti di cemento, ecc.

Sistemazione delle mitigazioni a verde

Le mitigazioni a verde saranno mantenute anche dopo il ripristino agrario del sito quali elementi di strutturazione dell'agro-ecosistema in accordo con gli obiettivi di

rinaturalizzazione delle aree agricole. Per questo motivo sarà eseguita esclusivamente una manutenzione ordinaria (potatura di rimonda e, dove necessario, riequilibrio della chioma) e potranno essere effettuati espianti mirati all'ottenimento del migliore compromesso agronomico - produttivo fra appezzamenti coltivati e siepi interpoderali. Tutto il materiale legnoso risultante dalla rimonda e dagli eventuali espianti sarà cippato direttamente in campo ed inviato a smaltimento secondo le specifiche di normativa vigente o, in caso favorevole, ceduto ai fini della valorizzazione energetica in impianti preposti.

Messa a coltura del terreno

Le operazioni di messa a coltura del terreno saranno basate sulle informazioni preventivamente raccolte mediante una caratterizzazione analitica dello stato di fertilità ed individuare eventuali carenze.

Ai fini di una corretta analisi, saranno effettuati diversi prelievi di terreno (profondità massima 20-25 cm) applicando, per ogni unità di superficie, un'ideale griglia di saggio opportunamente randomizzata.

Si procederà, quindi, con la rottura del cotico erboso e primo dissodamento del terreno mediante estirpatura a cui seguirà un livellamento laser al fine di profilare gli appezzamenti secondo la struttura delle opere idrauliche esistenti e di riportare al piano di campagna le pendenze idonee ad un corretto sgrondo superficiale.

Una volta definiti gli appezzamenti e la viabilità interna agli stessi, sarà effettuata una fertilizzazione di restituzione mediante l'apporto di ammendante organico e concimi ternari in quantità sufficienti per ricostituire l'originaria fertilità e ridurre eventuali carenze palesate dall'analisi.

Infine, sarà eseguita una lavorazione principale profonda (almeno 50 cm possibilmente doppio strato), mediante la quale dissodare lo strato di coltivazione ed interrare i concimi, ed erpicature di affinamento così da ottenere un letto di semina correttamente strutturato.

Tutte le operazioni di messa a coltura saranno effettuate, seguendo le tempistiche dettate dalla classica tecnica agronomica, mediante il noleggio conto terzi di comuni macchinari agricoli di idonea potenza e dimensionamento (trattrice gommata, estirpatore ad ancore fisse, lama livellatrice, spandiconcime, ripuntatore e/o aratro polivomere ed erpice rotativo).

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 Inquinata (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

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/ZSC ITB042237	Monte San Mauro	Circa 1,2 Km dalla WTG 2
Area Gestione Speciale Ente Foreste	Bellucci - Monte Moretta	Circa 5 Km dalla WTG 5
Riserva Regionale	Lago Mulargia	Circa 2,5 Km dalla WTG 6
Parco Regionale	Giara	Circa 11,5 Km dalla WTG 7
SIC ITB042234	Monte Mannu - Monte Liddu	Circa 13 Km dalla WTG 3
ZPS ITB043056	Giara di Siddi	Circa 19 Km dalla WTG 7
Area Gestione Speciale Ente Foreste	Monte Turri	Circa 7 Km dalla WTG 5
IBA	n. 178 Campidano Centrale	Circa 16 km dalla WTG 4

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-07- VINCA e EOL-ECO-02- CARTA DELLE AREE PROTETTE).

Nella localizzazione delle aree non idonee viene mappata una Area di presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali. L'area è mappata simbolicamente con dei cerchi concentrici, in parte coincidente con l'area SIC/ZSC ITB042237 "Monte San Mauro", nella tavola delle aree Non Idonee FER. Relativamente a tale area l'area di progetto degli aerogeneratori, delle piazzole, della viabilità di progetto sono posti ad una minima di oltre 3 km, solo il tracciato del cavidotto esterno interrato, posto a bordo nella carreggia esistente della SP 33, attraversa tale area.

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

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

1.5	L.Q.N. n. 394/91	RISERVA NATURALE – l.q.n. 394/91 artt. 2 comma 3 e 17	Assente	Non presente nell'area vasta
1.6	L.R. n.31/89	Parchi naturali regionali	Assente	Distanza area impianto aerogeneratori – 11,5 km dal parco regionale Giara
1.7	L.R. n.31/89	Riserve naturali regionali	Assente	Distanza area impianto aerogeneratori – 2,5 km dalla riserva regionale Lago Mulargia
1.8	L.R. n.31/89	Monumenti naturali regionali	Assente	Non presente nell'area vasta
1.9	L.R. n.31/89	Aree di rilevante interesse naturalistico e ambientale regionali	Assente	Non presente nell'area vasta
2.1		ZONE RAMSAR	Assente	Non presente nell'area vasta
3.1		Siti di importanza comunitaria SIC / ZSC	Assente	Distanza area impianto aerogeneratori – 1,2 km
3.2		Zone di Protezione Speciale ZPS	Assente	Distanza area impianto aerogeneratori – 19 km
4.1		Important Bird Areas (I.B.A.)	Assente	Distanza area impianto aerogeneratori– 16 km
5.1		Istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta	Assente	Non presente nell'area vasta
6.1		-Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura -Oasi permanenti di protezione faunistica proposte e istituite; -Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali -Aree di presenza e attenzione chiroterofauna	Assente	Area presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali Distanza area impianto aerogeneratori - 3,3 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	Assente	
7.2		Terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica	Assente	
8.1		Agglomerato di Cagliari	Assente	

ASSETTO IDROGEOLOGICO

Con riferimento specifico all'impianto di progetto il parco eolico relativamente agli aerogeneratori, piazzole e viabilità di progetto o da adeguare non ricadono in alcuna area caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico. (cfr EOL-GEO-05 – PAI)

Solo il tracciato del cavidotto esterno, interrato per la maggior parte nella viabilità esistente interferisce con aree di pericolosità idraulica elevata Hi3 e molto elevata Hi4, ove il cavidotto attraversa i corpi idrici esistente tali attraversamenti sono previsti in TOC, al fine di azzerare il pericolo idraulico.

ASSETTO IDROGEOLOGICO

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

BENI CULTURALI 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	Assente	Non presenti in prossimità dell'area di progetto

PAESAGGIO Parte III del D. Lgs. 42/2004 - Art. 136 e 157

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	D.LGS.42/2004	Immobili di notevole interesse pubblico	Assente	Non presenti in prossimità dell'area di progetto
11.2	D.LGS.42/2004	Aree di notevole interesse pubblico	Assente	Non presenti in prossimità dell'area di progetto

PAESAGGIO Parte III del D. Lgs. 42/2004 - Art. 142 - Aree tutelate per legge

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 i cavidotti attraversano i seguenti corsi d'acqua:

- il tracciato del cavidotto interno:
 - Riu Cannisoni;

- Riu Anguiddas.
- il tracciato del cavidotto esterno:
 - Riu Mannu e suoi affluenti Quaddu Murru, Riu Maiori e Canale Sturru;
 - Riu Lanessi e il suo affluente Baccu Tufau
 - Riu sa Canna;
 - Flumini Mannu e suoi affluenti Gura di Bau Arena, Riu de su Pauli, Funtana su Conti, Riu Sassuni.

Relativamente a questi attraversamenti, il progetto ha previsto la tecnica della Trivellazione Teleguidata (TOC) al fine di preservare il bene presente in superficie.

PAESAGGIO PARTE III DEL D. LGS. 42/2004 - ART. 142 - AREE TUTELATE PER LEGGE				
COD.	NORMATIVA	ELEMENTI CONSIDERATI	INTERFERENZA	NOTA
12.1	D.LGS.42/2004	Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare	Assente	Non presente nell'area vasta
12.2	D.LGS.42/2004	Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi	Assente	Distanza area impianto -4,5 km dal lago di Mulargia
12.3	D.LGS.42/2004	Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna	Presente nell'area di progetto	L'area di impianto degli aerogeneratori e della cabina non ricade nel vincolo, né nel buffer. Solo il cavidotto interrato attraversa i fiumi, questi attraversamenti avverranno in TOC, per preservare il bene presente
12.4	D.LGS.42/2004	Montagne per la parte eccedente 1.200 metri sul livello del mare	Assente	Non presente nell'area vasta
12.5	D.LGS.42/2004	Parchi e riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi	Assente	Non presente nell'area di progetto
12.6	D.LGS.42/2004	Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento	Assente	Non presente nell'area di progetto
12.7	D.LGS.42/2004	Zone gravate da usi civici	Assente	Verificato il sito Argea
12.8	D.LGS.42/2004	Zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n.448	Assente	Non presente nell'area vasta
12.9	D.LGS.42/2004	Vulcani	Assente	Non presente nell'area vasta
12.10	D.LGS.42/2004	Zone di interesse archeologico (aree)	Assente	Non presente nell'area di progetto

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

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 i cavidotti attraversano il corso d'acqua presenti, prima elencati, in questo caso tali attraversamenti 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)

<u>PAESAGGIO Parte III del D. Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera d)</u>				
COD.	NORMATIVA	ELEMENTI CONSIDERATI	INTERFERENZA	NOTA
13.1	PPR	Fascia costiera	Assente	Non presente nell'area vasta
13.2	PPR	Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole	Assente	Non presente nell'area vasta
13.3	PPR	Campi dunari e sistemi di spiaggia	Assente	Non presente nell'area vasta
13.4	PPR	Aree rocciose e di cresta ed aree a quota superiore ai 900 m sul livello del mare	Assente	Non presente nell'area vasta
13.5	PPR	Grotte e caverne	Assente	Distanza area impianto – 6 km dalla grotta più prossima in territorio di Escolca
13.6	PPR	Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89	Assente	Distanza area impianto – 2,5 km dalla riserva regionale Lago Mulargia e 11,5 km dal parco regionale Giara
13.7	PPR	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*)	Assente	Distanza area impianto – 4,5 km dal lago di Mulargia. Ad est della WTG 5 è mappato nel PPR un invaso artificiale non più esistente, oggi rinaturalizzato.
13.8	PPR	Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee	Presente nell'area di progetto	L'area di impianto degli aerogeneratori e della cabina non ricade nel vincolo, né nel buffer. Solo il cavidotto attraversa i fiumi presenti nell'area: questi attraversamenti avverranno in TOC, per preservare il bene presente
13.9	PPR	Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva 43/92	Assente	Presente l'area SIC Monte San Mauro, ad una distanza minima dall'area impianto di 1,2 km, che costeggia il tracciato del cavidotto esterno, previsto interrato lungo la SP 33
13.10	PPR	Alberi monumentali	Assente	Presente in prossimità della WTG 5, non rilevato nel sopralluogo e non confermato negli aggiornamenti dei

				censimenti.
13.11	PPR	Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale (compresa la fascia di tutela)	Assente	Non presenti in prossimità dell'area di progetto
13.12	PPR	Aree caratterizzate da insediamenti storici. Centri di antica e prima formazione	Assente	Non presenti in prossimità dell'area di progetto
13.13	PPR	Aree caratterizzate da insediamenti storici. Insediamento sparso (stazzi, medaus, furriadroxius, bodeus, bacili, cuiles)	Assente	Non presenti in prossimità dell'area di progetto
13.14	PPR	Zone di interesse archeologico (Vincoli)	Assente	La distanza minima dell'area impianto aerogeneratori e cabina è 1,9,km dalla zona archeologica più vicina, sita nel comune di Gesico. Lungo il tracciato del cavidotto esterno sono presenti le seguenti aree archeologiche, sempre esterne al tracciato interrato nella viabilità esistente: Complesso Nuragico S.Sebastian, Nuraghe Nureci, Area archeologica di Santa Mar, Area archeologica Nuraghe Sa

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

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)

<u>ULTERIORI CONTESTI BENI IDENTITARI</u>				
<u>Parte III del D. Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera e)</u>				
COD.	NORMATIVA	ELEMENTI CONSIDERATI	INTERFERENZA	NOTA
14.1	PPR	Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale (compresa la fascia di tutela)	Assente	Non presenti in prossimità dell'area di progetto
14.2	PPR	Reti ed elementi connettivi (rete infrastrutturale storica e trame e manufatti del paesaggio agro-pastorale storico-culturale)	Presente nell'area di progetto	Nell'area di progetto è presente la SS 128 che attraversa l'area di progetto, classificata strada di impianto di valenza paesaggistica - di fruizione turistica. Gli aerogeneratori, le piazzole e la cabina non interferiscono con tale strada, solo il cavidotto interrato nella carreggiata interessata per due tratti la SS128.

				<p>I fotoinserimenti hanno messo in evidenza che realmente solo in una ristretta porzione areale l'impianto risulta complessivamente visibile. (cfr EOL-SIA-12)</p> <p>Nel complesso nell'area vasta si presenta un paesaggio agro-pastorale interessato da strade di impianto.</p>
14.3	PPR	Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree della bonifica, delle saline e terrazzamenti storici)	Assente	Non presente nell'area vasta
14.4	PPR	Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree dell'organizzazione mineraria, Parco geominerario Ambientale e Storico della Sardegna)	Assente	Non presente nell'area vasta

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)

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

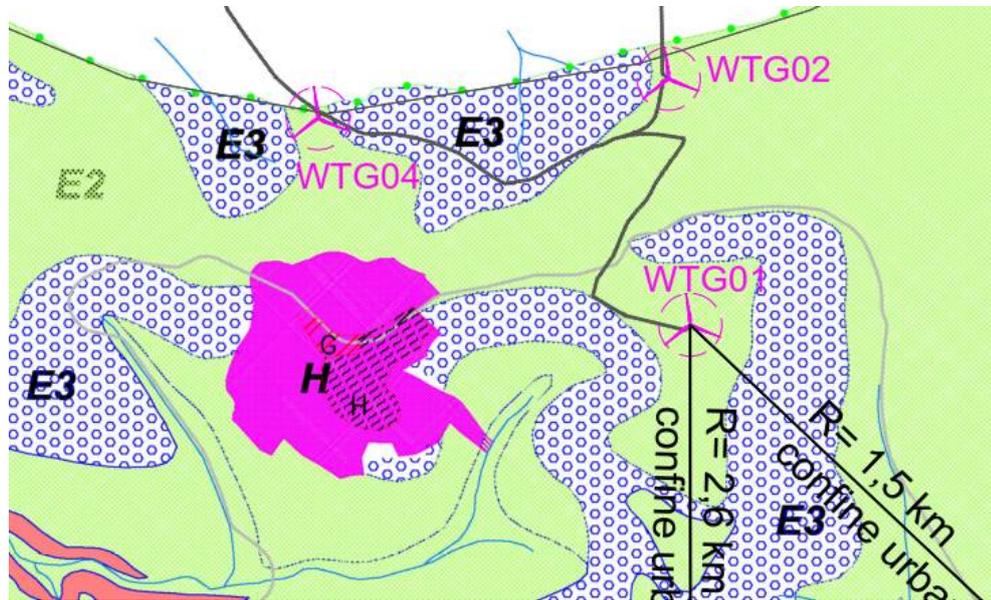
Per quanto riguarda la compatibilità con lo **Strumento Urbanistico dei Comuni di Selegas (PUC), di Mandas (Pdf) e di Gesico (PUC)** in vigore, l'area di progetto ricade in zona agricola e negli strumenti di piano non sono riportate indicazioni specifiche relativo agli impianti eolici, per cui non è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

I Pdf/PUC dei Comuni di Selegas, Gesico e Mandas non definiscono una specifica normativa per tale tipologia di impianto. Ciò si riscontra in numerosi strumenti urbanistici redatti da oltre 10 anni. Una maggiore sensibilità sotto questo profilo comincia ad essere presente nei nuovi PUG, sebbene in misura molto limitata. Sotto il profilo urbanistico si ritiene in questa sede di dover evidenziare che non vi è comunque incompatibilità con le previsioni di utilizzazione agricola del territorio, atteso che l'installazione di un polo eolico definisce delle localizzazioni puntuali e consente l'esercizio delle normali attività agricole.

LO STRUMENTO URBANISTICO DI SELEGAS

Gli aerogeneratori WTG 1, 2 e 4, con annessi piazzole, viabilità di servizio e relativi cavidotti di interconnessione ricadono nel territorio di Selegas.

Nel vigente PUC l'impianto eolico, stante le indicazioni e la documentazione fornite dal comune, ricade in zona **E "Aree agricole"**. Nel dettaglio gli aerogeneratori rientrano nella Sottozona **E2** le opere di rete nelle sottozone **E2 ed E3**.



ZONIZZAZIONE (ART. 3 NTA)		SOTTOZONA - ZONA AGRICOLA E (ART. 9 NTA)	
Zona A	aree costituenti il nucleo storico dell'abitato,	E1:	aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata;
Zona B	aree di completamento residenziale e per attività non moleste,	E2:	aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni;
Zona C	aree di espansione residenziale e per servizi connessi,	E3:	aree che, caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario, sono contemporaneamente utilizzabili per scopi agricolo-produttivi e per scopi residenziali;
Zona D	aree di sviluppo industriale, commerciale ed artigianale,	E4:	aree che, caratterizzate dalla presenza di preesistenze insediative, sono utilizzabili per l'organizzazione di centri rurali;
Zona E	aree agricole,	E5:	aree marginali per attività agricola, nelle quali viene ravvisata
Zona G	aree per servizi generali,		
Zona H	aree per salvaguardia e protezione,		
Zona S1	aree per l'istruzione dell'obbligo,		
Zona S2	aree per servizi religiosi, culturali e sociali,		
Zona S3	spazi pubblici attrezzati per il gioco e lo sport,		
Zona S4	aree per parcheggio e sosta,		

Figura 3.1- Stralcio tavola: EOL-OCV-06

LO STRUMENTO URBANISTICO DI GESICO

Gli aerogeneratori WTG 3 e 9, con annesse piazzole, viabilità di servizio e relativi cavidotti di interconnessione ricadono nel territorio di Gesico.

Nel vigente PUC l'impianto eolico, stante le indicazioni e la documentazione fornite dal comune, ricade in zona **E1 "Aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata"**.

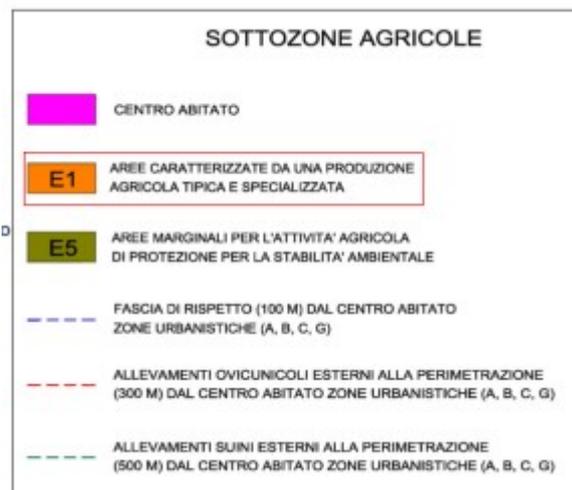
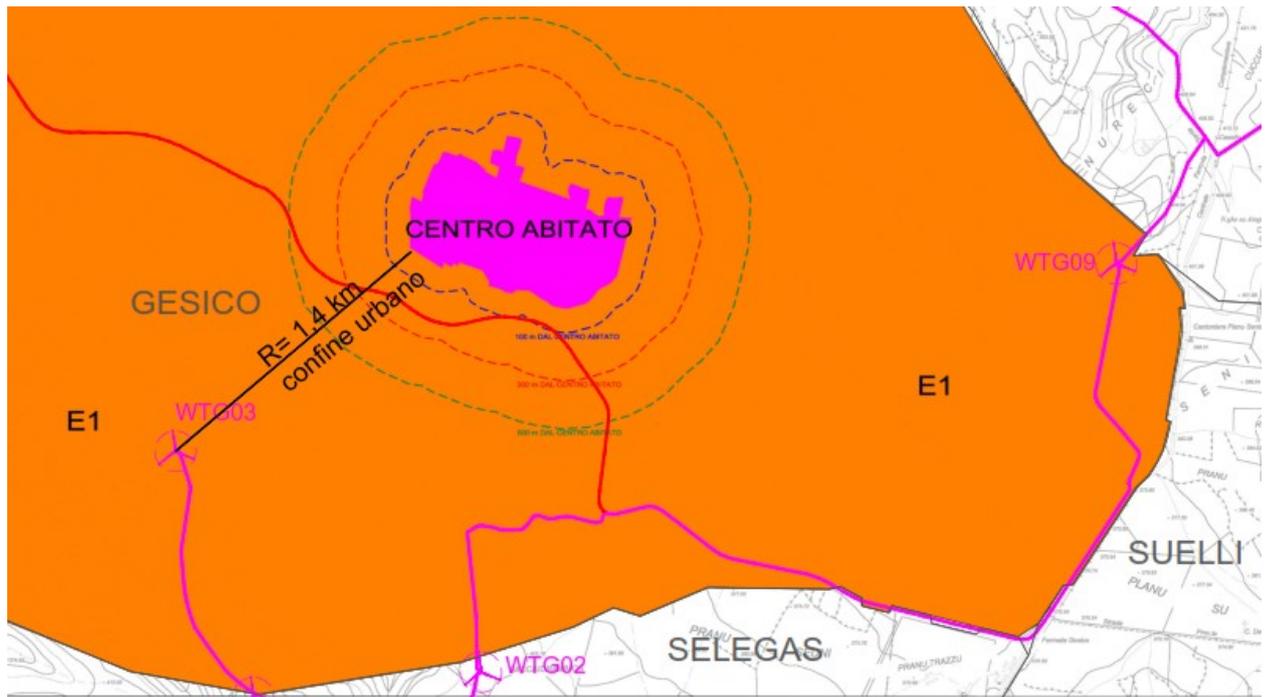


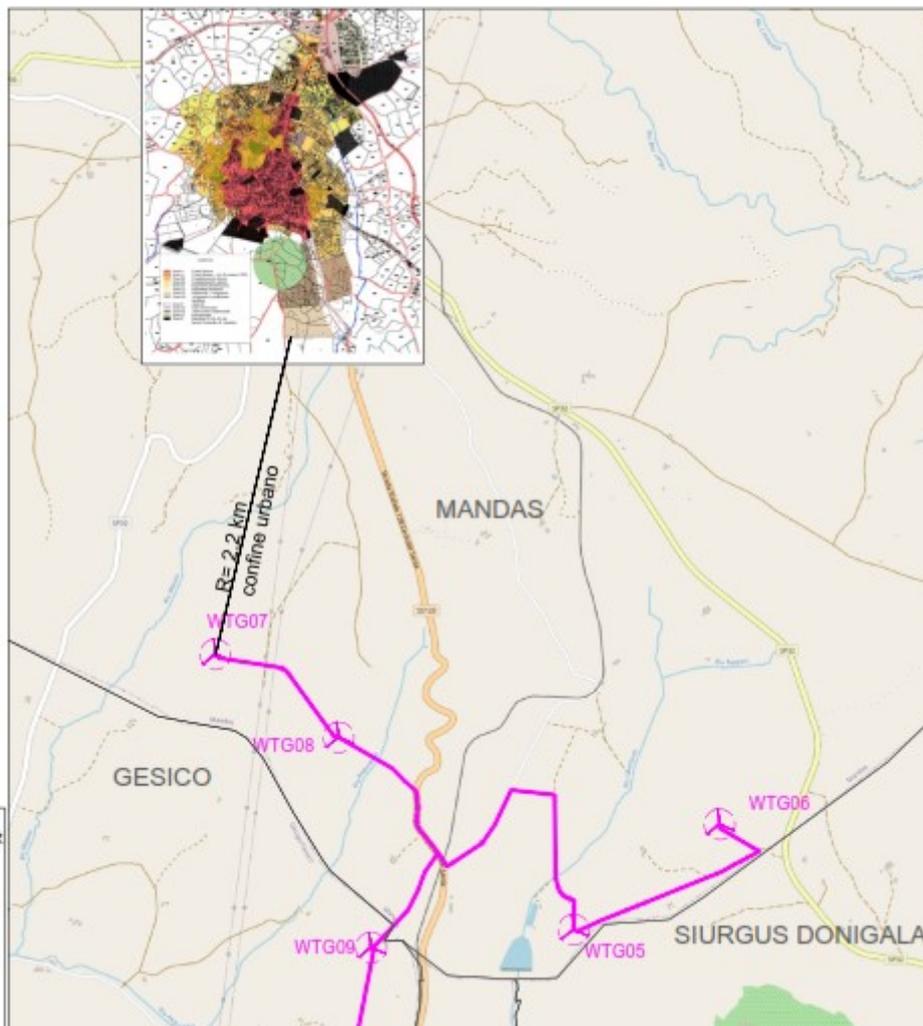
Figura 3.2- Stralcio tavola: EOL-OCV-06

LO STRUMENTO URBANISTICO DI MANDAS

Gli aerogeneratori WTG 5, 6 e 7, con annesse piazzole, viabilità di servizio e relativi cavidotti di interconnessione ricadono nel territorio di Mandas.

Lo strumento urbanistico vigente del Comune di Selegas è un Programma di Fabbricazione, approvato con Del C.C. n.30 del 31/07/1974, ha avuto Verifica di coerenza con il D.P.G.R. n. 80 del 26/03/1975, pubblicato sul BURAS n. 12 del 10/04/1975.

Il Pdf ha redatto la zonizzazione esclusivamente del centro urbano, l'area di progetto ricade in **Zona E - Agricola**.



ZONIZZAZIONE (ART. 3 NTA)

	Zona A	Centro Storico
	Zona A	Centro Storico - Art. 52 comma 5 PPR
	Zona B1	Completamento interno
	Zona B2	Completamento esterno
	Zona C1	Espansione Semintensiva
	Zona C2	Espansione Estensiva
	Zona D1	Industriale / Artigianale
	Zona D2	Artigianale a conduzione familiare
	Zona E	Agricola
	Zona G1	Parco Ferroviario
	Zona G2	Attrezzature Assistenziali
	Zona H	Salvaguardia
	Zona S	Sottozone S1- S2 -S3 -S4 Servizi Comunali e di Quartiere

Figura 3.3- 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.

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 cabina utente sono presenti alcuni corsi d'acqua.

Solo i cavidotti interrati attraversano i seguenti corsi d'acqua:

- il tracciato del cavidotto interno:
 - Riu Cannisoni;
 - Riu Anguiddas.

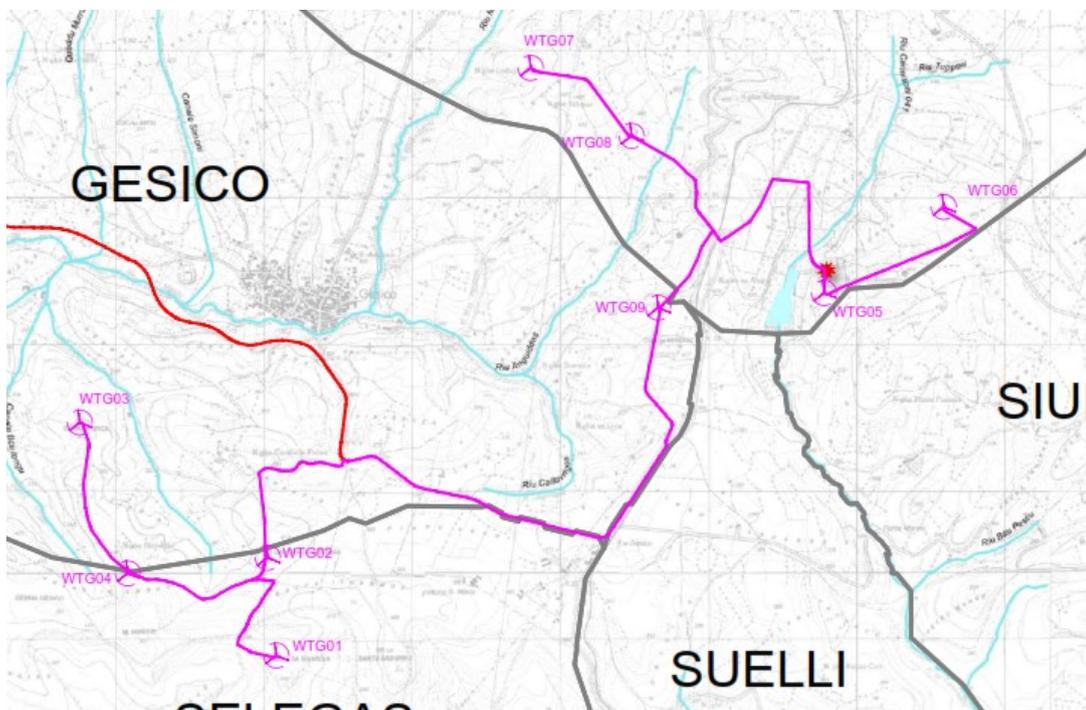


Figura 3.4- Stralcio tavola: EOL-CPA-02

- il tracciato del cavidotto esterno:
 - Riu Mannu e suoi affluenti Quaddu Murru, Riu Maiori e Canale Sturruì;
 - Riu Lanessi e il suo affluente Baccu Tufau
 - Riu sa Canna;
 - Flumini Mannu e suoi affluenti Gura di Bau Arena, Riu de su Pauli, Funtana su Conti, Riu Sassuni.

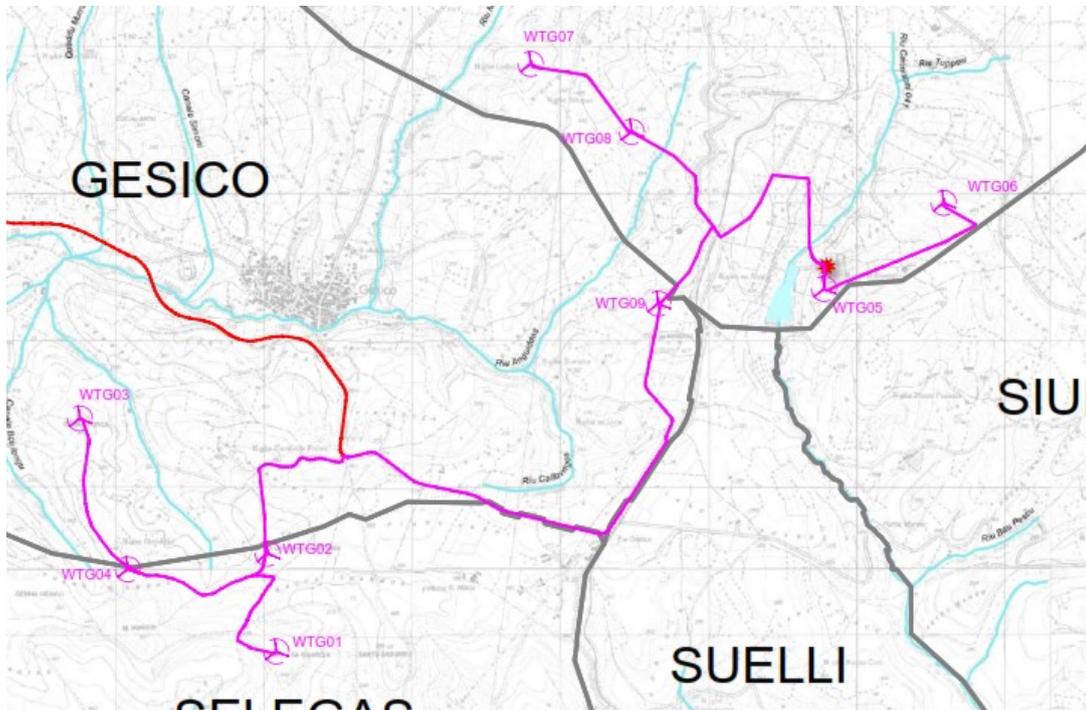


Figura 3.5- Stralcio tavola: EOL-CPA-02

Nell'area di progetto, in prossimità della WTG 5 viene perimetrato un piccolo specchio d'acqua, delle dimensioni talmente ridotte da non poter essere considerato un vero laghetto, Oggi, si presenta quasi totalmente rinaturalizzato, in ogni caso nessuna componente di progetto interferisce con lo stesso. Sempre in prossimità della WTG 5 viene perimetrato nel PPR un albero secolare non riconfermato nei quattro censimenti successivi degli alberi secolari di aprile 2019, maggio 2020, luglio 2021 e luglio 2022.



Figura 3.6- Stralcio tavola: EOL-CPA-07 (specchio d'acqua e albero monumentale)

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 cabina utente sono presenti numerose aree differenti che commenteremo nel dettaglio di seguito:

- gli aerogeneratori ricadono in aree ad utilizzazione agro-forestale "Colture erbacee specializzate: Aree antropiche";
- il tracciato del cavidotto sempre interrato, sarà realizzato in prevalenza lungo la viabilità esistente, costeggia soprattutto aree agro-forestale principalmente "Colture erbacee specializzate: Aree antropiche" e brevi tratti di "Colture arboree specializzate".

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 Seminativi semplici, tranne la WTG 5 che risulta in aree incolte, con vegetazione stagionale. 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.

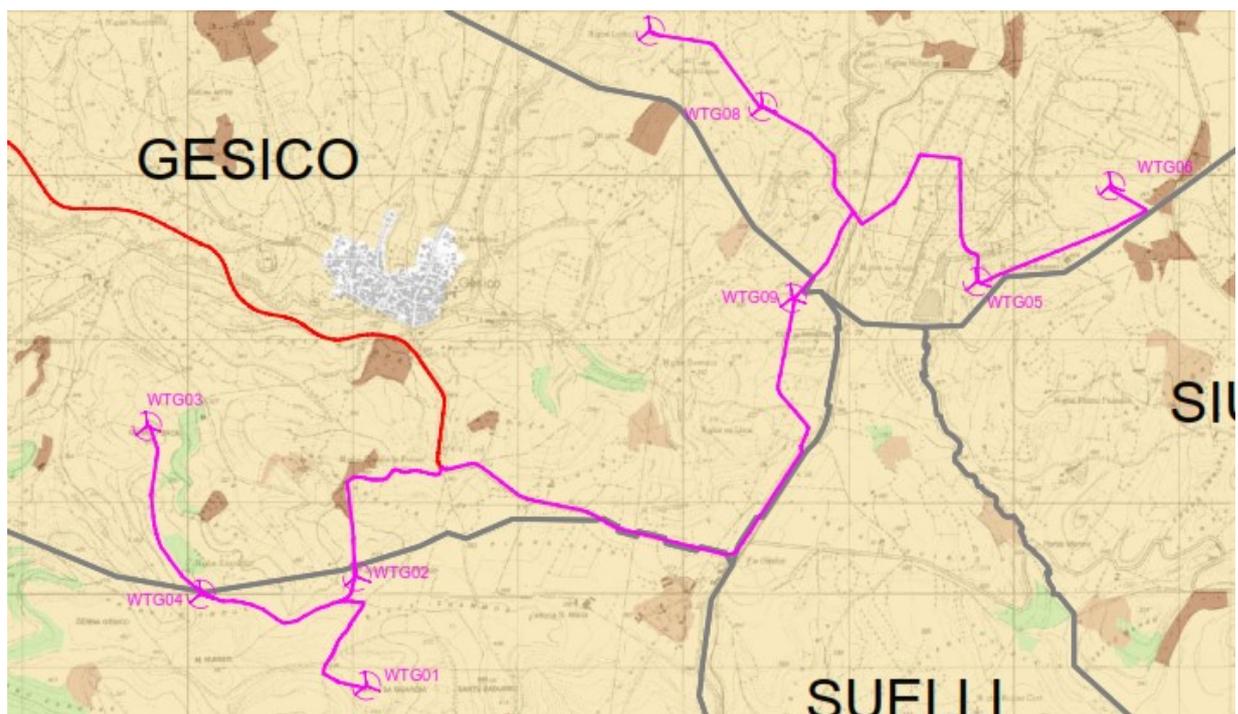


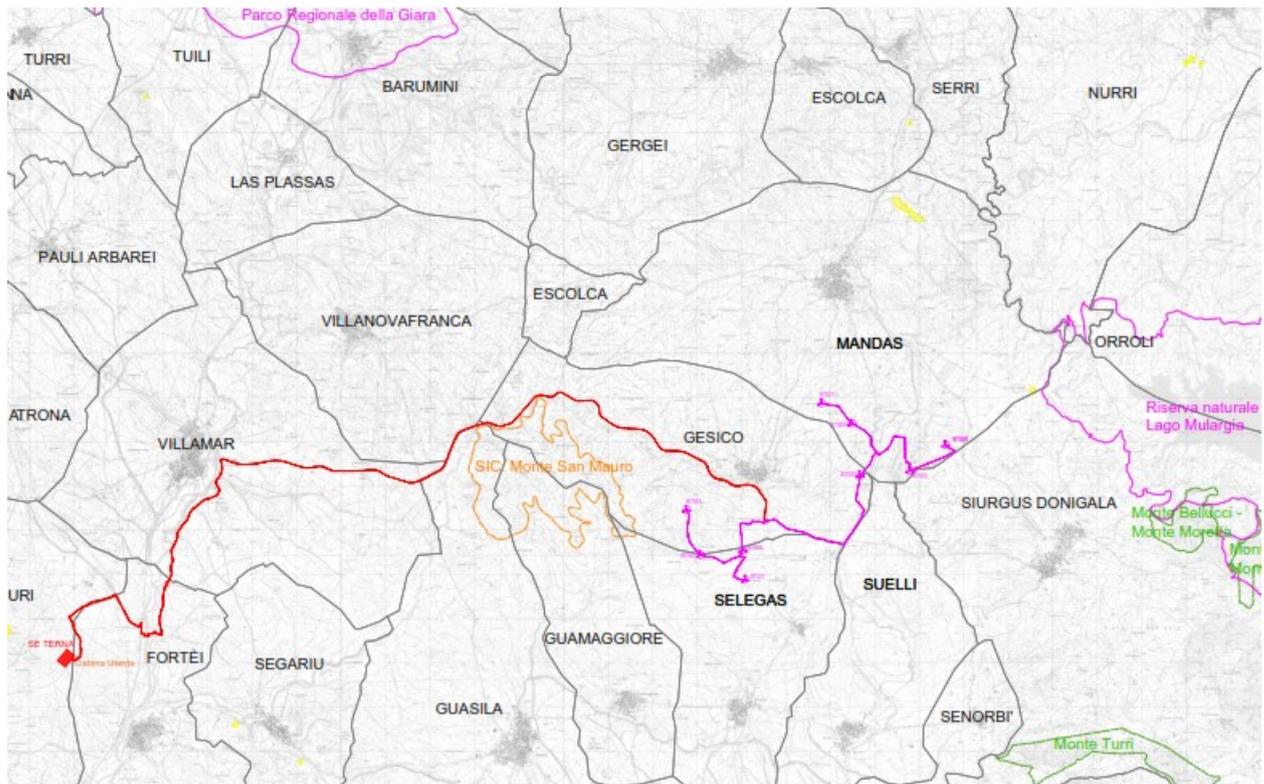
Figura 3.7- Stralcio tavola: EOL-CPA-09 – area impianto

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.

Si segnala però la presenza dell'area SIC Monte San Mauro, che costeggia il cavidotto esterno

interrato. La relazione dell'opera di rete interrata non comporta la sottrazione di suolo naturale, considerato che verrà realizzata interrata nella carreggiata esistente della SP 33. Il disturbo nell'area sarà limitato esclusivamente alla fase di cantiere, in un'area oggetto comunque di disturbo continuo dal traffico veicolare anche di mezzi di pesanti agricoli.

Nell'area vasta si segnala la presenza di altre Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate, tutte poste ad oltre 2 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).



LETTURA DEL PPR

ASSETTO AMBIENTALE

AREE DI INTERESSE NATURALISTICO ISTITUZIONALMENTE TUTELATE

-  Siti di interesse comunitario (SIC)
-  Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali L.R. 31/09
-  Aree gestione speciale ente forestale

ASSETTO AMBIENTALE

AREE DI RECUPERO AMBIENTALE

-  Aree minerarie dismesse
-  Aree degradate - Discariche
-  Aree degradate - Scavi

Figura 3.8- 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 fuori terra, mentre il cavidotto esterno interrato quasi sempre nella viabilità esistente interferisce alcune di pericolosità idrogeologica individuate dal PAI, si rimanda agli elaborati specifici per approfondimenti (cfr. EOL-GEO-1 - 10).

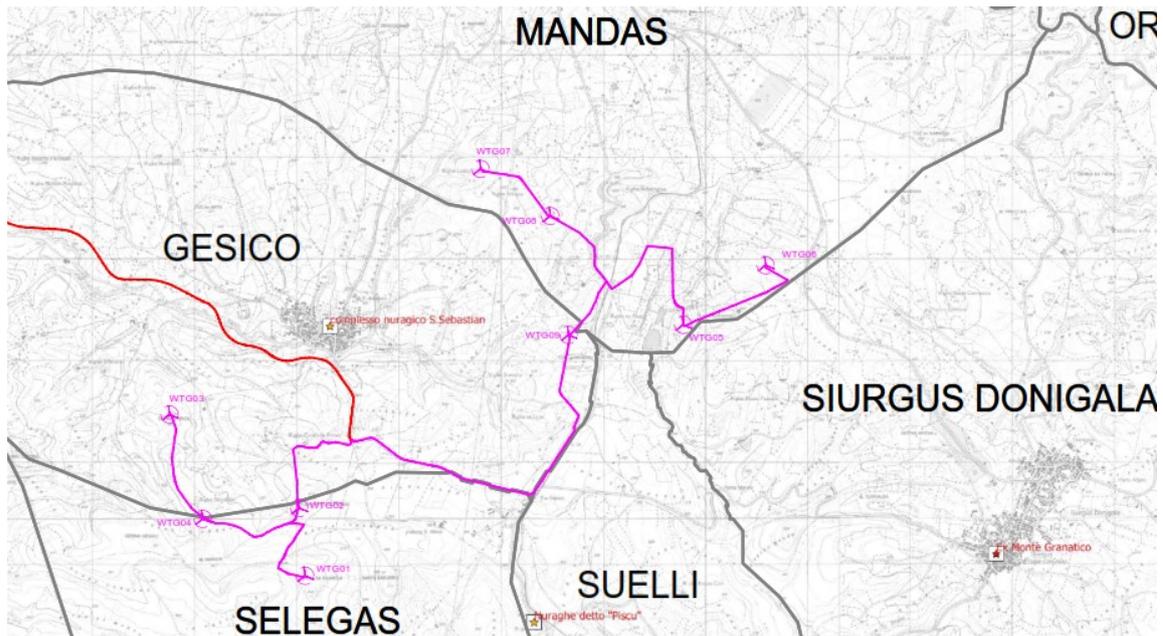
L'Assetto Storico Culturale individuato dal PPR comprende i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio.

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, le piazzole e la viabilità di progetto che quella interessata dal tracciato dei cavidotti e la Cabina utente non sono presenti beni paesaggistici storici culturali.

Il tracciato del cavidotto esterno interrato nella viabilità esistente, costeggia sempre ad 100 m dal singolo bene alcuni beni archeologici, in particolare:

- Complesso nuragio di S. Sebastian, nel centro abitato di Gesico (distanza minima 300m);
- il Nuraghe Nurei, in agro di Villamar (distanza minima 100 m);
- l'area archeologica di Santa Mar, in agro di Villamar (distanza minima 100 m);
- l'area archeologica Nughare SA, in agro di Fortèi (distanza minima 200 m).

Nell'area vasta esaminata si segnala la presenza di ulteriori vincoli archeologici e architettonici, tutti posti ad oltre 1 km dall'area di progetto.



<p>LETTURA DEL PPR</p> <p>ASSETTO STORICO CULTURALE 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 BENI IDENTITARI</p> <p> Fabbricato</p>	<p>ASSETTO STORICO CULTURALE BENI PAESAGGISTICI (ex art. 143 D.Lgs n.42/2004) - IMMOBILI E AREE TIPIZZATI</p> <p> Capanne</p> <p> Cappella, ex cappella</p> <p> Chiesa</p> <p> Convento</p> <p> Domus de janas</p> <p> Nuraghe</p> <p> Torre, torre costiera</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 3.9- Stralcio tavola: EOL-CPA-05

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 cabina utente non sono presenti beni identitari. Nell'area vasta esaminata non sono presenti beni identitari classificati fabbricati.

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 cabina 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 numerosi centri abitati. 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 Gesico a 1,4 km dall'aerogeneratore più vicino.

Nell'area di inserimento del parco eolico non sono presenti Nuclei e case sparse in agro, ma soprattutto 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 pochi fabbricati censiti come civile abitazioni, molte 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.

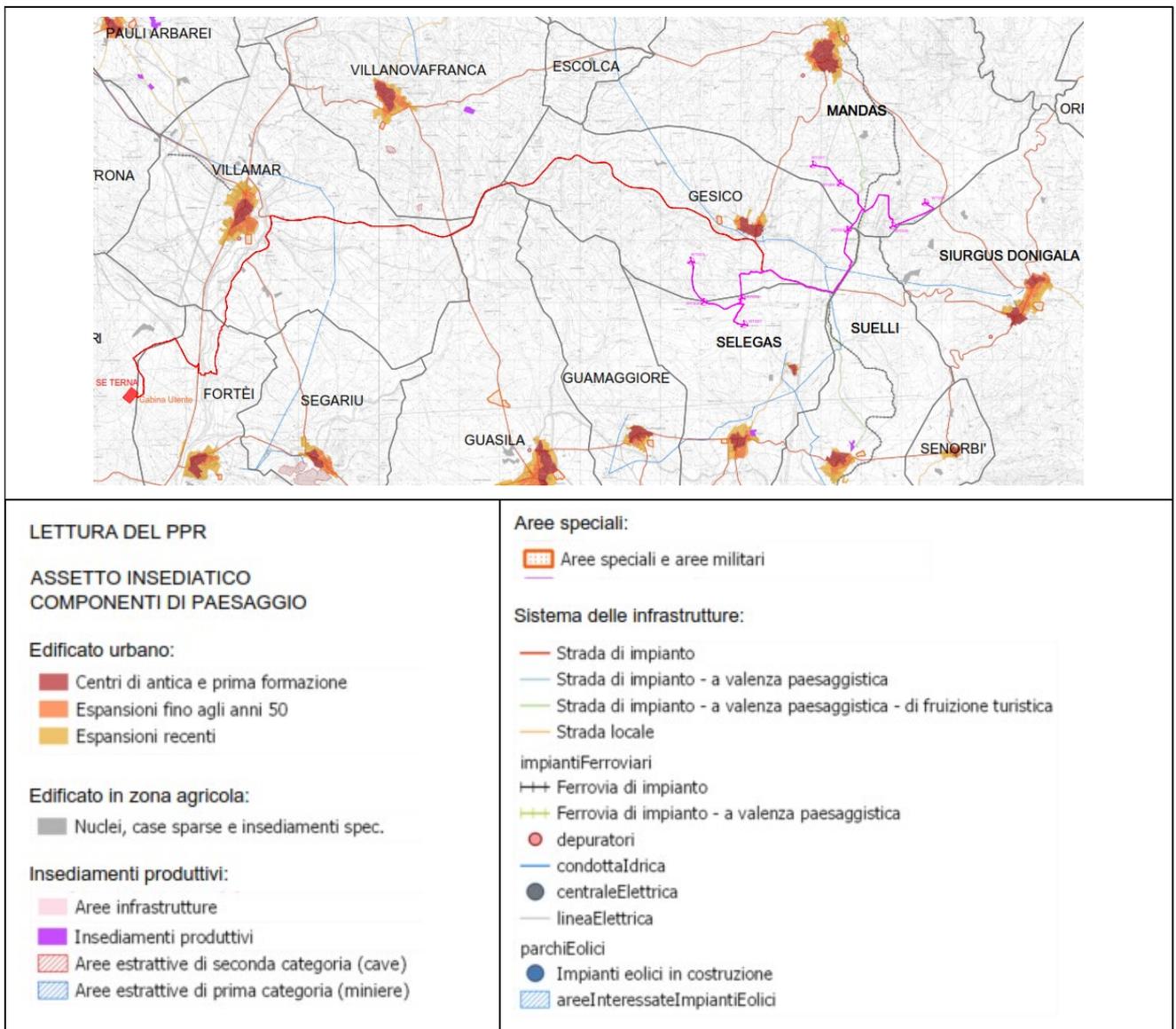


Figura 3.10- Stralcio tavola: EOL-CPA-06

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

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 alcuni 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 1 km dall'area di progetto.

Relativamente ai ***Sistemi delle infrastrutture***, nell'area di inserimento del parco eolico sono presenti strade d'impianto, anche a valenza paesaggistica e strade locali. Le strade d'impianto sono, in particolare la SS 128 "Centrale Sarda", classificata a "***valenza paesaggistica - di fruizione turistica***" proveniente dal centro abitato di Mandas, attraversa l'area di progetto da nord verso sud e prosegue verso sud in direzione di Cagliari, interessata per un breve tratto dal passaggio del cavidotto interrato;

Relativamente alla viabilità di interesse paesaggistico, il cavidotto sarà sempre interrato sotto le carreggiate già esistenti per cui in alcun modo verrà modificato il tracciato esistente o il valore percettivo dello stesso.

Inoltre sono stati elaborati fotoinserimenti, lungo le strade prima descritte, al fine di dimostrare che la visibilità complessiva dell'impianto è quasi sempre nulla. La presenza di numerosi salti altimetriche schermano continuamente la visibilità degli aerogeneratori, la visibilità risulta discontinua in tutte le direzioni. (cfr. EOL-SIA-12 - Fotoinserimenti)

L'area di progetto è interessata dal passaggio della linea ferrata, di linee elettriche aeree, poste a diverse centinaia di metri dalle pale eoliche.

Nell'area vasta vi è la presenza di impianti eolici esistenti e in costruzione che non hanno alcuna interferenza diretta con l'impianto, essendo posti a diversi chilometri.

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 rientra nel sub-bacino Flumendosa - Campitano - Cixerri, l'impianto, relativamente agli aerogeneratori, piazzole e viabilità di progetto o da adeguare e alla cabina utente, non interferisce con alcuna area di pericolo idraulico o da frana e quindi non vi sono interferenze con aree a rischio. Mentre il tracciato del cavidotto esterno interrato per la maggior parte nella viabilità esistente interferisce con aree di pericolosità idraulica elevata Hi3 e molto elevata Hi4, ove il cavidotto attraversa i corpi idrici esistenti tali attraversamenti sono previsti in TOC, al fine di azzerare il pericolo idraulico. Mentre non sono interessate dal cavidotto aree di Rischio idraulico. (cfr tav. EOL-GEO-06).

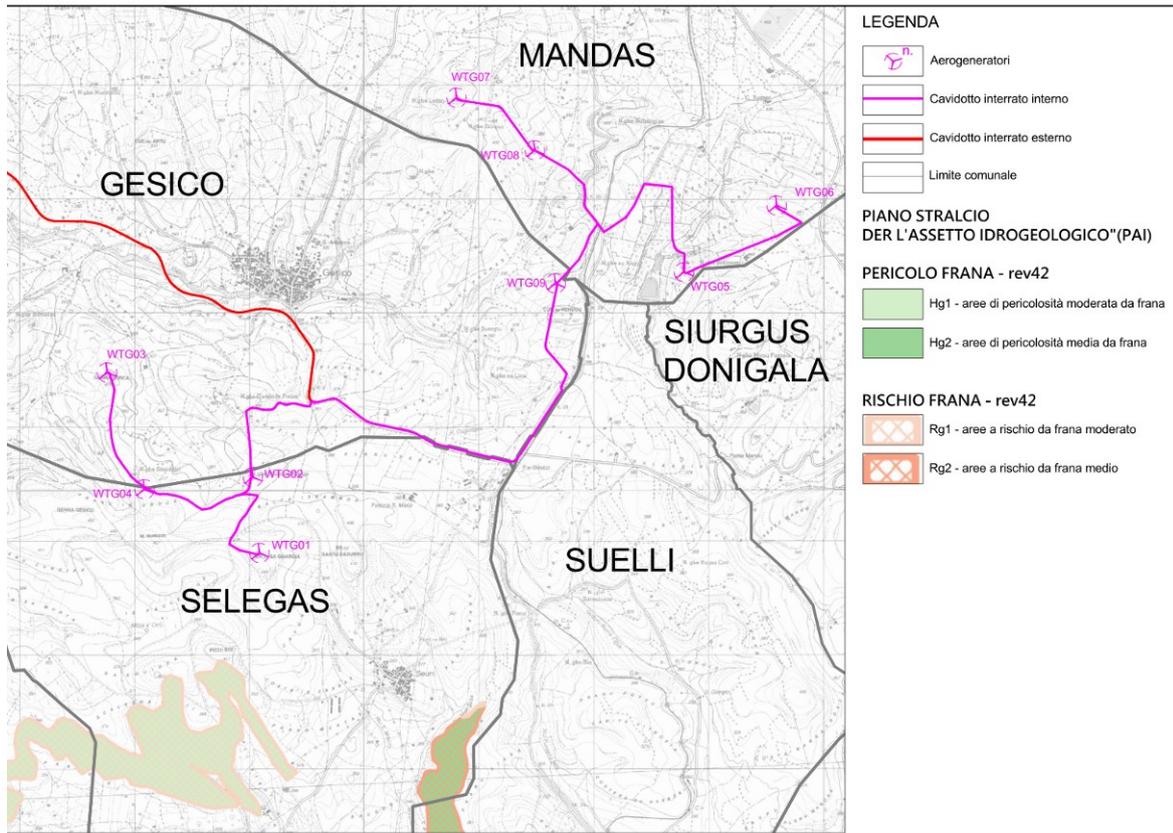


Figura 3.11 – Stralcio Carta EOL-GEO-06_1 PAI – Pericolo e Rischio da Frana

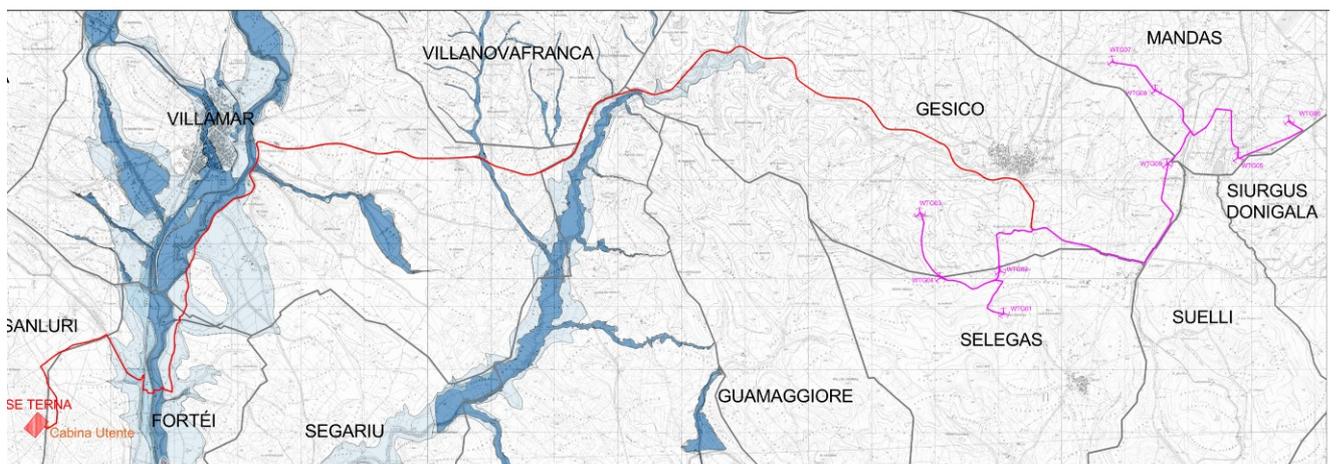


Figura 3.12 – Stralcio Carta EOL-GEO-06_2 - PAI – Pericolo e Rischio Idraulico

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.

In particolare, vi sono intersezioni del cavidotto con tratti del reticolo idrografico di ordine gerarchico da 1 a 5, secondo il metodo di Horton-Strahler. Per i tratti di reticolo idrografico non perimetrati dal PAI ma che sono intersecati dal cavidotto è stata effettuata una modellazione di dettaglio che ha previsto dapprima uno studio idrologico volto alla determinazione delle portate al colmo di piena per tempo di ritorno di 200 anni e successivamente si è proceduto alla modellazione idraulica volta a definire l'eventualità di esondazioni di entità rilevante, corrispondente alla condizione più gravosa. (cfr.EOL-GEO-09 e 10). La modellazione ha evidenziato come in numerose intersezioni non è verificato il franco di sicurezza con il sormonto degli attraversamenti, vedi sezioni relative ai River: 1, 2, 4, 8, 9, 10 e 12, pertanto la soluzione di staffare i cavidotti agli attraversamenti è sconsigliata.

Pertanto, sulla base di questa modellazione sono stati definiti 15 tratti che richiederanno l'utilizzo della T.O.C. per consentire l'attraversamento, al di sotto dell'alveo, di ciascuna intersezione.

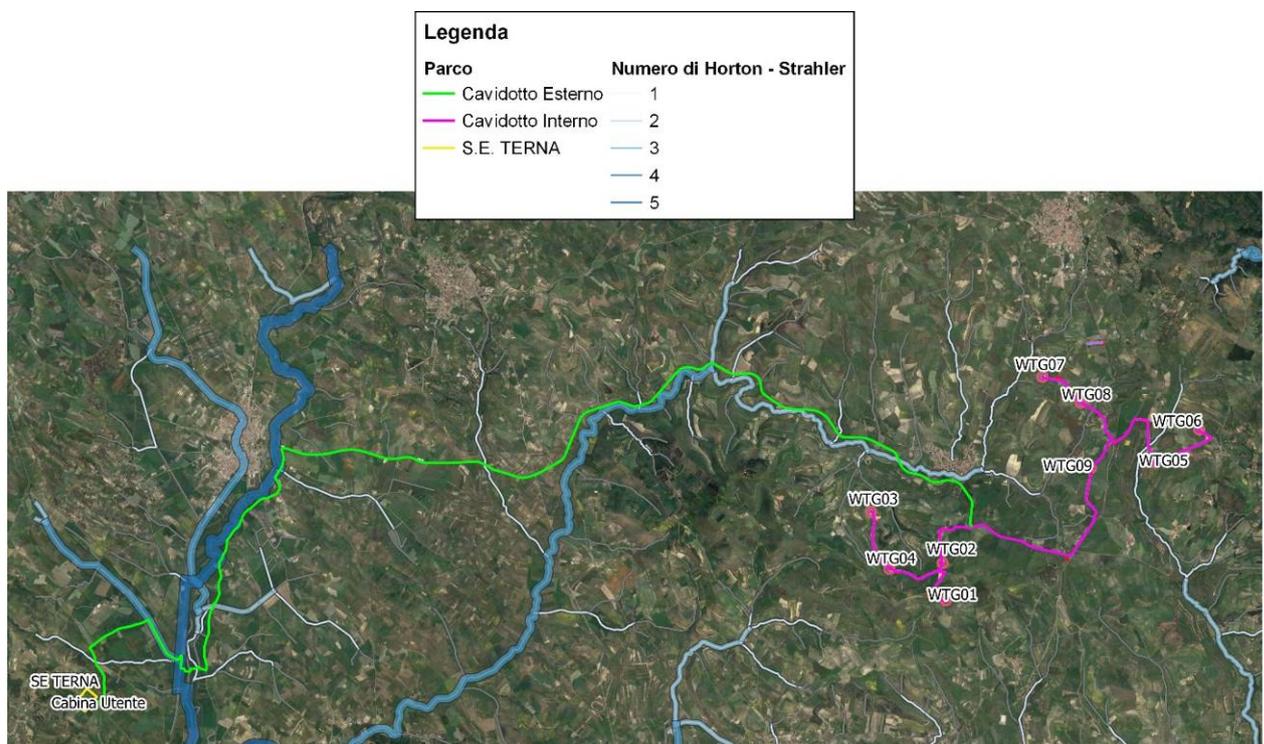


Figura 3.13 – Intersezioni con il reticolo idrografico con indicazione dei buffer relativi al numero di Horton-Strahler

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.7 "Flumendosa-Campidano-Cixerri", **l'impianto progetto relativamente agli aerogeneratori, piazzole e viabilità di progetto o da adeguare e alla cabina utente, non interferisce con alcuna fascia fluviale perimetrata nel PSFF.**

Mentre il tracciato del cavidotto esterno interrato per la maggior parte nella viabilità esistente interferisce con alcune fasce fluviale perimetrati nel PSFF.

In particolare, vi è intersezione del cavidotto con diversi tratti perimetrati dal PSFF, con particolare riferimento alle Fasce dalla A2 alla B200, con quest'ultima corrispondente a tempo di ritorno 200 anni.

Per tali tratti sarà previsto l'attraversamento con Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.).

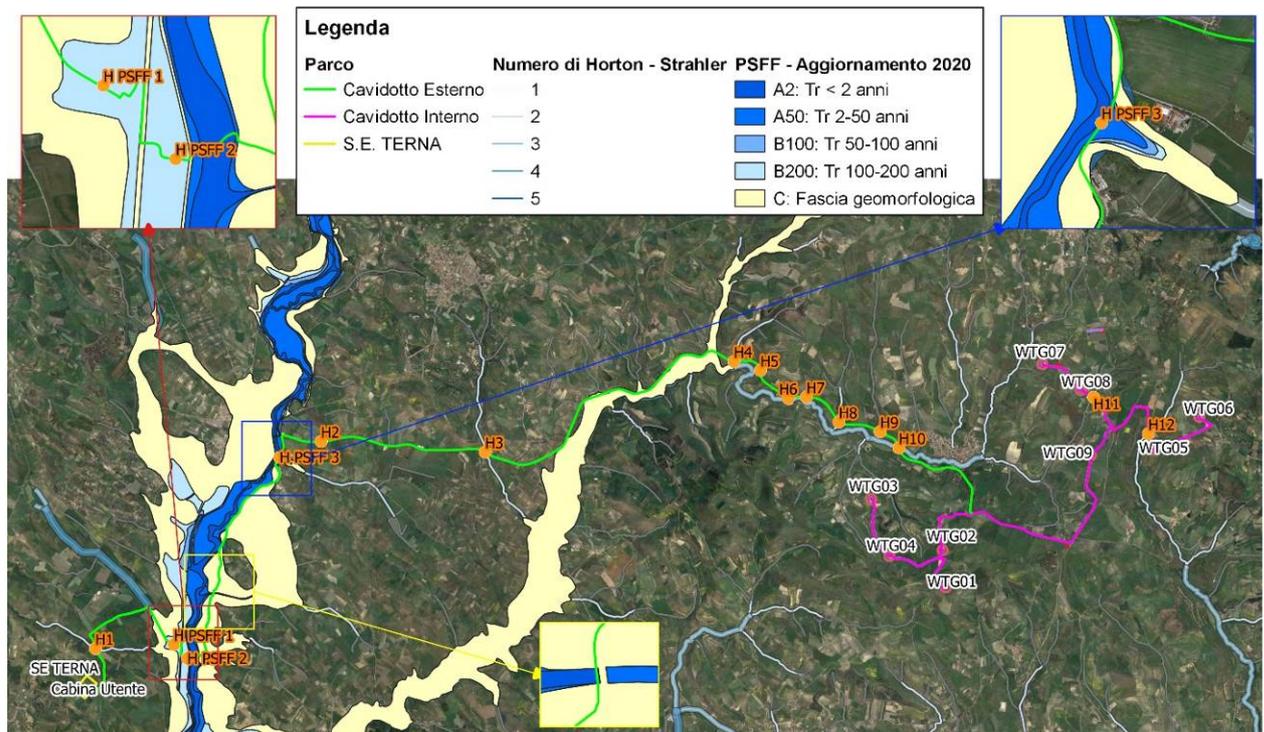


Figura 3.14- Mappa delle fasce fluviali perimetrata nel piano (PSFF) con indicazione dei tratti di intersezione con il cavidotto esterno

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.7 "Flumendosa-Campidano-Cixerri", l'area di progetto degli aerogeneratori, delle piazzole e della viabilità di progetto non ricade in alcuna Tavoletta. Solo il tracciato del cavidotto esterno, interrato quasi totalmente nella viabilità esistente **interferisce con area di Pericolo da Alluvione perimetrati nel PGRA. Nei tratti ove il cavidotto attraversa i corsi d'acqua esistenti, tali attraversamenti sono previsti in TOC, al fine di azzerare il pericolo idraulico.**

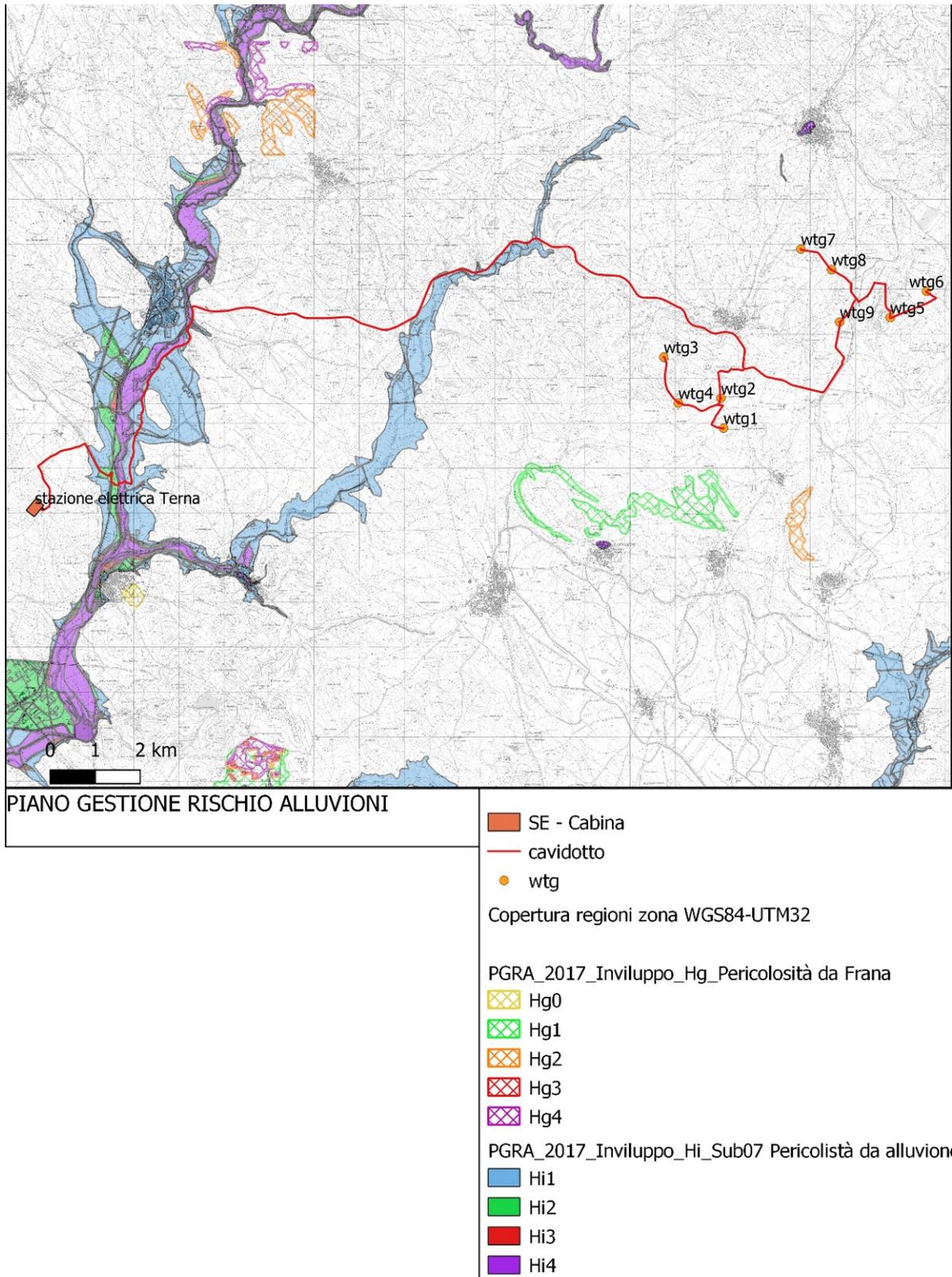


Figura 3.15- Mappa pericolosità di alluvione (PGRA)

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

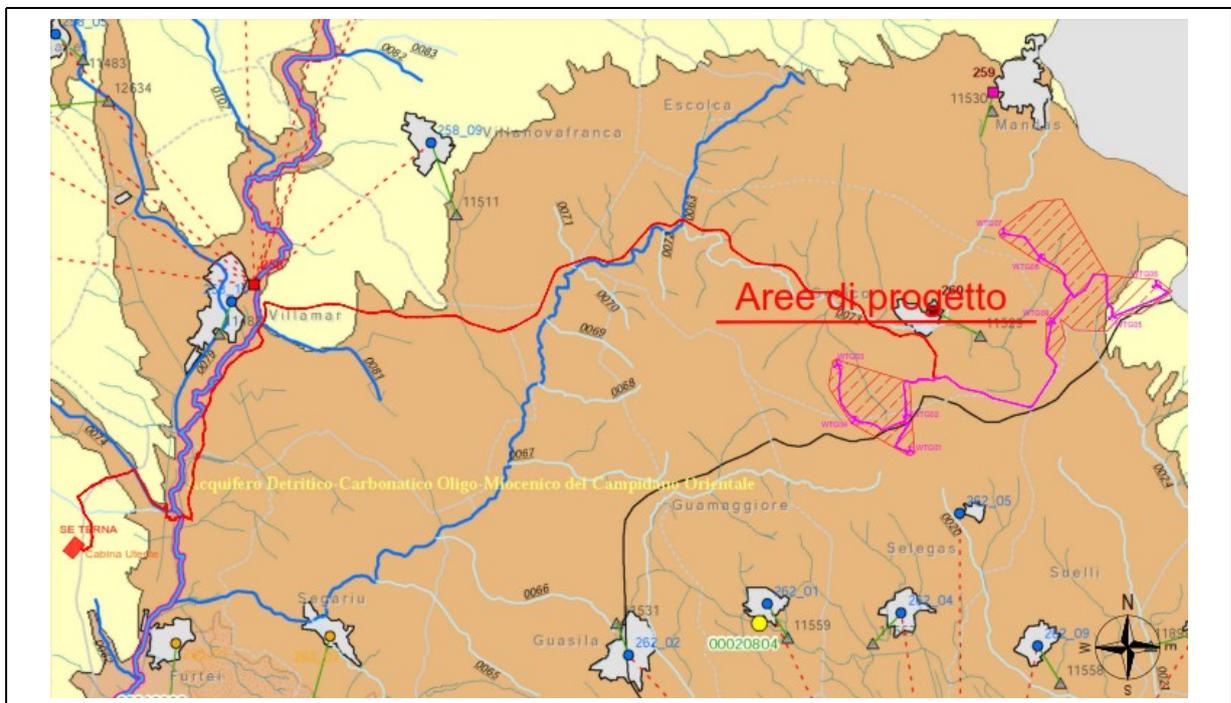
L'area di progetto ricade nell'Unità Idrografica Omogenea (UIO) "Flumini Mannu", il piano ha previsto una tavola di specifica di analisi e valutazione per ogni UIO, l'area di progetto ricade nella tavola 5_1a "Flumini-Mannu".

Nella tavola di piano Tav. 5_1a l'area di progetto rientra quasi totalmente negli Acquiferi Plio Quaternari, solo la WTG 6 e brevi tratti del cavidotto esterno negli Acquiferi Sedimentari Terziari. La Tav 8d della "Vulnerabilità Intrinseca degli Acquiferi Vulcani Terziari" evidenzia che la vulnerabilità è nulla.

Inoltre l'area di progetto è interessata dalla presenza di corsi d'acqua di 1° e 2° ordine che vengono attraversati dal cavidotto interrato. Gli attraversamenti dei corsi d'acqua sono previsti in TOC; la tecnica della Trivellazione teleguidata (TOC) garantisce la tutela del corpo idraulico e azzerava 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.



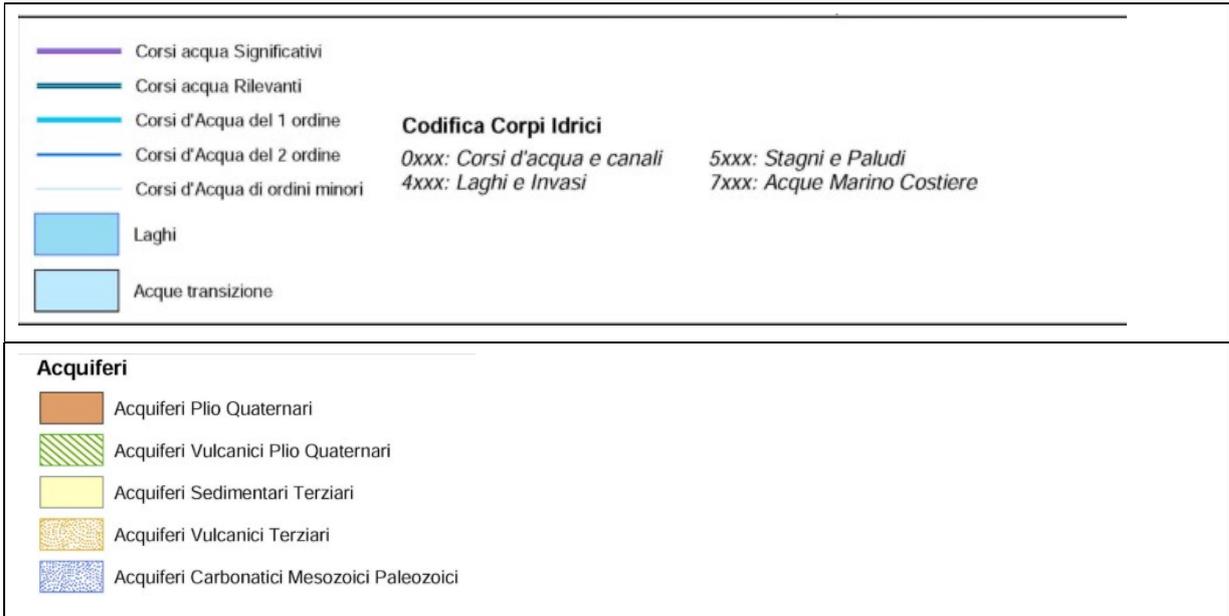


Figura 3.16- Stralcio tav. EOL- GEO-07 – PTA- Unità Idrografica Omogenia "Flumini Mannu"

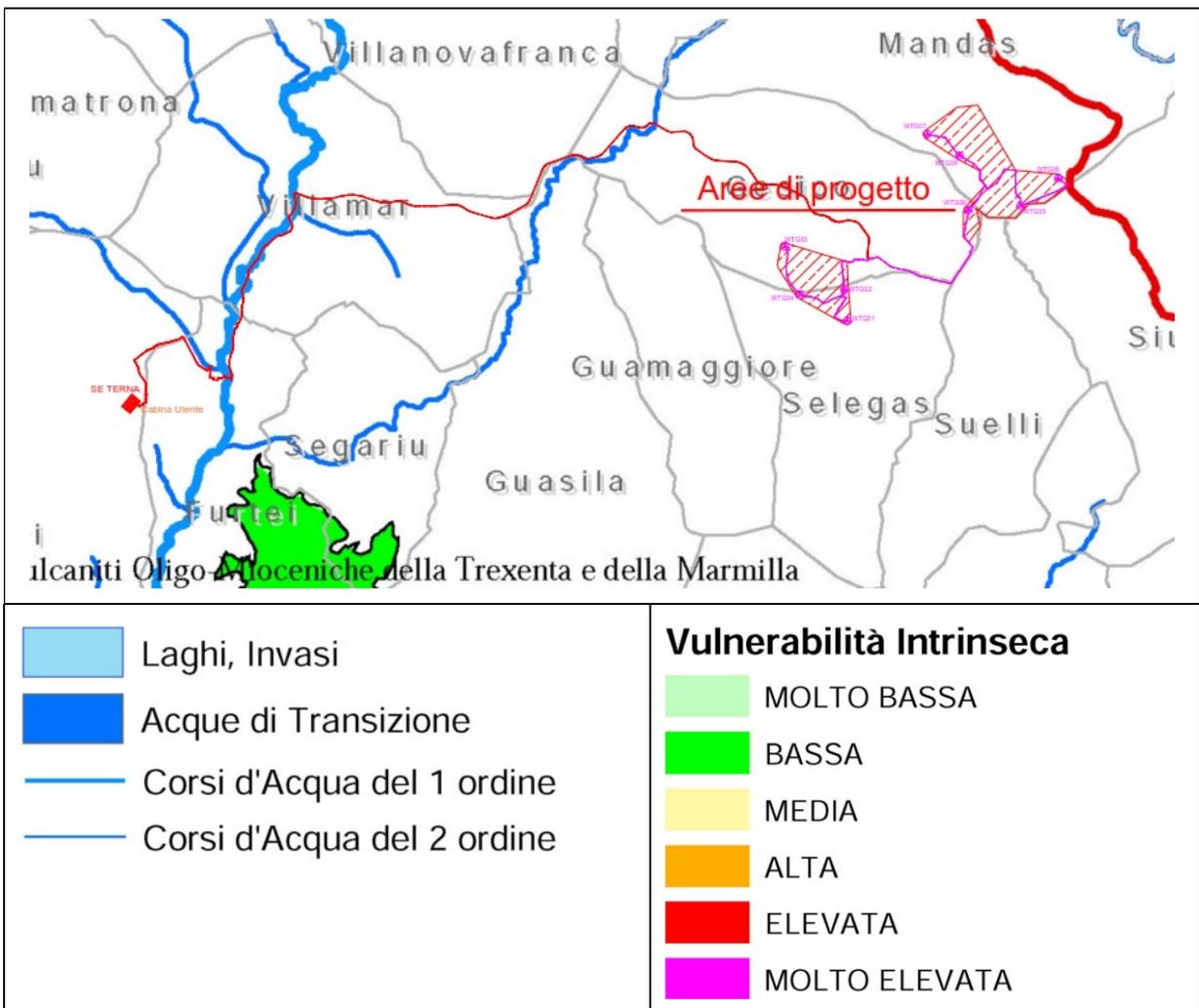


Figura 3.17- Stralcio tav. EOL- GEO-07 – PTA- Vulnerabilità intrinseca degli Acquiferi Vulcanici Terziari

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.21 – "Trexenta".

L'area di progetto ricade nell'unità di paesaggio su marni e calcari marnosi n.7. Nella Tavola 3 "Carta delle serie di vegetazione" l'area interessa la serie 21 (Serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio (*Lonicero implexae-Quercetum virgilianae*), nel sub-distretto 21a. Il sub-distretto Miocenico 21a è caratterizzato da paesaggi collinari e sub pianeggianti con litologie di tipo marnoso, arenaceo e calcareo-marnoso, con i relativi depositi colluviali. Include anche le aree alluvionali dell'Olocene.

Nella Tavole 6 "Gestione Forestale Pubblica EFS" del Piano si evidenzia che l'area di progetto non è soggetta ad alcuna concessione o occupazione temporanea.

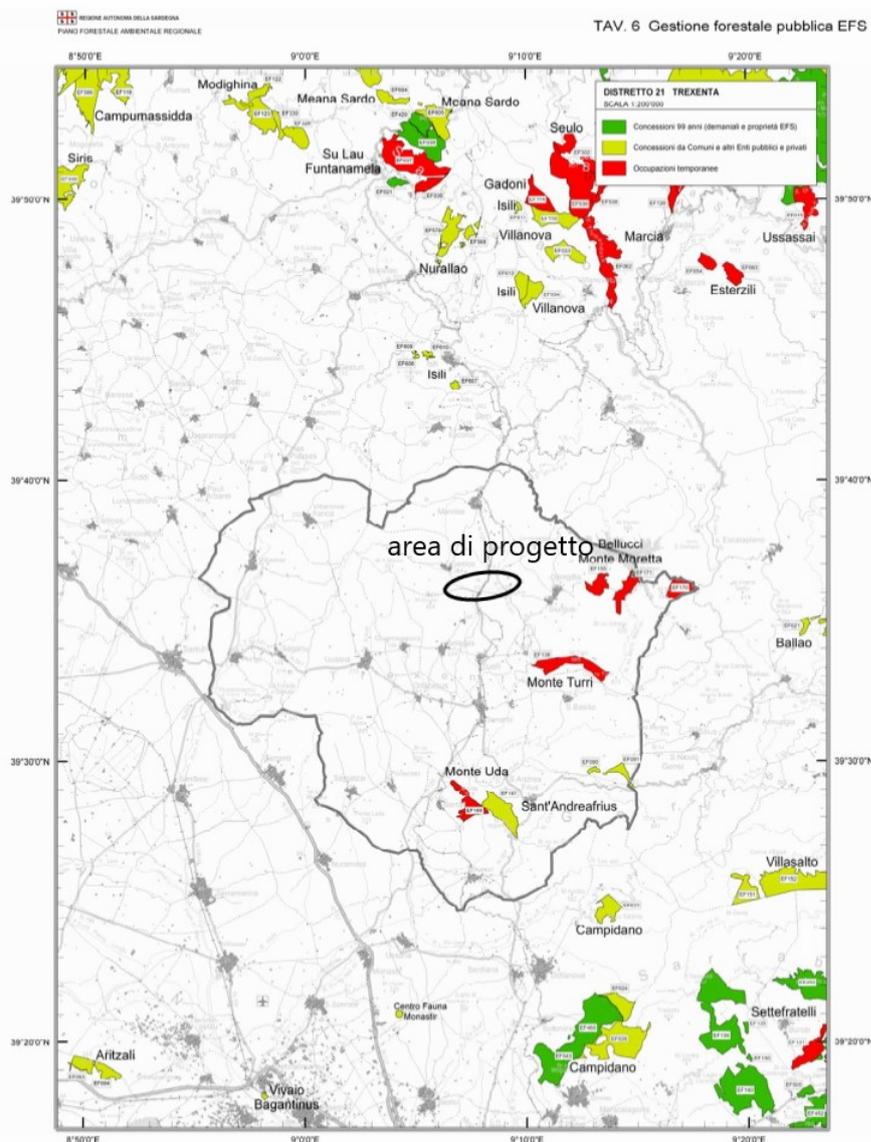


Figura 3.18- Gestione forestale pubblica (tav.6 del piano)

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 Inquinare (PRB), il piano segnala:

- nel comune di Mandas – la discarica Sa Cerasia (non attiva): priorità media;
- nel comune di Gesico – la discarica Su Au S'Egua (non attiva): priorità media;
- nel comune di Selegas – la discarica Canali Stadi (non attiva): priorità media.

Relativamente alle Discariche RSU dismesse, il piano prevede come tipologia di intervento l'isolamento dei rifiuti in situ tramite contenimento a bassa permeabilità.

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

La proposta progettuale ricade nella Provincia del Sud Sardegna, nei territori comunali di Selegas, Gesico e Mandas in cui insistono gli aerogeneratori e parte dell'elettrodotto interrato, mentre nei territori comunali di Guasila, Villanovafranca, Villamar, Furtei, Sanluri ricade la restante parte dell'elettrodotto e la Cabina Utente.

I comuni interessati dagli aerogeneratori rientrano nella Sub Regione, o regione storica, della Trexenta insieme con i comuni di Barrali, Guamaggiore, Guasila, Ortacesus, Pimentel, Samatzai, Sant'Andrea Frius, San Basilio, Senorbi, Siurgus Donigala e Suelli per un totale di 14 centri abitati. La Trexenta è una delle regioni storiche interne della Sardegna, infatti non ha sbocchi sul mare e confina ad ovest con quella del Campidano.

Le formazioni che affiorano nell'area sono costituite dal basamento metamorfico, dalle formazioni oligomioceniche e quaternarie.

Il paesaggio è caratterizzato da una morfologia nettamente montuosa nella parte orientale in corrispondenza degli affioramenti di rocce del basamento metamorfico, dove si trova infatti la quota massima, raggiunta a M. S. Vittoria (1209 m). Muovendosi da queste aree verso la parte centrale si passa rapidamente alle morfologie collinari e poi pianeggianti del settore occidentale ove affiorano successioni cenozoiche poco o nulla deformate, che caratterizzano questa area.

Le litologie che caratterizzano la gran parte del territorio interessato dalle opere in progetto sono riferite alla "Successione vulcano-sedimentaria terziaria".

Il substrato geologico del territorio su cui verranno posizionati gli aerogeneratori, è costituito da formazioni sedimentarie appartenenti al primo e secondo ciclo sedimentario mioceniche, corrispondenti ad un intervallo temporale compreso tra l'Aquitano e il Burdigaliano superiore.

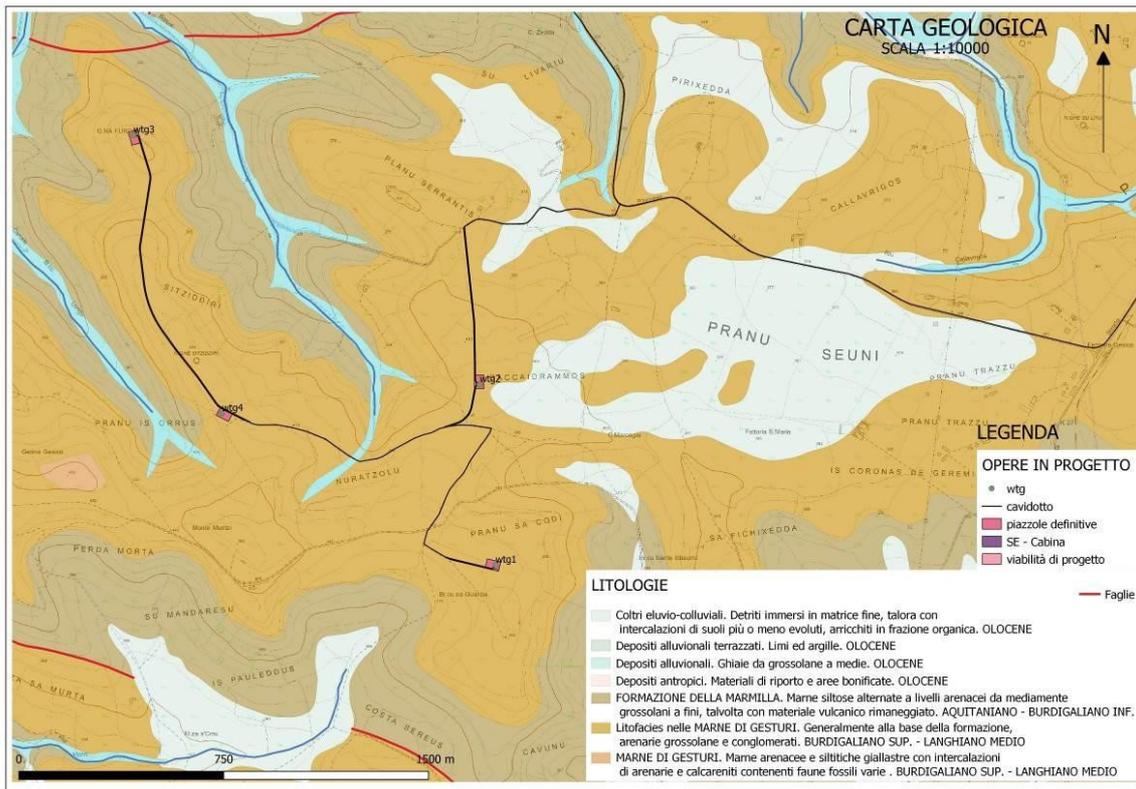


Figura 4.1.1 Stralcio Carta geologica settore SW, con aerogeneratori wtg1, wtg2, wtg3, wtg4

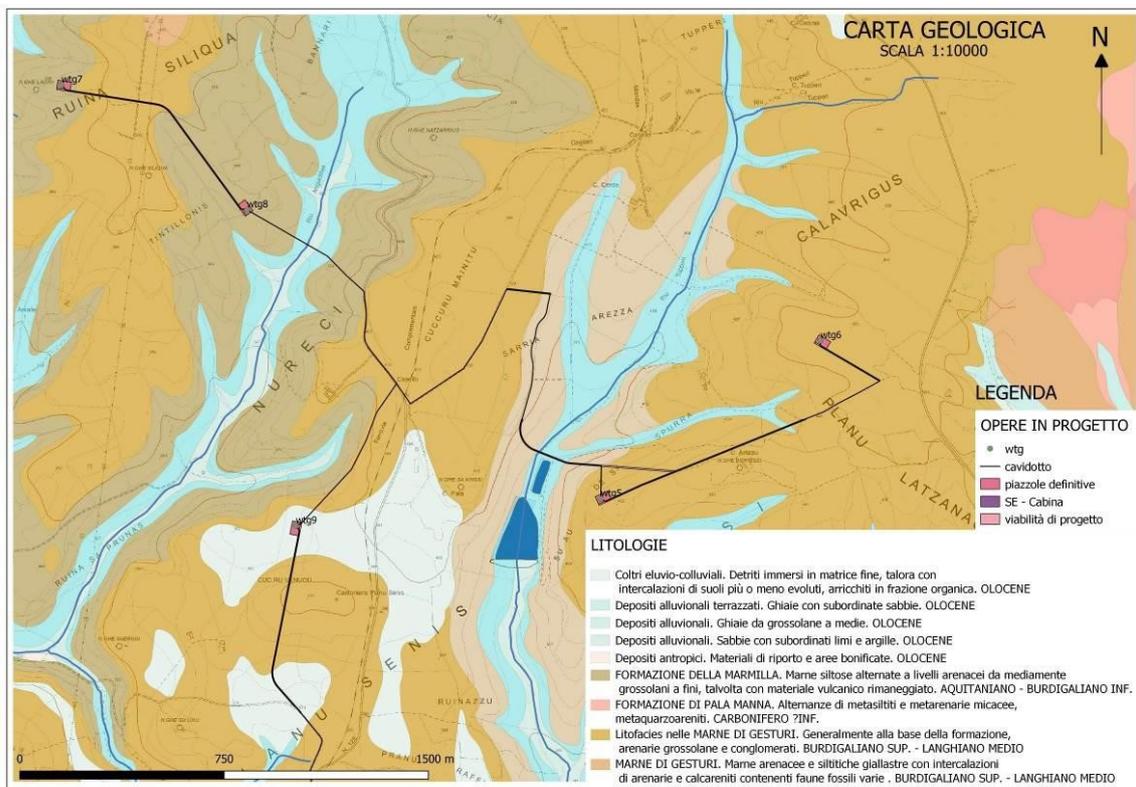


Figura 4.1.2 - Stralcio Carta geologica settore NE, con aerogeneratori wtg5, wtg6, wtg7, wtg8, wtg9

Nella parte est dell'area di progetto, interessata dal tracciato del cavidotto esterno è presente la valle del Flumini Mannu, corso d'acqua di importanza regionale e il principale della Sardegna meridionale sebbene a regime torrentizio per la permeabilità dei terreni attraversati dal bacino imbrifero, e la valle del suo affluente in sinistra idrografica Riu Lanessi.

Il riu Lanessi costituisce il primo affluente importante di sinistra del Flumini Mannu; l'asta ha una lunghezza di circa 20 km e scorre prevalentemente negli scisti e nel miocene della Trexenta. Il tracciato segue una linea tettonica orientata NE-SW e confluisce nel riu Flumini Mannu presso l'abitato di Furtei. Nel primo tratto di monte, di circa 4 km, l'alveo è relativamente stretto e poco inciso e ha andamento sub-rettilineo, in un fondovalle privo di insediamenti e di attraversamenti. Nei successivi 8 km, a valle della località Mitza Maciorra, l'asta assume un andamento sinuoso, in un ampio fondovalle alluvionale, all'interno del quale si individuano numerose forme d'erosione fluviale; lungo il tratto vi sono tre attraversamenti stradali e alcuni insediamenti che possono essere interessati da fenomeni di piena. (Monografica Bacino Flumini Mannu). Una lunga parte dell'elettrodotta in progetto percorre quasi parallelo l'andamento del Riu Lanessi impostatosi su una linea strutturale ad andamento nord/ovest - sud/est che ha guidato l'incisione del corso d'acqua nei terreni oligo-miocenici delle Marne di Gesturi sopra e delle Marne della Formazione delle Marmilla sotto. Il contesto geomorfologico assume un aspetto contraddistinto dalla diffusa presenza di rilievi collinari debolmente acclivi ad ossatura miocenica dalle forme dolci e arrotondate alternate ad ampie zone di piana alluvionale occupate dalle coltri terrigene alluvionali e colluviali oloceniche pedogenizzate in superficie.

Spostandoci ancora verso est in corrispondenza degli aerogeneratori in progetto, le quote dei rilievi aumentano impostandosi su morfologie tipiche i cui toponimi prendono il nome di Pranu e Planu ad indicare colline allungate in cui la combinazione tra le alternanze di litologie marnose arenacee e i fattoti strutturali con le giaciture degli strati delle rocce, crea particolari morfologie tabulari e a cuestas. Le quote infatti vanno dai 300 m slm fino a 455 m slm in corrispondenza dell'aerogeneratore WTG6 in prossimità dell'alto morfologico denominato Pranu Latzanau.

La modellazione geologica relativa all'area d'intervento 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.

Dalla "RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA - EOL-GEO-09" si evince che nell'area di progetto vi sono intersezioni del cavidotto con tratti del reticolo idrografico di ordine gerarchico da 1 a 5, secondo il metodo di Horton-Strahler. Tali tratti del reticolo idrografico fanno parte del sottobacino del "Flumendosa - Campidano - Cixerri".

Per i tratti di reticolo idrografico è stata effettuata una modellazione di dettaglio che ha previsto dapprima uno studio idrologico volto alla determinazione delle portate al colmo di piena per tempo di ritorno di 200 anni e successivamente si è proceduto alla modellazione idraulica volta a definire l'eventualità di esondazioni di entità rilevante, corrispondente alla condizione più gravosa. (cfr.EOL-GEO-09 e 10). La modellazione ha evidenziato come in numerose intersezioni non è verificato il franco di sicurezza con il sormonto degli attraversamenti, pertanto, sulla base di questa modellazione sono stati definiti 15 tratti che richiederanno l'utilizzo della T.O.C. per consentire l'attraversamento, al di sotto dell'alveo, di ciascuna intersezione.

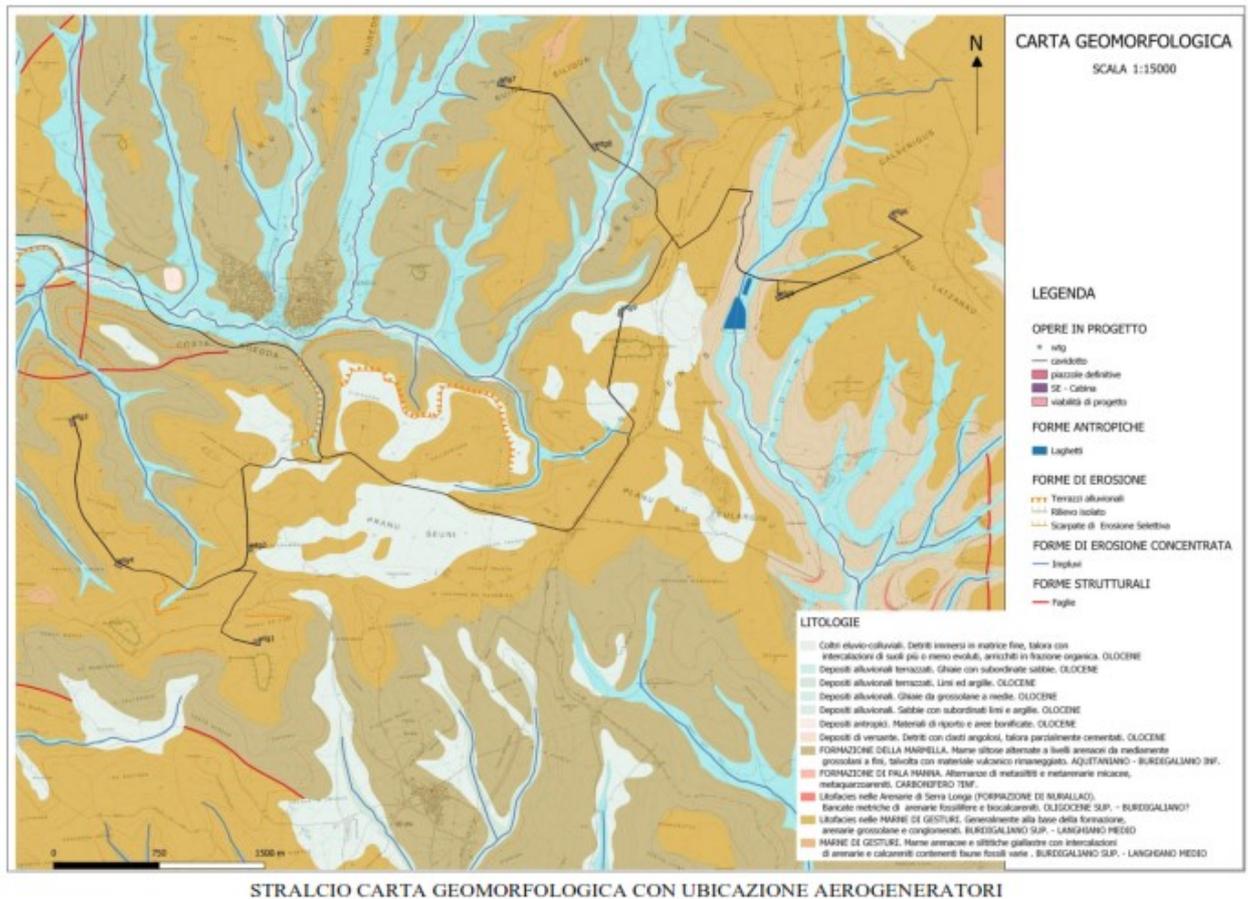


Figura 4.1.3- Stralcio tavola EOL-GEO-04 – Carta geomorfologica

L'impianto eolico proposto dalla società GRV Wind Sardegna 6 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).

Nell'area vasta 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.

Si segnala la presenza dell'area SIC Monte San Mauro, che costeggia il cavidotto esterno interrato. La relazione dell'opera di rete interrata non comporta la sottrazione di suolo naturale, considerato che verrà realizzata interrata nella carreggiata esistente della SP 33. Il disturbo nell'area sarà limitato esclusivamente alla fase di cantiere, in un'area oggetto comunque di disturbo continuo dal traffico veicolare anche di mezzi di pesanti agricoli.

Mentre è da segnalare un' "Area di presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali", che è rappresentata simbolicamente con dei cerchi concentrici, in parte coincidente con l'area SIC/ZSC ITB042237 "Monte San Mauro", e inserita nella tavola delle aree Non Idonee FER (EOL-SIA-05). **Tuttavia, su quest'area, non si rinvennero informazioni né in bibliografica né all'interno del IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR).**

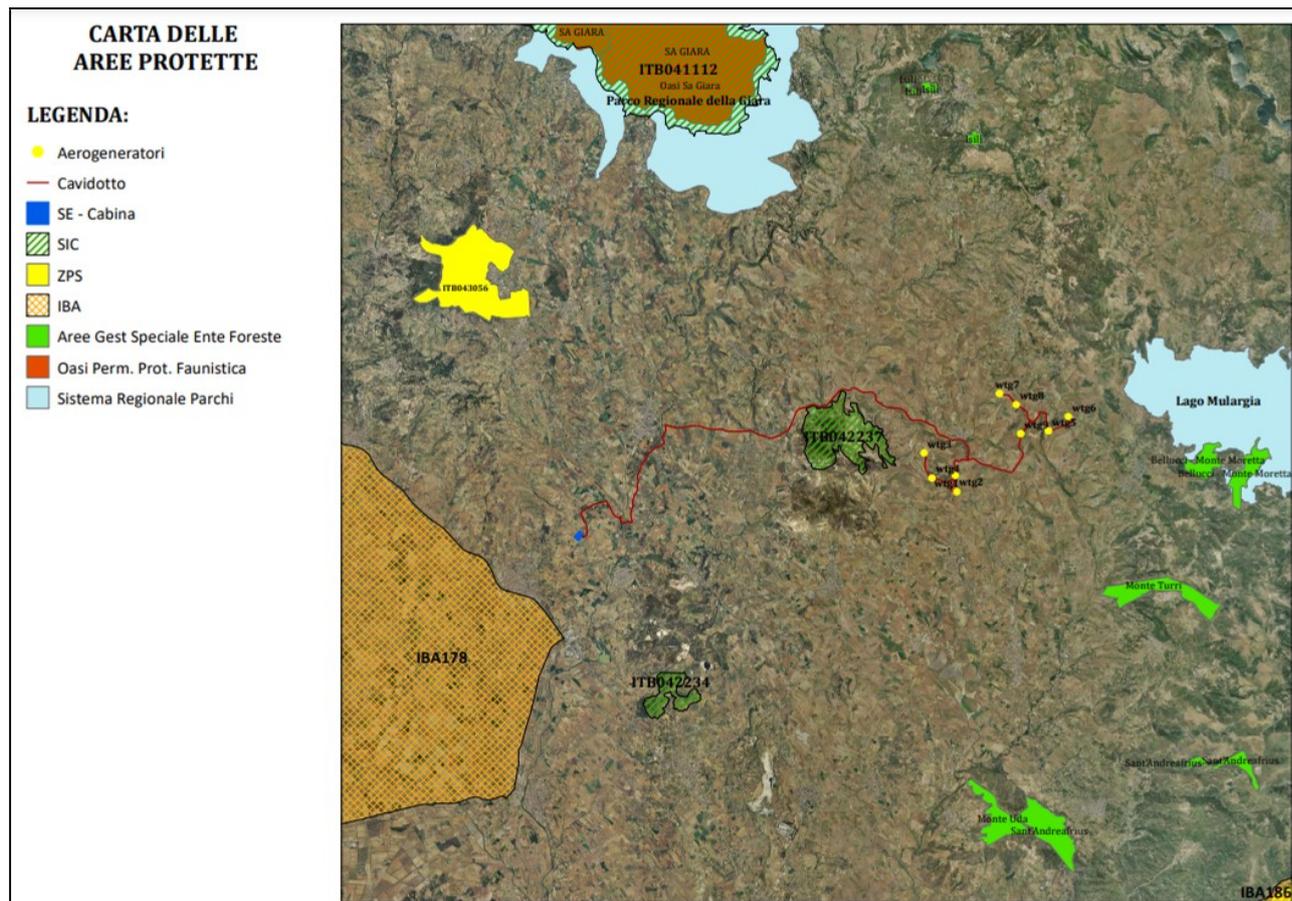


Figura 4.1.4 – Carta Aree Protette (EOL-ECO-02)

L'area di progetto per gran parte pianeggiante e circondata da basse colline formate da strati marnoso-calcarei, residuo della grande colmata marina miocenica. Sottoposta a bonifica prima della Seconda guerra mondiale, è una fertile zona agricola (cerealicoltura in pianura, viticoltura nelle colline).

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%.

Dall'analisi delle categorie di uso del suolo dell'area vasta (5 km buffer), Rif. Elaborato EOL-AGR-01, riportate in ordine crescente di superficie, si rileva che solo il 3% è rappresentato da aree urbanizzate, la maggior parte di territorio, il 76%, è occupato da colture agrarie (seminativi irrigui e non, oliveti e vigneti) e il restante 21% è ricoperta da vegetazione naturale o seminaturale (boschi, macchia, gariga, colture erbacee).

L'impianto eolico ricade principalmente in "Seminativi semplici in aree non irrigue" (WTG 6, WTG 7, WTG 8, WTG 9) e in "Seminativi semplici e colture orticole in pieno campo" (WTG 1, WTG 2, WTG 3, WTG 4). Secondo la carta di uso del suolo la WTG5 ricade in " aree a pascolo naturale e incolti ". Tuttavia, a seguito di sopralluoghi in campo, si è riscontrato che l'area dove ricadrebbe la WG5 è un incolto, con vegetazione erbacea annuale e non di pregio.

Tali categorie di uso del suolo, accertate durante un sopralluogo, non rientrano in colture di pregio o di particolare pregio conservazionistico.

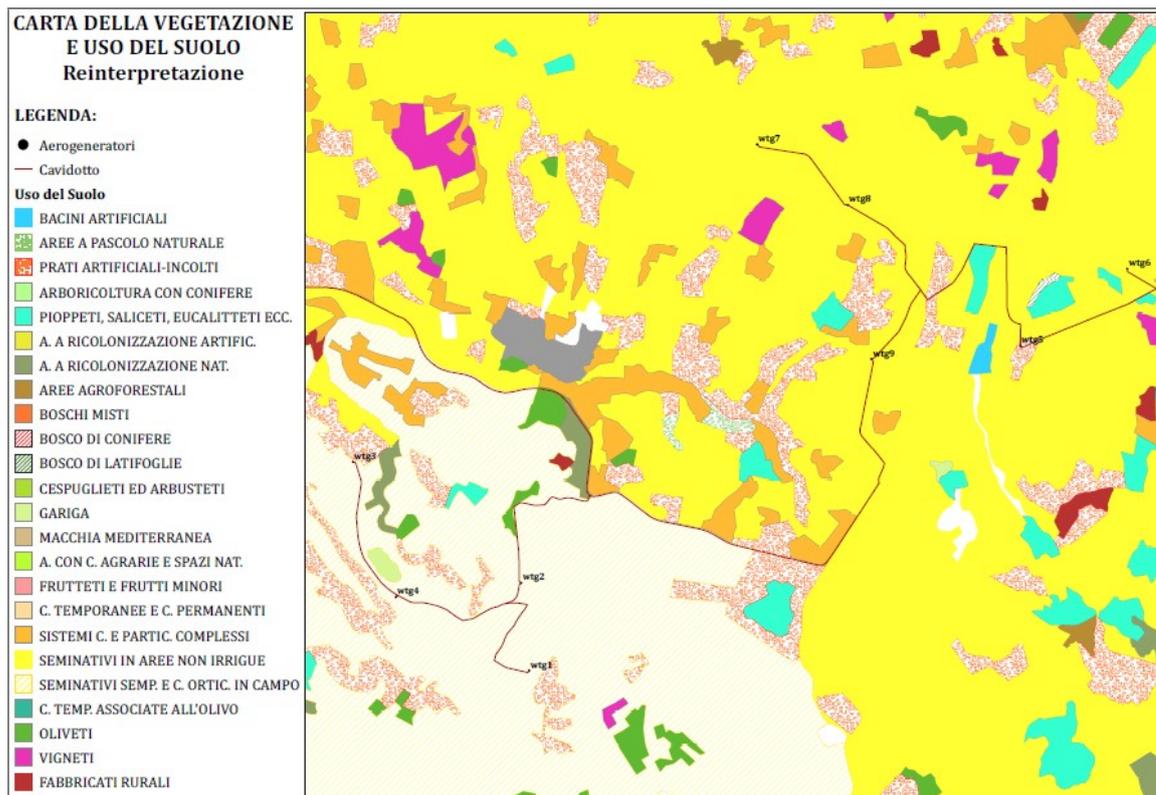


Figura 4.1.5 - Carta della vegetazione e uso del suolo. Elaborato EOL-ECO-03

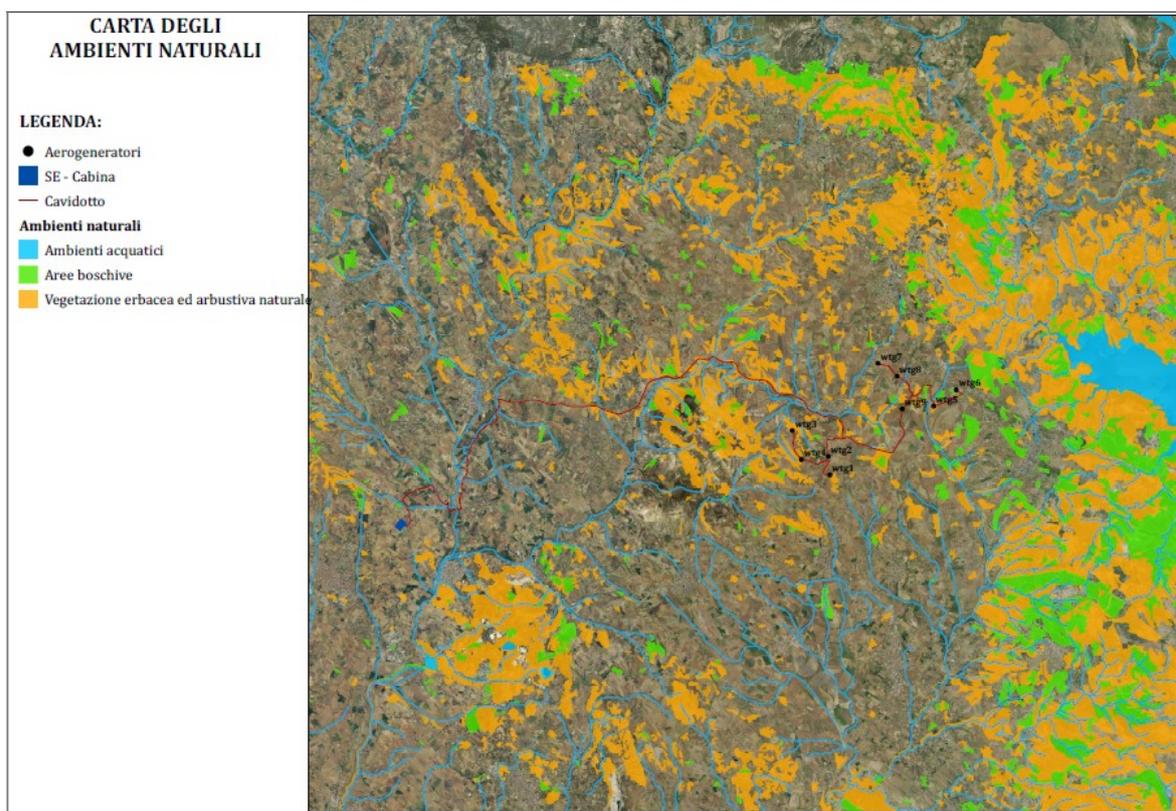


Figura4.1.6: Carta degli ambienti naturali. Elaborato EOL-ECO-04

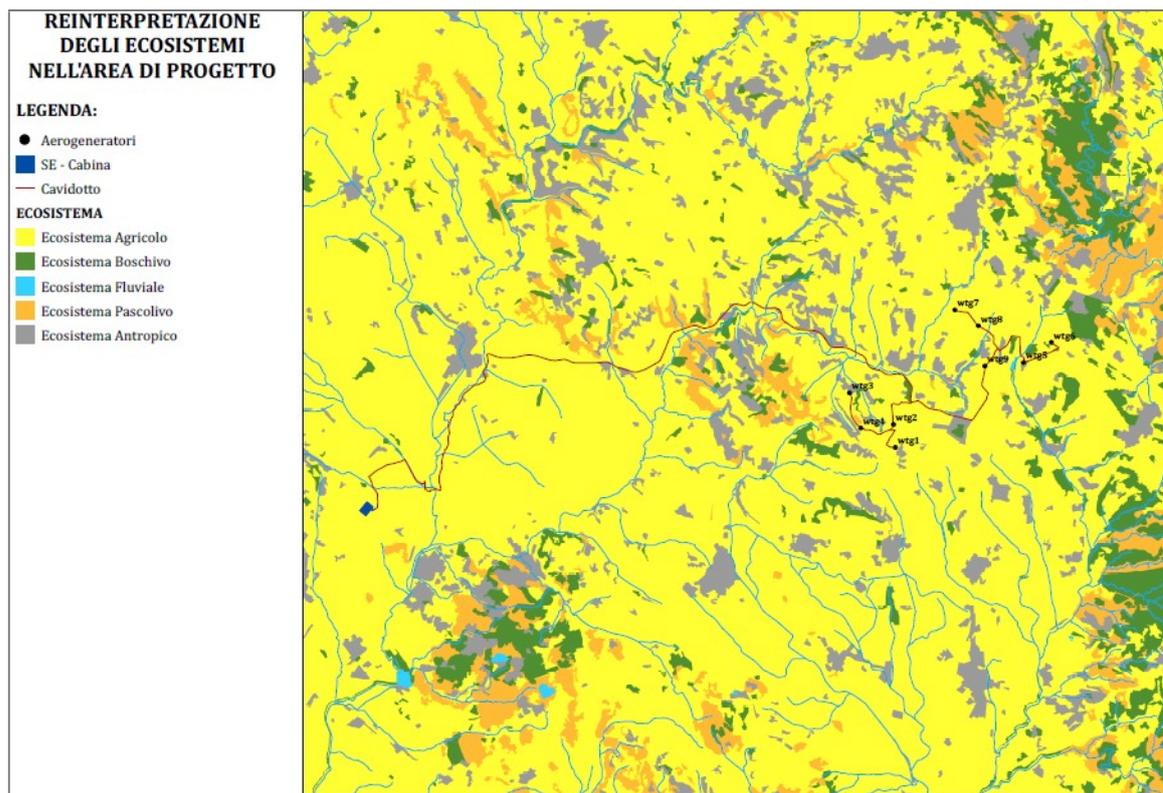


Figura 4.1.7: Carta degli ecosistemi. Elaborato EOL-ECO-05

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.

Le superfici realmente occupate dalle piazzole dagli aerogeneratori, che insistono in seminativi coltivati a cereali, sono circa 13.500 m², pari 1,35 ettari, pertanto si può affermare che non verranno eliminati habitat prioritari o elementi di particolare rilievo paesaggistico-ambientale e il territorio rimarrà sostanzialmente invariato.

Per quanto riguarda la fauna gli Anfibi, i Rettili e i Mammiferi le aree a maggiore biodiversità sono rappresentate dal:

- Sic/Zsc "Monte San Mauro" ITB042237 che non presenta al suo interno specie floristiche di interesse comunitario. La limitata estensione del SIC e il caratteristico uso del territorio a vocazione agro-zootecnica non permettono di avere un elevato contingente floristico in termini quantitativi e qualitativi
- Parco Regionale "lago Mulargia" che dista alcuni chilometri dall'area di progetto.

La limitata estensione del SIC e le caratteristiche del territorio non permette di avere un elevato contingente faunistico, che potrebbe essere comunque ampliato con studi specifici poiché la tipologia di habitat presenti può favorire una buona diversità faunistica.

Le presenze faunistiche maggiormente caratteristiche del sito sono: la Pernice sarda, il Succiacapre, il Calandrella e Averla piccola.

Nell'area vasta si rileva la presenza del lago di Mulargia. Il lago, distante circa 2,5km dal parco eolico, è un'area importante per la riproduzione e la sosta dell'avifauna migratrice.

Mentre per quanto riguarda gli ambiti fluviali, l'area di indagine 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)

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 come depositi, o fabbricati rurali annessi spesso a corpi aziendali agro-pastorali, accatastati come categoria D10 o C.

Le case sparse accatastate come civile abitazioni sono poste tutte ad oltre 500 dai singoli aerogeneratori di progetto



Figura 4.1.8 – Stralcio della tavola EOL-SIA-14 – WTG 1, 2, 3, 4



Figura 4.1.9 – Stralcio della tavola EOL-SIA-14 – WTG 5, 6, 7, 8, 9

LEGENDA

	Aerogeneratori		Area di inviluppo 300 e 500 m
	Limite comunale		Area di inviluppo 1000 m

Ricettori censiti

	Rn. Civili Abitazioni (Categoria castale A3 e A4)
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------

Corpi aziendali

	Azn. Corpi aziendali agro-pastorali (Categoria castale D10)
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

Altri fabbricati

	C/2, C/6 - depositi, stalle, ecc
	D/1- opifici
	C/1 - attività commerciale
	N.C. non censito o ente urbano

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

- la SS 128 "Centrale Sarda", proveniente dal centro abitato di Mandas, attraversa l'area di progetto da nord verso sud e prosegue verso sud in direzione di Cagliari;

- la SP32 proviene dal centro abitato di Mandas, costeggia il lato est dell'area di progetto, e termina a sud-est nel centro abitato di Siurgus Donigala;
- la SP30 proviene dal centro abitato di Mandas, costeggia il lato ovest dell'area di progetto, e termina a sud-ovest nel centro abitato di Gesico;
- la SP 31 proviene dal centro abitato di Siurgus Donigala, si sviluppa a sud degli aerogeneratori WTG 5, 6 e 9 e termina nella SS128.
- la SP 33 attraversa trasversalmente l'area di progetto da nord-ovest verso sud-est, ha origine nella SS 128, costeggia il centro abitato di Gesico, prosegue verso ovest e termina nella SP 42. La SP 33 è interessata dal passaggio del cavidotto esterno e un tratto del cavidotto interno;
- le SP 42 e SP 43, in territorio di Villamar sono interessate dal passaggio del cavidotto esterno.
- la SS 197, nel tratto compreso tra il centro abitato di Villamar e quello di Fortèi, è attraversata dal cavidotto esterno, in prossimità del punto del punto consegna.

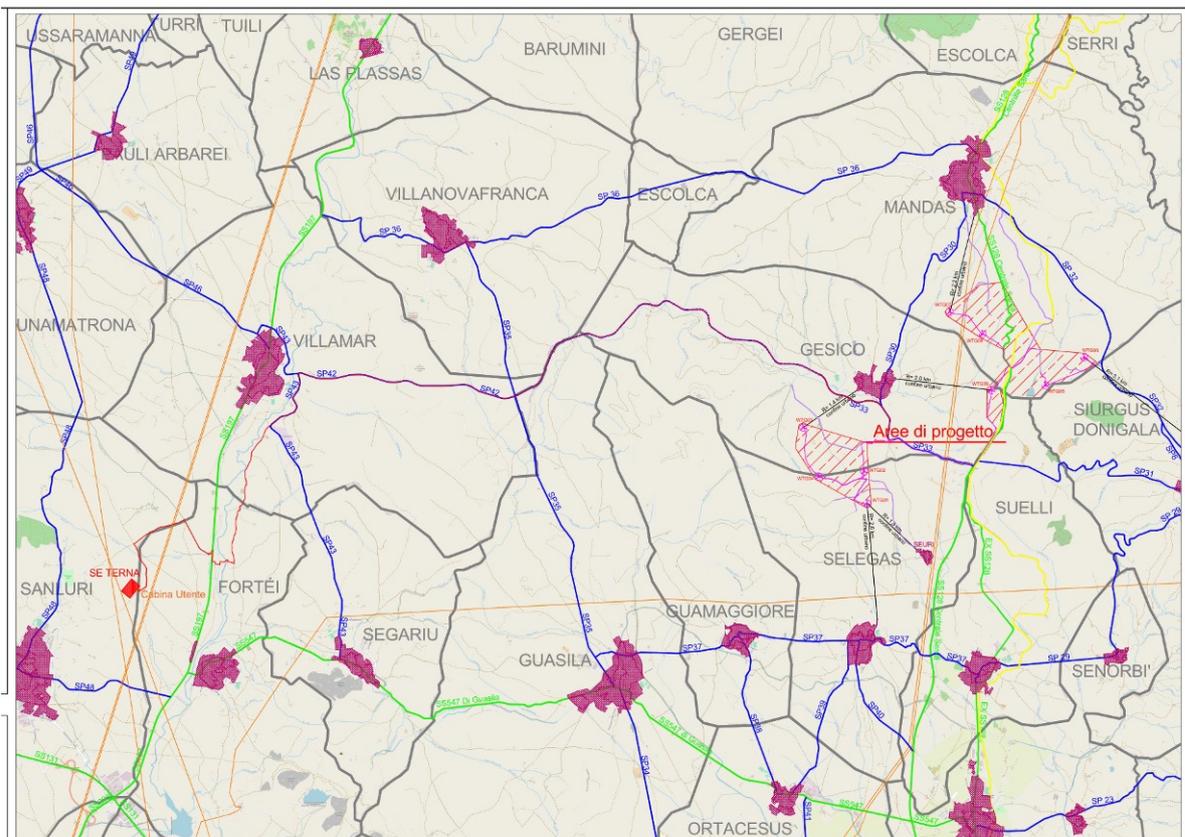


Figura 4.1.10- Stralcio tavola: EOL-SIA-08

LEGENDA

	Area di progetto		Strade Statali (SS)
	Aerogeneratori di progetto		Strade Provinciali (SP)
	Cavidotto interrato interno		Strade Provinciale in costruzione
	Cavidotto interrato esterno		Viabilità secondaria esistente nell'area di progetto
	Aree urbanizzate		Ferrovia
	Limite comunale		Reti Elettriche Aeree

4.1.1 Valutazione del rischio archeologico nell'area di progetto

Lo studio di VIA ha previsto l'**approfondimento** archeologico relativo al progetto definitivo per la realizzazione di un parco eolico denominato "Planu Serrantis" composto da 9 aerogeneratori da 6,6 MW, per una potenza complessiva di 59,4 MW, da realizzarsi nella Provincia del Sud Sardegna, nei territori comunali di Selegas, Gesico e Mandas in cui insistono gli aerogeneratori e parte dell'elettrodotto interrato, mentre nei territori comunali di Guasila, Villanovafranca, Villamar, Furtei, Sanluri ricade la restante parte dell'elettrodotto e la Cabina Utente.

La VPIA (EOL-ARC-01, 02, 03, 04 e 05) illustra gli sviluppi e gli esiti della verifica preventiva dell'interesse archeologico eseguita in ottemperanza al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 febbraio 2022 (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale - [Serie Generale n.88 del 14 aprile 2022](#)), in cui sono state approvate le *Linee guida per la procedura di verifica dell'interesse archeologico* che vanno a disciplinare la procedura di verifica prevista dal Codice dei beni culturali e del paesaggio (art. 28 comma 4 del Decreto Legislativo 42/2004) e dal Codice degli appalti pubblici (art. 25 del Decreto Legislativo 50/2016).

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 la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna.

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**¹ 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.

¹ La richiesta per l'accesso all'archivio è stata inoltrata in data 15.11.2022, autorizzata per le vie brevi ed effettuata in data 16.11.2022 e 13.12.2022

Il Rischio 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.

La **carta** è costruita sulla base del layer **VRD - Carta del rischio** che riporta le informazioni sul grado di rischio e sulle motivazioni che hanno portato a quella indicazione.

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.

LEGENDA	
VRD - Carta del rischio	
rischio alto	
rischio medio	
rischio basso	

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, aldilà 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.

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 laddove il contesto risulti indiziato da elementi documentari oggettivi o da dati topografici o da osservazioni remote, in prossimità di aree con presenza di dati che testimoniano contesti di rilevanza archeologica (o le dirette prossimità). Si è valutato un rischio medio anche in prossimità di "muretti a secco" Patrimonio UNESCO (28.11.2018)

Alto laddove il contesto risulti indiziato da ritrovamenti diffusi. Diversi ambiti di ricerca danno esito positivo. Numerosi rinvenimenti materiali dalla provenienza assolutamente certa. L'estensione e la pluralità delle tracce coprono una vasta area, tale da indicare la presenza nel sottosuolo di contesti archeologici

RISCHIO MEDIO

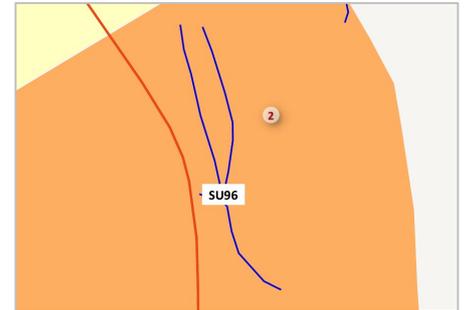
Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Distanza dall'opera:

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

Motivazione: In località Su Tremi Nanno si segnalano una serie di anomalie lineari con orientamento e andamenti differenti (SU96), interpretabile come canalizzazioni.

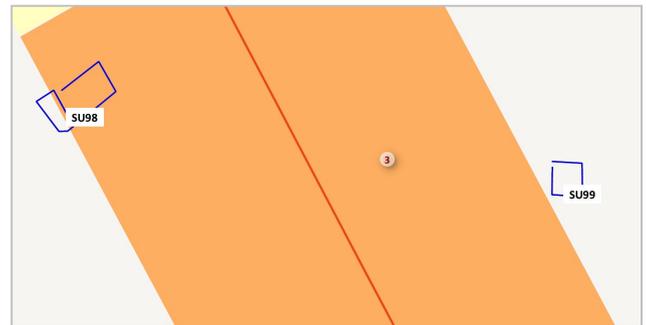


Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

Motivazione: In località Palaga Rosa si rileva un'anomalia rettangolare visibile su diverse coperture con evidenza differente (SU98) interpretabile come recinto, struttura. Nella porzione ovest della strada si individua una traccia quadrangolare visibile su diverse coperture con evidenza differente. Da copertura Google Earth 8/10/2004 è visibile un tratto di viabilità secondaria che collega l'evidenza alla strada principale (SU99). È riferibile ad una vasca di raccolta acque poi tombata (?)

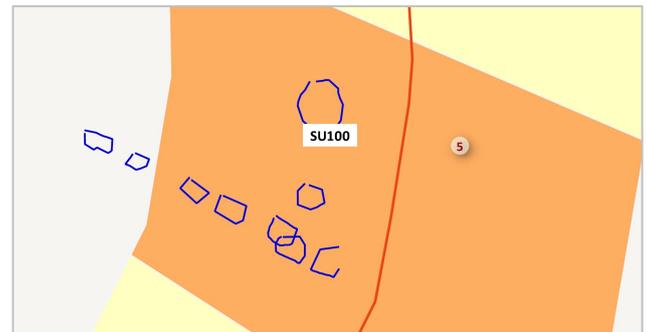


Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

Motivazione: In località Cilixia si individuano una serie di anomalie circolari concentriche (SU100) interpretabili come fossati, dispersione materiale fittile (?) a circa 25m dal tracciato.

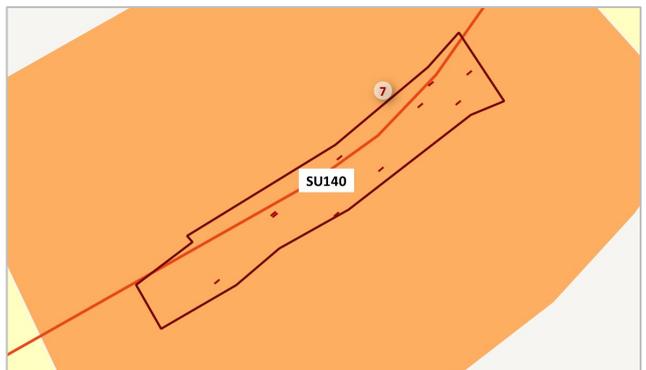


Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

Motivazione: Durante la ricognizione di superficie, in località Sa Frisa, si individua un'ampia di materiali riferibile ad una possibile villa rurale (SU140) che insiste sul cavidotto

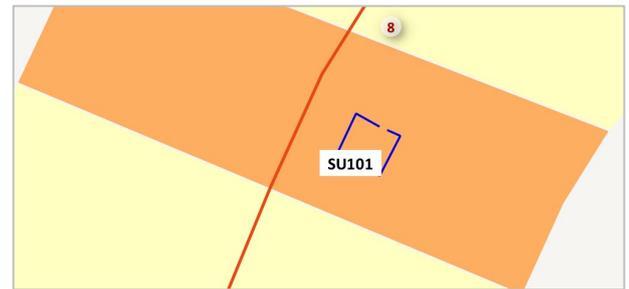


Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

Motivazione: All'altezza di località Sippiu, tramite fotointerpretazione, si individua (SU101) riferibile ad un rudere distante circa 20m dal tracciato.

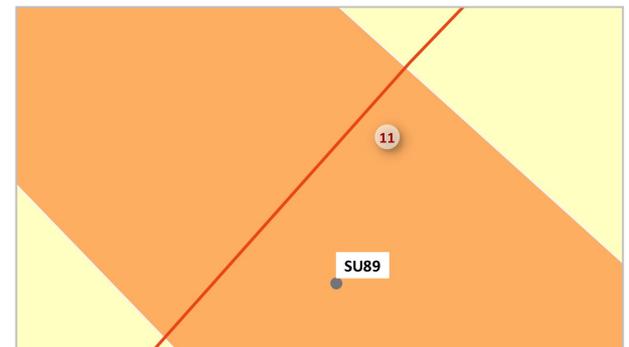


Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

Motivazione: In località Sa Grutta si individuano i resti di un villaggio e santuario (SU89) a circa 17m dal tracciato²

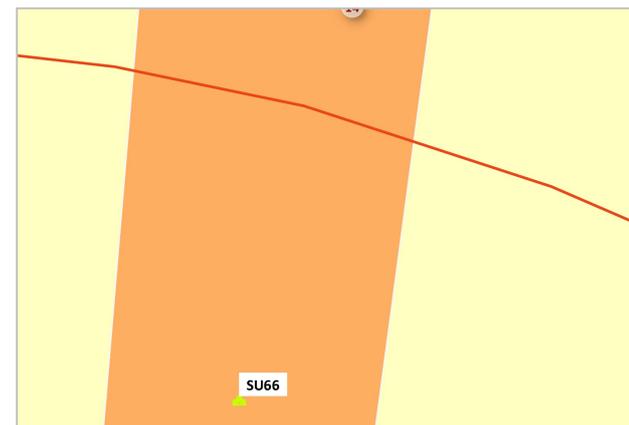


Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

Motivazione: In località Murtas, a circa 60m dal tracciato, si segnala il Nuraghe Su Covunu (SU66)³

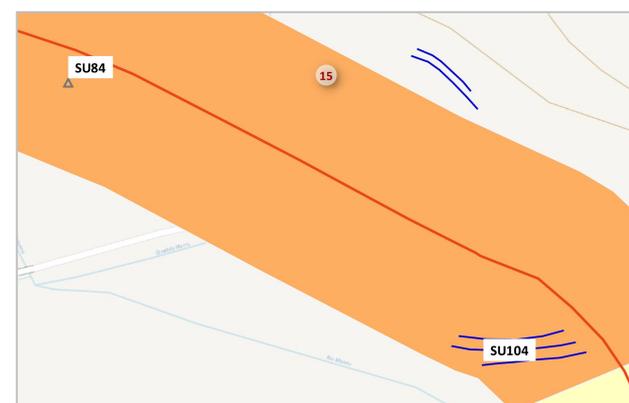


Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

Motivazione: All'altezza di località Su au Segua, a circa 37m dal tracciato, si segnala la presenza di un pozzo cisterna (SU84)⁴ A circa 600m ad est si individuano due gruppi di anomalie lineari e parallele, con andamento leggermente curvilineo (SU104) riferibili a canalizzazioni, viabilità (?)



² Norme di attuazione del PUC di Gesico: Per tutti gli interventi, di trasformazione o edificazione, ricadenti entro il raggio di 200 metri dai siti indicati nelle Tav.4.1 e Tav.4.2 del P.U.C. la concessione edilizia è subordinata all'ottenimento del nulla-osta della Soprintendenza Archeologica ai sensi della L.1089/1939.

³ Ibid.

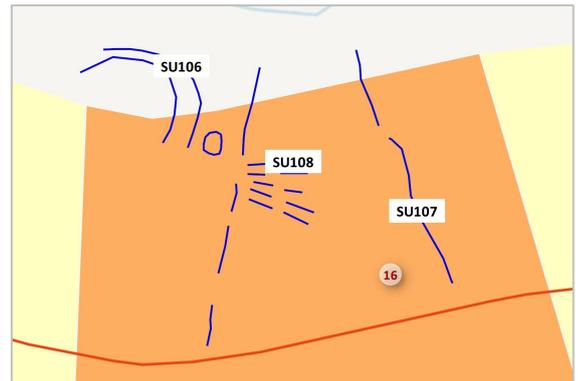
⁴ Ibid.

Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

Motivazione: In località Cosa Noedda si segnalano tre gruppi di anomalie (**SU106-107-108**); **SU106**, riferibile a fossati (?), dista circa 100m dal cavidotto, **SU107**, a circa 15m dal tracciato, interpretabile come limiti o canalizzazioni (?). Medesima interpretazione ha **SU108**, distante circa 60m dalle opere.

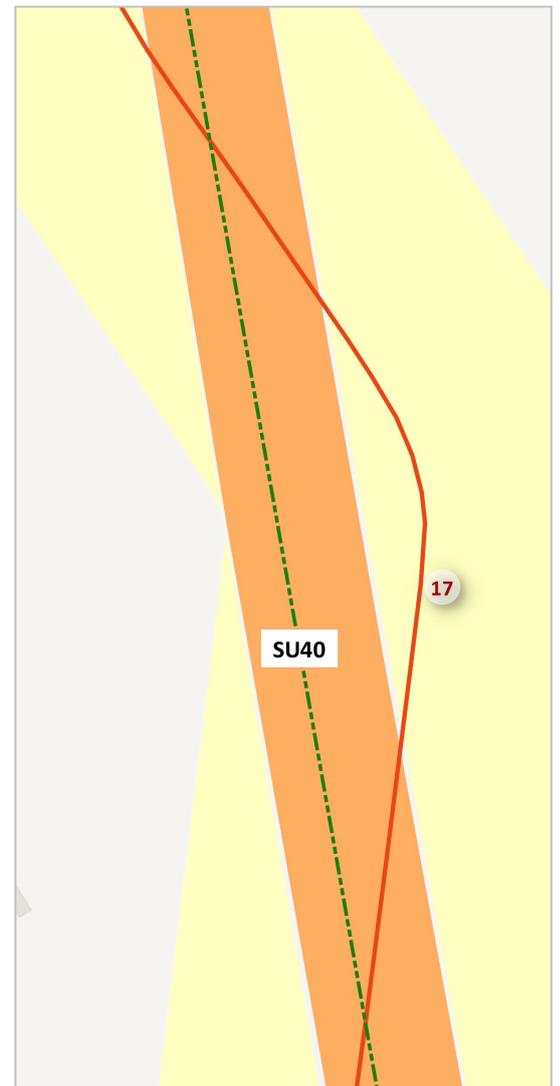


Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

Motivazione: In località Pirixedda il cavidotto intercetta in diversi punti (**SU40**) riferibile alla strada romana "aliud iter ab Ulbia Caralis", tra Olbia e Cagliari, che passava per la Barbagia.

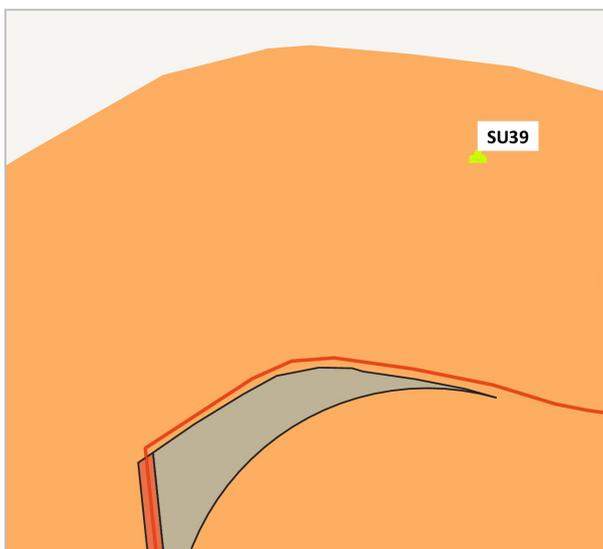


Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

Motivazione: In località Pranu Seprantis si segnala (**SU39**) nuraghe monotorre, a circa 110m dalle opere⁵



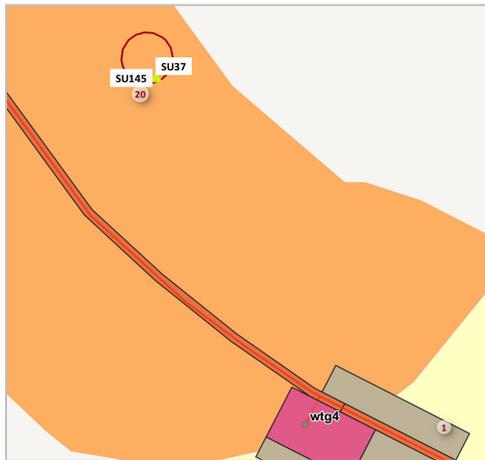
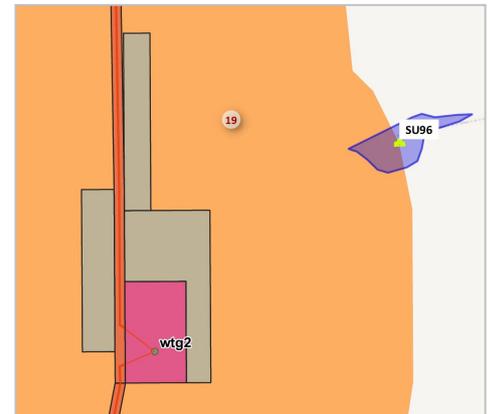
⁵ Norme di attuazione del PUC di Gesico: Per tutti gli interventi, di trasformazione o edificazione, ricadenti entro il raggio di 200 metri dai siti indicati nelle Tav.4.1 e Tav.4.2 del P.U.C. la concessione edilizia è subordinata all'ottenimento del nulla-osta della Soprintendenza Archeologica ai sensi della L.1089/1939.

Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

Motivazione: In località Bacca Idrammos si segnala la presenza di (SU96), nuraghe Mulloni Mannu, confermato dalla lettura da anomalie da fotointerpretazione (SU113), a circa 100m dalla piazzola WTG2⁶



Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

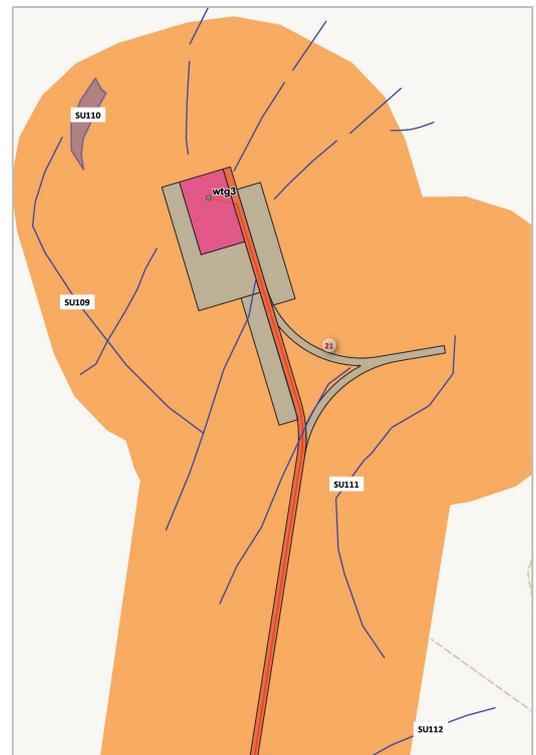
Motivazione: In località Sitziddiri si segnala la presenza di (SU37), nuraghe Sitziddiri, confermato da ricognizione di superficie (SU145) tramite la quale si è riconosciuta la planimetria di un tratto murario curvilineo interrato⁷

Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

Motivazione: In località Genna Furca si individua (SU109) una serie di segmenti lineari con orientamento radiale, canalizzazioni, che insistono nell'area della WTG3. Nella medesima località, a circa 80m dalla piazzola di, si segnala (SU110) un'area con forma allungata e leggermente curvilinea interpretabile come fossato. A circa 45m dal cavidotto di accesso alla WTG3 si segnala (SU111), riferibile ad un canale o viabilità. Medesima interpretazione ha (SU112) localizzata poco più a sud, distante circa 90m dal cavidotto di accesso alla WTG3.



⁶ Norme di attuazione del PUC di Gesico: Per tutti gli interventi, di trasformazione o edificazione, ricadenti entro il raggio di 200 metri dai siti indicati nelle Tav.4.1 e Tav.4.2 del P.U.C. la concessione edilizia è subordinata all'ottenimento del nulla-osta della Soprintendenza Archeologica ai sensi della L.1089/1939.

⁷ Ibid.

Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

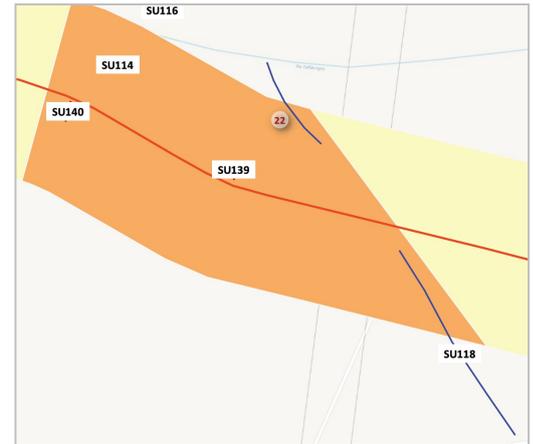
Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

Motivazione: Nell'area di località Calavrigus si segnala, a circa 60m dal tracciato, l'anomalia (SU114) riferibile ad un rudere.

Poco più ad est, distante circa 50m dal tracciato, si individuano

due segmenti lineari (SU118) con andamento irregolare e orientamento NO-SE interpretabili come viabilità, canale.



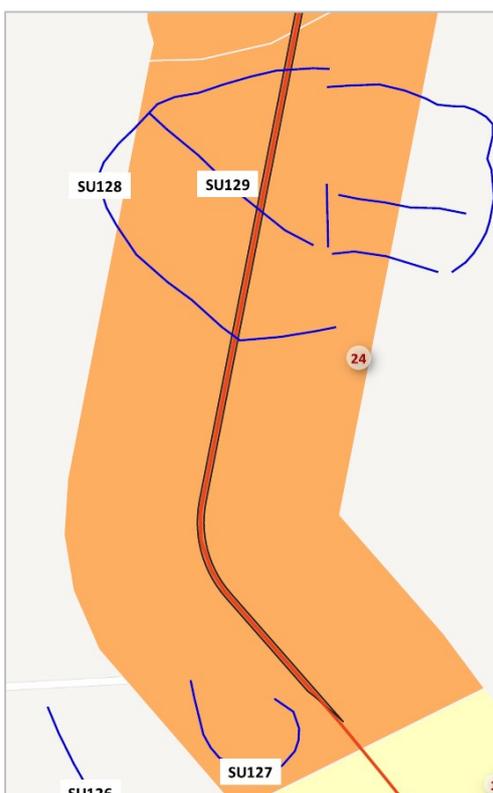
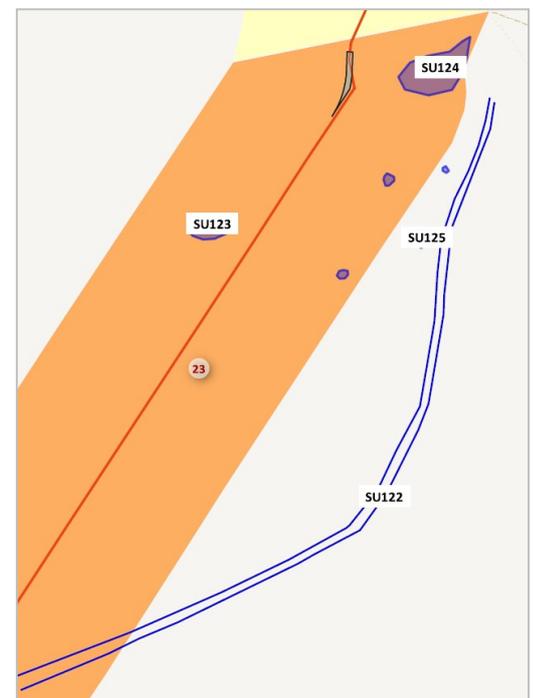
Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

Motivazione: Lungo la località Sorigina si segnalano diverse anomalie individuate tramite fotointerpretazione.

L'anomalia (SU122), a circa 40m dal tracciato, consiste in un doppio segmento parallelo interpretabile come viabilità o canale. Poco più a nord-ovest si individua (SU123), un'area di forma ovale caratterizzata da accumulo di pietrame riferibile ad un rudere, a circa 30m dal tracciato. Medesima interpretazione viene fornita per (SU124), distante circa 50m dal tracciato. Le anomalie circolari (SU125), a circa 85m dal tracciato, si riferiscono ad accumuli localizzati di pietrame.



Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

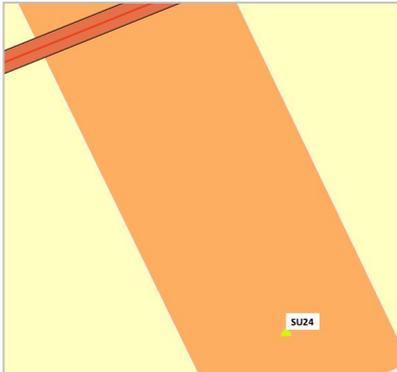
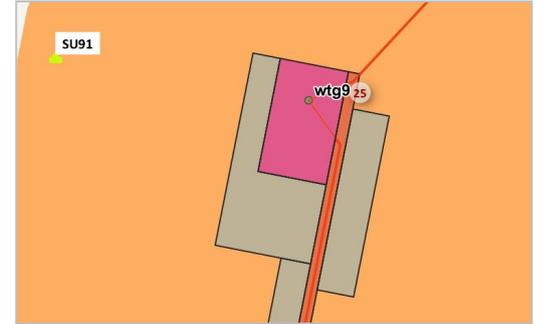
Motivazione: In località Planu Senis si localizzano diverse anomalie da fotointerpretazione. (SU127), distante 25m dal tracciato, è un segmento lineare identificato da accumulo di pietrame, con andamento circolare, identificabile come recinto. Le anomalie (SU128-SU129), riferibili entrambe a recinti, intercettano il cavidotto esterno.

Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

Motivazione: A circa 110m dalla piazzola di WTG9 si segnala (SU91), Nuraghe Gemme E' Scanu⁸



Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

Motivazione: In località Bidinessi si segnala la presenza di (SU24), un nuraghe in cattivo stato di conservazione, a circa 100m dal tracciato.

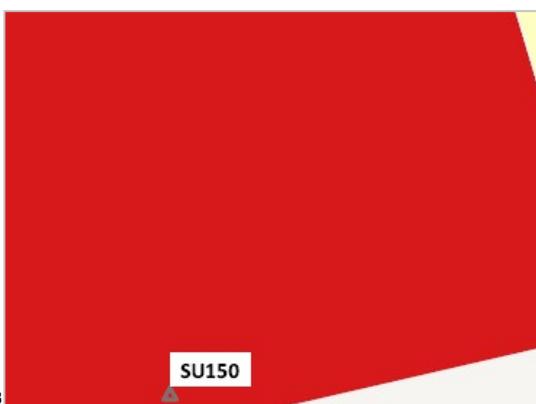
RISCHIO ALTO

Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: alto

Motivazione: In località Perda Zoccu si segnala (SU01) "Nuraghe Perda Zoccu" a circa 30m dal tracciato. Il complesso è stato individuato tramite ricognizione di superficie, che ha permesso di scorgere alcune cortine murarie costituite in parte da blocchi squadrati di marna. Lungo lo stradello che attraversa il fiume si intravede una cortina muraria pertinente al monumento (SU146). Poco più a sud del nuraghe si individua (SU147), distante circa 10m dal tracciato, riferibile ad un'area di materiali pertinenti a diversi frammenti ceramici di età nuragica. Si ipotizza la possibile ubicazione del villaggio nuragico pertinente al nuraghe Perda Zoccu.



Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: alto

Motivazione: In località Sa Corti Noa si individua (SA150) area Archeologica di Santa Mar a circa 125m dal cavidotto.

⁸ In caso di trasformazione o edificazione, ricadenti entro il raggio di 200 metri dai siti indicati nelle Tav.4.1 e Tav.4.2 del P.U.C. la concessione edilizia è subordinata all'ottenimento del nulla-osta della Soprintendenza Archeologica ai sensi della L.1089/1939.

Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

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

Motivazione: A nord di località Sippiu si segnala la presenza di (SU50), Nuraghe de Lanessi, a circa 70m dal tracciato e (SU90) un villaggio medievale a 186m⁹



fotointerpretazione (SU103)

Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

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

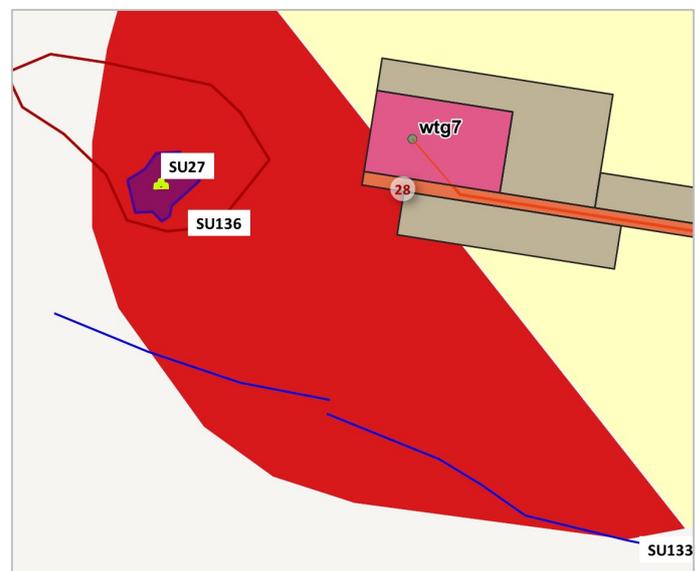
Motivazione: In località Croccoriga si individua (SU07) una necropoli costituita da quattro tombe di giganti. Nell'area sono presenti altri allineamenti murari e materiale lapideo da costruzione che porta a ipotizzare la presenza di ulteriori sepolture. Le aree di scavo sono delineate dalla lettura da

Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

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

Motivazione: A circa 95m dalla piazzola di WTG7 si segnala (SU27), Nuraghe Ladiri, confermato da lettura da fotointerpretazione (SU132). La ricognizione di superficie mette in luce diverse murature che forniscono indicativamente il perimetro del nuraghe (SU136).



⁹ Norme di attuazione del PUC di Gesico: Per tutti gli interventi, di trasformazione o edificazione, ricadenti entro il raggio di 200 metri dai siti indicati nelle Tav.4.1 e Tav.4.2 del P.U.C. la concessione edilizia è subordinata all'ottenimento del nulla-osta della Soprintendenza Archeologica ai sensi della L.1089/1939.

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.

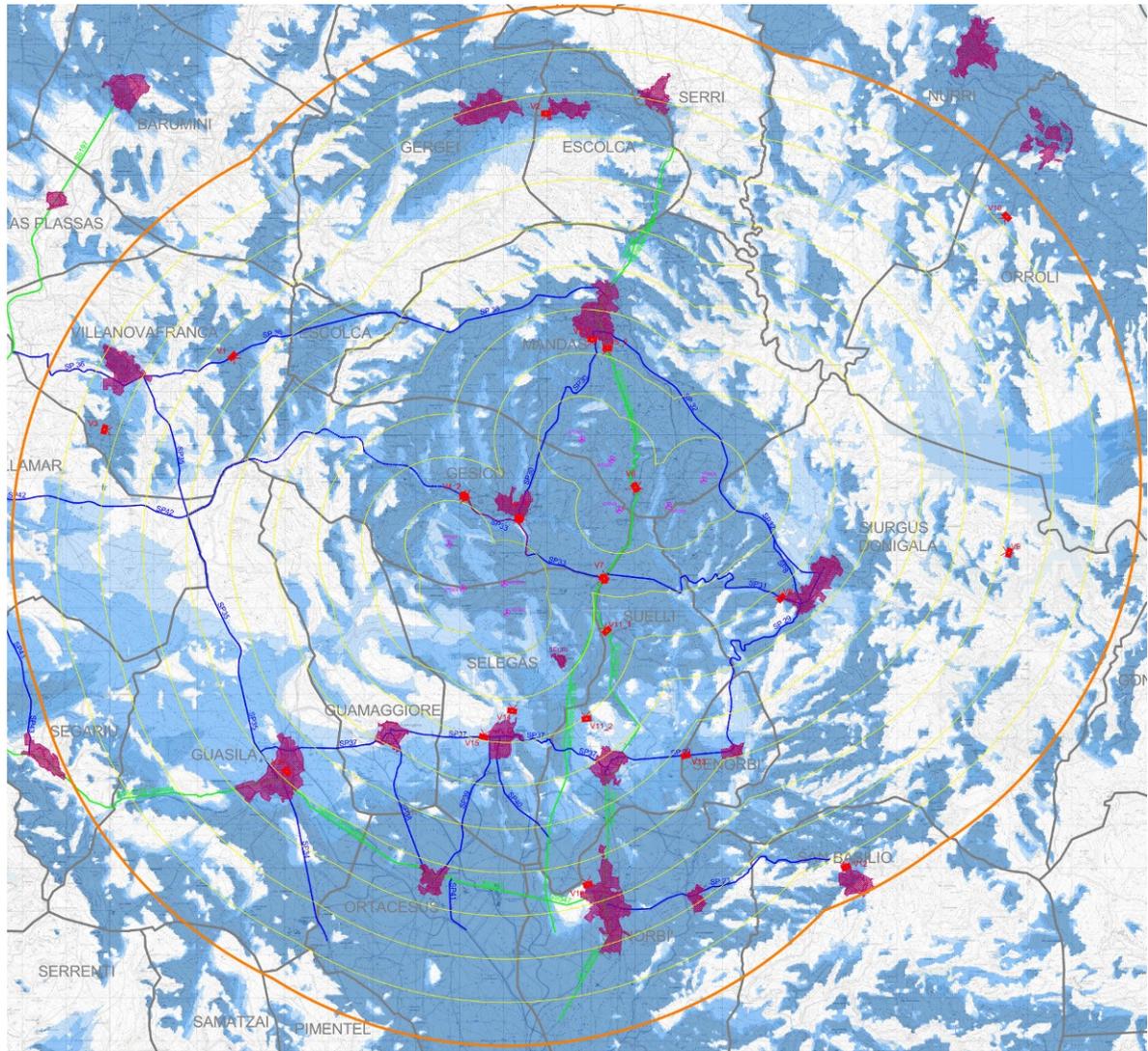
Nel raggio dei 10 km è stata redatta la carta della Visibilità Complessiva che di seguito sarà descritta. (cfr. Tav. EOL-SIA-11_CARTA DELLA VISIBILITA' GLOBALE DEL PARCO EOLICO - ZVI)

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 "9 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 altimetri 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 sviluppo di 10.000 m = 50 * Htip
-  Area di sviluppo di 1.000 m

NUMERO AEROGENERATORI VISIBILI (ZVI)

-  Standard ZVI
- 0
 -  1 - <3
 -  3 - <5
 -  5 - <7
 -  7 - <=9

-  Vn. Punti di scatto Viste panoramiche fotoinserimenti (EOL-SIA-12)

Figura 4.1.2.1- Stralcio tavola: EOL-SIA-11

Dalla periferia dei centri abitati più prossimi Gesico, Mandas e Selegas l'impianto è solo parzialmente visibile, infine dai restanti centri abitati presenti nel raggio dei 10 km, l'impianto è solo teoricamente 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 nei primi chilometri attorno all'area di impianto e soprattutto nel settore sud, verso Cagliari, nelle altre direzioni le aree di visibilità sono sempre discontinue.

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 morfologico ondulato collinare del territorio ostacola ripetutamente la vista complessiva dell'impianto di progetto. Inoltre la presenza sul territorio di vegetazione diffusa, crea naturale barriera visiva al singolo visitatore che percorre il territorio.

Lungo la SS128 di valenza paesaggistica l'impianto è complessivamente visibile solo nel tratto che attraversa l'impianto di progetto, superata l'area di progetto l'impianto si mimetizza nel contesto paesaggistico antropizzato, dove sono presenti numerosi elementi verticali.

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 Ht (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 Gesico, posto ad oltre 1,4 km;
- ✓ il centro abitato di Mandas, posto ad oltre 2.2 km;
- ✓ il centro abitato di Selegas, posto ad oltre 2,6 km;
- ✓ la frazione di Selgas, Seuri, posto ad oltre 1,5 km.
- ✓ ma anche in prossimità o in direzione di altri centri abitati nel raggio di 10 km, quali appunto Siurgus Donigala, Villanovafranca, Giergei, Escolca, Guammaggiore, Guasila, Senorbì, Ortacesus, San Basilio e Orroli.

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 fotoinserimenti.

Relativamente:

- **all'Assetto Ambientale**, nell'area di studio sono presenti:
 - alcuni corsi d'acqua: interferenza visiva esaminata;
 - il lago Mulargia: interferenza visiva esaminata;
 - aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate: interferenza visiva esaminata;
- **all'Assetto 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): interferenza visiva esaminata.
- **all'Assetto Insediativo**, nell'area di studio sono presenti:
 - Edificato urbano: interferenza visiva esaminata;
 - Rete stradale di impianto o di valenza paesaggistica: 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): Gesico (V4), Selegas (V14 e v15), Mandas (V5), Villanovafranca (V1 e V3), Gergei ed Escolca (V2), Siurgus Donigala (V8), Orroli (V10), San Basilio (V12), Guamaggiore (V15), Senorbì (V16) e Guasila (V17);
- dal lago Mulargia (V9);
- dal confine di aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate: l'area SIC "Monte San Mauro" (V4_2), la riserva naturale "lago di Mulargia" (V9), le aree a gestione speciale ente forestale "Monte Bellucci - Monte Moretta" (V9) e "Monte Turri" (V12) ;
- da alcuni corsi d'acqua: riu Mannu (V4_2), riu Anguiddas (V6);
- dalle aree di vincolo archeologico: "Nuraghe detto "Piscu" (V11_1) e "ruderi una tomba megalitica" (V11_2);
- dalle aree di vincolo architettonico: "Monte Granitico" (V8) e "Santuario della Beata Vergine Assunta", "Ex Palazzo Comunale" e "Casa Deiana" (V17);
- rete stradale principale:
 - lungo la ex SS 128 (di valenza paesaggistica-turistica) (V5_2, V6, V7);
 - lungo le strade provinciali SP 36 (V1), SP 9 (V2), SP 33 (V4_1), SP 31 (V8), SP 65 (V10), SP 23 (V12), SP 29 (V13), SP 37 (V14), SP 40 (V16).

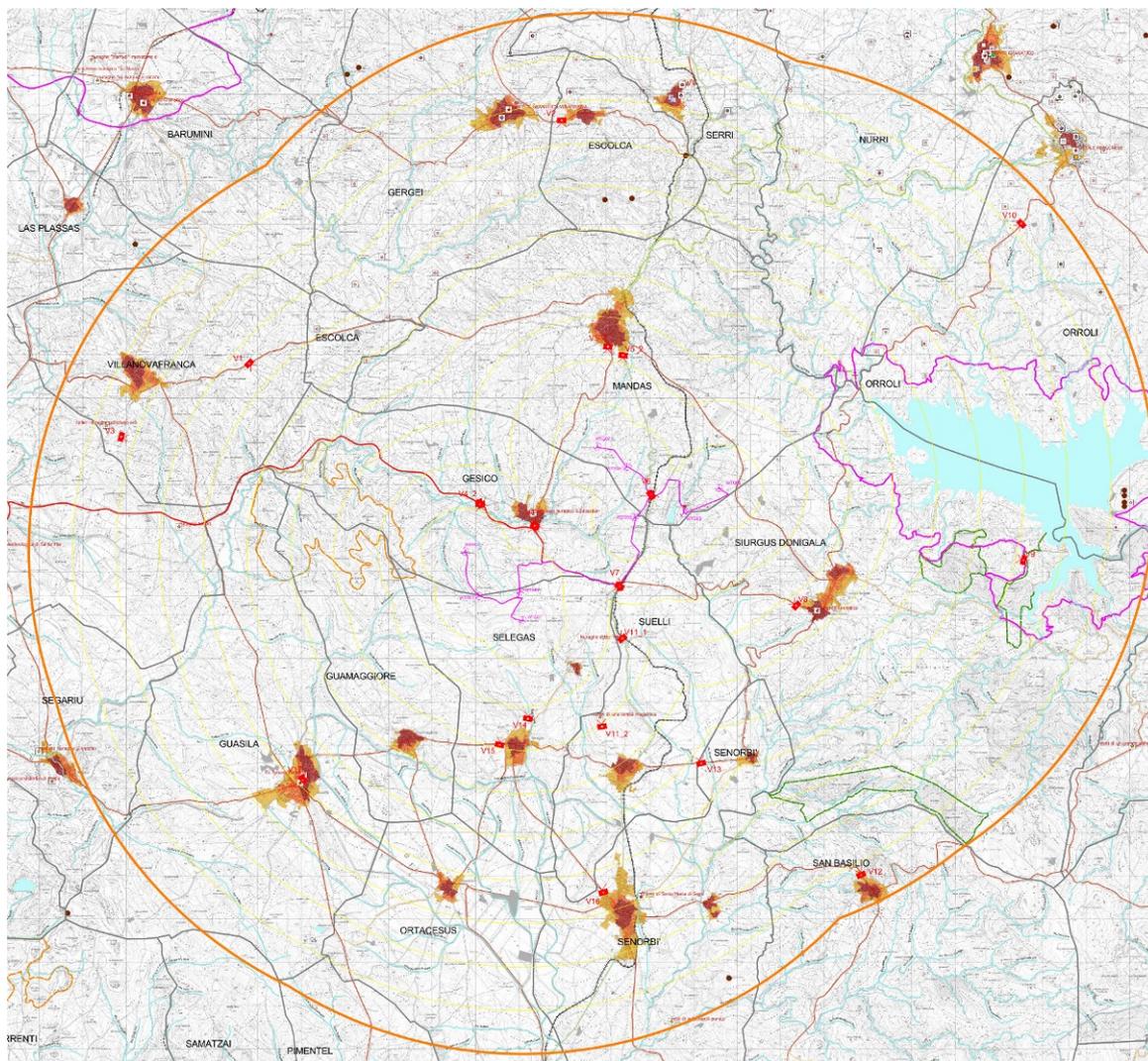


Figura 4.1.2.2- Stralcio tavola: EOL-SIA-10

LEGENDA

 Aerogeneratori	 Area di inviluppo di 10.000 m = 50 * Htip
 Cavidotto interrato interno	 Area di inviluppo di 1.000 m
 Cavidotto interrato esterno	 Vn. Punti di scatto Viste panoramiche fotoinsertimenti (EOL-SIA-12)
 Limite comunale	

LETTURA DEL PPR

ASSETTO AMBIENTALE
BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI (ex art. 143 D.Lgs n.42/2004)

 Grotte, caverne
 Laghi naturali, invasi artificiali, stagni, lagune
 Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua_ARC
 Alberi monumentali

ASSETTO AMBIENTALE

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



Aree gestione speciale ente forestale

ASSETTO STORICO CULTURALE

BENI PAESAGGISTICI (ex art. 136 e 142 D.Lgs n.42/2004)



Vincolo archeologico (ex.art.142 D.Lgs. n.42/2004)



Vincolo architettonico (ex.art.136 D.Lgs. n.42/2004)

ASSETTO STORICO CULTURALE

BENI PAESAGGISTICI (ex art. 143 D.Lgs n.42/2004) - IMMOBILI E AREE TIPIZZATI



Capanne



Cappella, ex cappella



Chiesa



Convento



Domus de janas



Necropoli



Nuraghe



Torre, torre costiera

ASSETTO STORICO CULTURALE BENI IDENTITARI



Fabbricato



Portale

ASSETTO INSEDIATICO

COMPONENTI DI PAESAGGIO

Edificato urbano:

Centri di antica e prima formazione

Espansioni fino agli anni 50

Espansioni recenti

Edificato in zona agricola:

Nuclei, case sparse e insediamenti spec.

Sistema delle infrastrutture:

Strada di impianto

Strada di impianto - a valenza paesaggistica

Strada di impianto - a valenza paesaggistica - di fruizione turistica

Strada locale

impianti Ferroviari

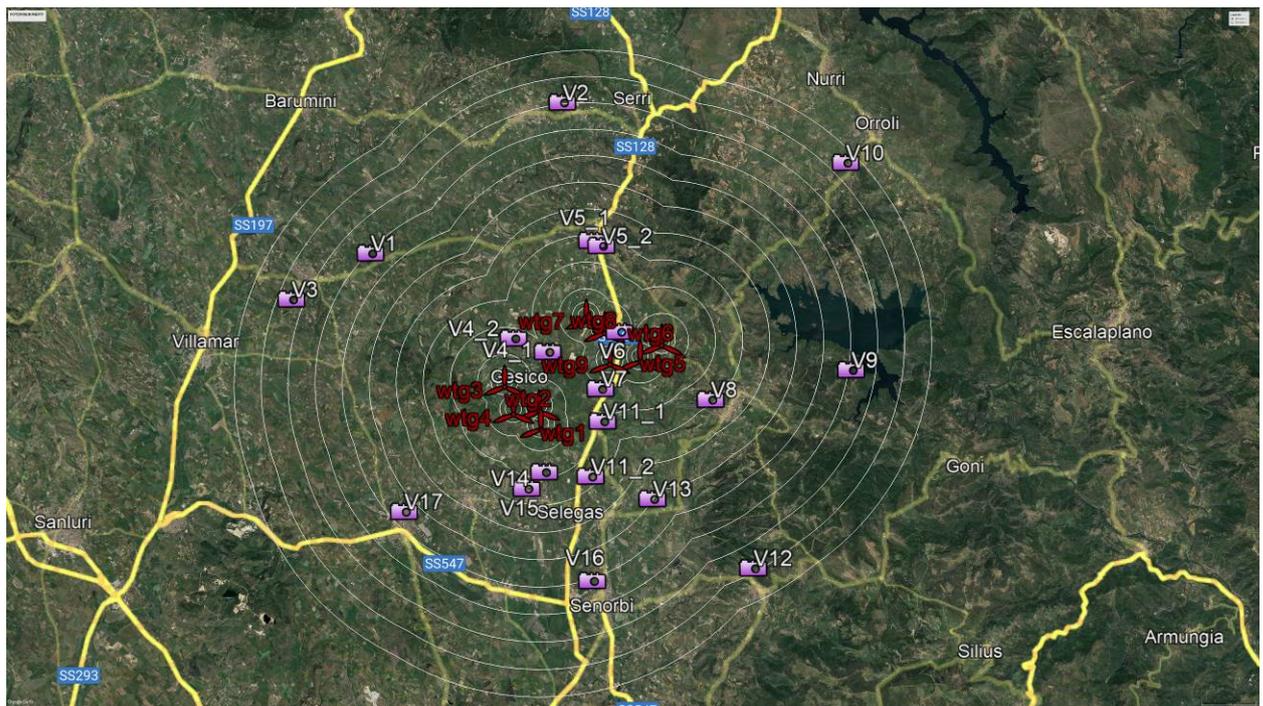
Ferrovie di impianto

Ferrovie di impianto - a valenza paesaggistica

Sono stati redatti elaborati 19 fotoinserimenti, scelti in corrispondenza degli elementi sensibili prima individuati al fine di analizzare tutti gli scenari possibili che possono 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 relativamente percettibile globalmente la totalità delle macchine di progetto e degli autogenerati presenti nell'area vasta.

Nei terreni più prossimi all'impianto stesso, le turbine di progetto ancorché potenzialmente visibili nella carta della visibilità, collocandosi in un territorio dall'andamento altimetrico ondulato semi-collinare, la visibilità complessiva si ha in ridotte areali 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 Gesico, Manda e Selgas, 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 complessiva dell'impianto di progetto.

Oltre i primi chilometri, andamento collinare alternato al pianeggiante spesso consente la visibilità complessiva dell'impianto, tale visibilità però è solo teorica, perché la presenza di numerosi elementi verticali mimetizza la vista del nuovo impianto.

La ridotta percezione complessiva dell'impianto eolico di progetto e degli aerogeneratori esistenti 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 leggermente collinare del territorio, che crea nelle aree più prissime 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, esiste principalmente nel settore a nord -est un numero significativo di aerogeneratori singoli, molti di dimensioni ridotte, tali da ipotizzare che siano macchine di potenza inferiore a 1 MG o anche minieolici.

La ricerca negli archivi delle autorizzazioni uniche rilasciate dalla Regione Sardegna non ha consentito di rilevare ulteriori informazioni su tali turbine. La ricerca ha accertato la presenza del parco eolico nel territorio di Nurri della potenza complessiva di 22.1 Mw i cui singoli aerogeneratori sono della potenza inferiore ad un 1 MW.

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 aerogeneratori esistenti.

Inoltre è stato verificato se vi sono progetti di impianti eolici con procedura di VIA nazionale o regionale conclusa positivamente, da considerare nell'impatto cumulativo, e ad oggi non sono presenti.

Relativamente agli impianti fotovoltaici, nell'area di progetto e nel raggio dei primi 3 km non sono stati rilevati impianti esistenti.

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

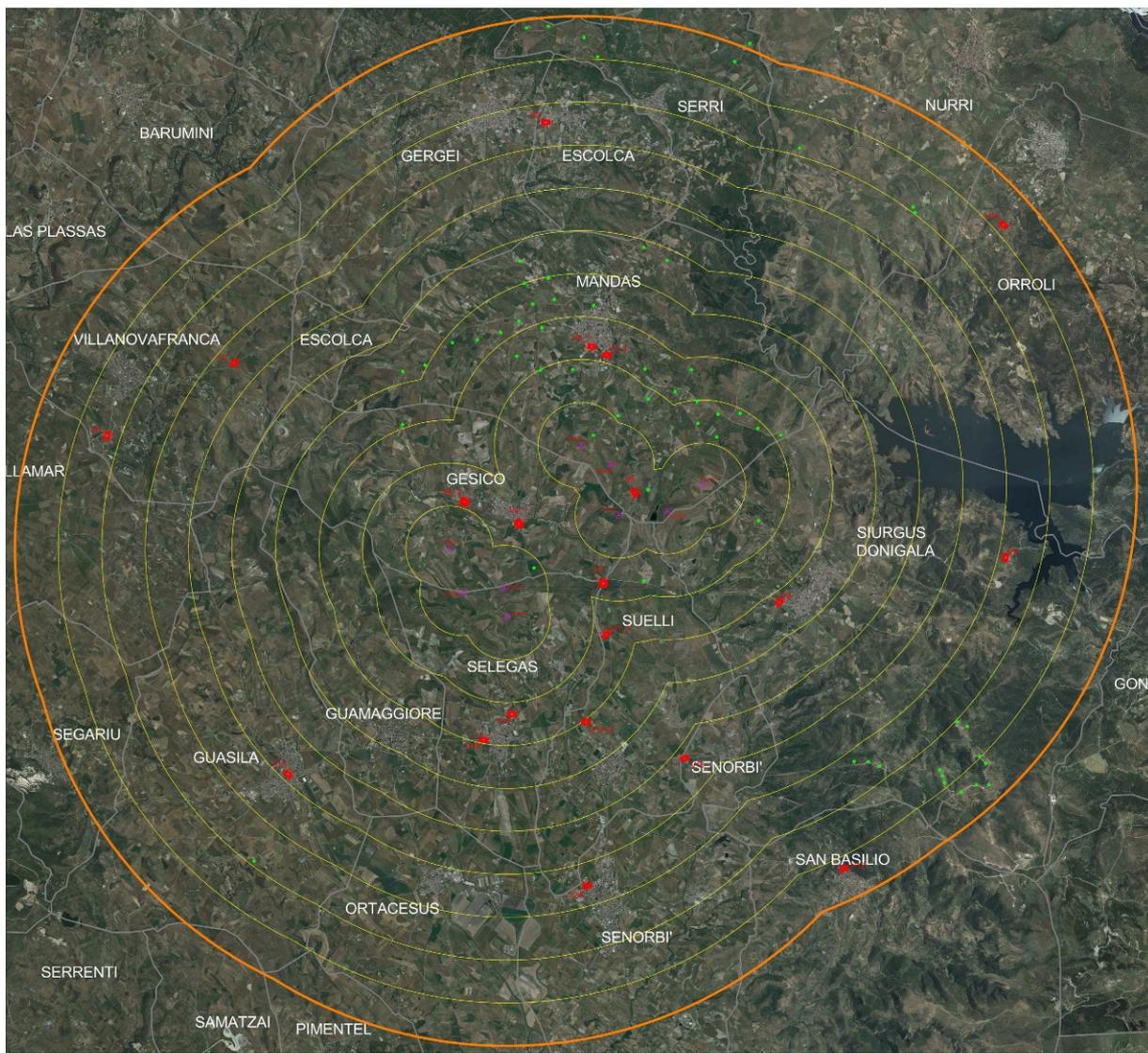


Figura 4.1.3.1- Stralcio tavola: EOL-SIA-09

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 Viste panoramiche fotoinserimenti (EOL-SIA-12)
	Limite comunale		
Impianti eolici di grande generazione nell'area di inviluppo 50*Htip			
	eolici / minieolici in ESERCIZIO		

Sul portale della Regione Sardegna non è stato rilevato il censimento anagrafico degli aerogeneratori rilevati nell'area vasta.

Dal censimento eseguito su google maps e dai sopralluoghi è risultato che nell'area vasta sono state individuati 59 di piccola/media taglia, concentrati soprattutto nei territori di Mandas, Siurgus Donigala e Serri e Nurri. Le tre turbine presenti a meno di 1 km dall'area d'impianto durante i sopralluoghi è stato constatato che sono dei mini-eolici.

Nello studio sono stati valutati gli impatti cumulativi (cfr. EOL-SIA-0) generati dalla compresenza di tali tipologie di impianti. I principali e rilevanti impatti che sono stati sviluppati sono di seguito riassumibili:

- Impatto visivo cumulativo;
- Impatto su patrimonio culturale e identitario;
- Impatto su flora e fauna (tutela della biodiversità e degli ecosistemi);
- Impatto sulla salute pubblica;
- Impatto cumulativo su suolo e sottosuolo.

In definitiva la stima qualitativa e quantitativa dei principali impatti indotti dall'opera di progetto in relazione agli altri aerogeneratori esistenti nell'area, nonché le interazioni individuate tra i predetti impatti con le diverse componenti e fattori ambientali, identifica l'intervento di progetto sostanzialmente compatibile con il sistema paesistico-ambientale analizzato.

Attenendosi alle prescrizioni e raccomandazioni suggerite nella VIA, il progetto che prevede la realizzazione del parco eolico in territorio di Selegas, Mandas e Gesico, non comporterà impatti significativi su habitat naturali o semi-naturali né sulle specie floristiche e faunistiche, preservandone così lo stato attuale.

L'opera di progetto in relazione agli altri impianti presenti, in definitiva, non andrà ad incidere in maniera irreversibile 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 all'installazione di nuovi aerogeneratori. L'impatto visivo complessivamente sarà sostanzialmente invariato a medio raggio, considerato che il paesaggio è già caratterizzato da circa un decennio dalla presenza di impianti di energia rinnovabili, tali da assumere l'aspetto di un polo eolico.

I risultati della valutazione previsionale acustica cumulativa mostra che l'impatto dovuto alla coesistenza nell'area di aerogeneratori di taglia ridotta è trascurabile per la soluzione tecnica considerata. In particolare, considerando per il futuro parco eolico lo scenario emissivo più gravoso (ossia il regime di funzionamento implicante un maggiore livello di potenza sonora) si è riscontrato che i livelli di pressione sonora calcolati in facciata dei ricettori esaminati non subiscono incrementi significativi dovuti alla coesistenza di aerogeneratori di taglia inferiore.

I fotoinserimenti hanno messo in evidenza che l'impatto cumulativo tra gli aerogeneratori esistenti di altezza ridotta e quello di progetto si evince solo da alcune porzioni territoriali.

L'area di visibilità globale dell'impianto interessa, soprattutto, le porzioni di territorio poste nei terreni più prossimi all'impianto stesso, infatti basta spostarsi di oltre 4/5 km che gli elementi verticali presenti sul paesaggio, mimetizzano la presenza dei nuovi aerogeneratori.

La ridotta visibilità complessiva dell'impianto eolico di progetto è confermata anche nei fotoinserimenti, questi hanno dimostrato che appena fuori dall'area di impianto le turbine sono meno significativamente impattanti, nel contesto antropizzato in cui sono inseriti. La modesta percezione visiva dell'impianto eolico di progetto e degli aerogeneratori singoli

esistenti è dovuta alla presenza diffusa di elementi lineari verticale e orizzontali presenti (quali alberi, tralicci, manufatti, ecc).

La ridotta percezione complessiva dell'impianto eolico di progetto e degli aerogeneratori esistenti 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 del territorio, che crea nelle aree più prissime 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.

4.2 RUMORE E VIBRAZIONI

Al fine di procedere con la valutazione di impatto acustico previsionale, in data 5 novembre 2022 sono state effettuate una serie di misurazioni fonometriche nell'area del parco eolico di progetto, in prossimità dei ricettori più prossimi all'impianto.

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.

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.

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

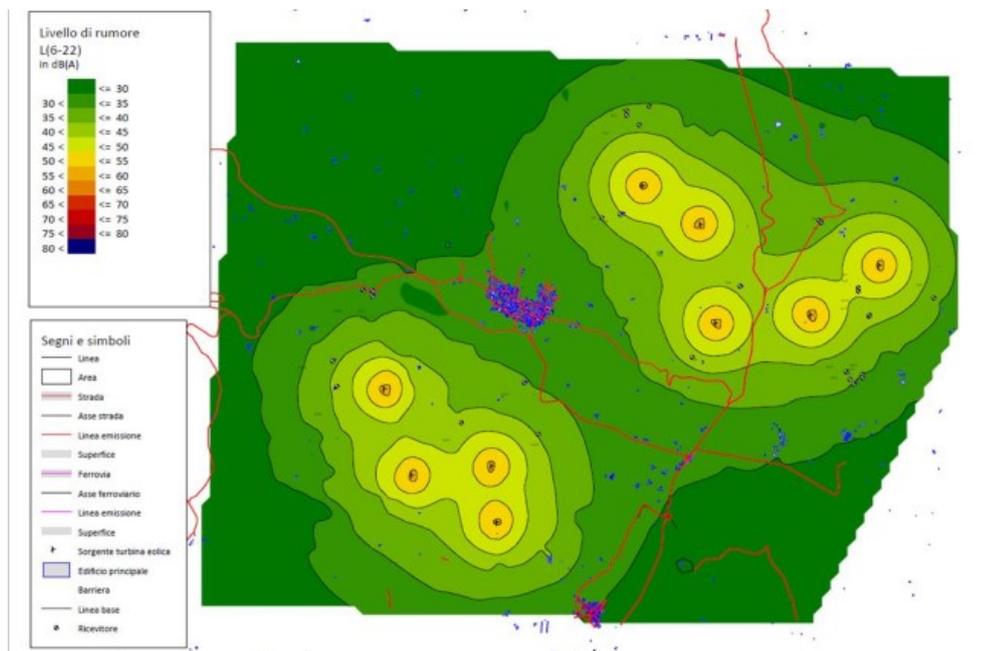


Figura 4.2.1- Simulazione post-operam - vista in pianta (cfr. EOL-ACU-01)

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.

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

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 36 kV del parco eolico sia per il cavidotto interno che per il cavidotto esterno la distanza di prima approssimazione non eccede il range di ± 3 m rispetto all'asse del cavidotto tranne che per il cavidotto 36 kV di connessione alla RTN con range ± 4
- Per la Cabina Utente 36 kV, la distanza di prima approssimazione è stata valutata in ± 7 m per le barre 36 kV
- 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 della Cabina Utente 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, diseguglianze, 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.

L'area di progetto interessa i comuni di Selegas, Mandas e Gesico che a sua si inseriscono all'interno di un più vasto sistema costituito dalla provincia del Sud Sardegna, provincia caratterizzata da una densità abitativa modesta: circa 51,32 abitanti per Km². In questo contesto i comuni di Mandas e Gesico si presentano con una densità abitativa, di molto inferiore alla media provinciale, pari rispettivamente a 46,33 ab/km² e 30,44 ab/km², mentre il comune di Selegas fa eccezione con una densità abitativa di molto superiore alla media provinciale e cioè pari a 64,79 ab/Km².

I dati demografici storici relativi alla popolazione di **Selegas, Mandas e Gesico** hanno registrato consistenti incrementi demografici nel secolo scorso, per poi avere un continuo decremento demografico fino al 2011.

L'andamento demografico dei tre comuni negli ultimi decenni è 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 il decremento demografico nei tre comuni è stato importante, il 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:

- I comuni sono lontani 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 offre minori possibilità agricole/produktive rispetto ai comuni in pianura.

L'andamento demografico nell'ultimo quindicennio, ha confermato nei tre comuni una diminuzione lenta ma continua della popolazione presente dal 2001 - 2021. Evidenziando un reale fenomeno di "spopolamento".

Dal punto di vista occupazionale i dati del censimento del 2021, a livello provinciale mettono in evidenza una situazione difficile nella provincia di Sud Sardegna. Il tasso di occupazione è pari al 38,0 %, di 20 punti inferiore rispetto al dato nazionale.

Anche il tasso di disoccupati è importante nel 2021, nella provincia del Sud Sardegna e si attesta al 13,2% rispetto al dato nazionale del 9,7%. La difficoltà dei giovani ad inserirsi nel mercato del lavoro è evidenziata dallo scarso ricambio occupazionale fra le generazioni: il dato dei disoccupati nella fascia di età tra i 35-49 anni è di poco oltre il 10%, mentre i giovani disoccupati tra i 15-24 anni raggiunge il tasso di quasi il 40%.

Nel Censimento nel 2011 (<http://ottomilacensus.istat.it/>) i dati relativi all'occupazione nei tre comuni registrano un tasso di disoccupazione importante e una percentuale degli occupati in linea con i dati provinciali.

Questi dati mettono in evidenza che i paesi hanno una residua vocazione agricola, che il settore industriale ha una significativa importanza, anche se è frenato dalla mancanza di iniziative imprenditoriali. Il settore commerciale si presenta al terzo posto. Tale situazione economica comporta l'affermarsi della terziarizzazione dell'economia locale, basata sul settore della Pubblica Amministrazione.

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.

Questo significa che ogni anno di vita utile della centrale eolica di progetto, per la quale si stima una produzione annua di circa 166,5 GWh, una centrale tradizionale produrrebbe:

- circa 86.000 tonnellate di CO₂ (anidride carbonica);
- circa 124 tonnellate di SO₂ (anidride solforosa);
- circa 136 tonnellate di NO_x (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 4 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

	Azioni	Conseguenze
Costruzione impianto	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>		
Costruzione cavidotto	Opere fuori terra	<i>Pozzetti ispezione</i>
	Ripristini	<i>Geomorfologici</i>
		<i>Vegetazionali</i>
Manutenzione	<i>Verifica dell'opera</i>	

Fase di esercizio

	Azioni	Conseguenze
Esercizio impianto	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>
Esercizio cavidotto	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 REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO				FASE DI ESERCIZIO				FASE DI CANTIERE DISMISSIONE IMPIANTO			
ENTITA'				ENTITA'				ENTITA'			
ALTA	MEDIA	BASSA	TRASC	ALTA	MEDIA	BASSA	TRASC	ALTA	MEDIA	BASSA	TRASC
		X		IMPATTO: POSITIVO						X	
EFFETTO (temporaneo o permanente)				EFFETTO (temporaneo o permanente)				EFFETTO (temporaneo o permanente)			
		Temp.		Permanente POSITIVO						Temp.	
STUDIO SPECIALISTICO – RIFERIMENTO: 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 cabina si ha un valore massimo pari a 51,1 dB(A) in corrispondenza del ricettore più vicino all'area di cantiere, che è R4 a 510 m, 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 63,8dB(A) in corrispondenza del ricettore più vicino all'area di cantiere, considerato di 50 m per la realizzazione del cavidotto esterno, anch'esso un valore che rispetta in pieno il limite assoluto 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 **Gesico (SU)**, **Mandas (SU)** e **Siurgus Donigala (SU)**, non hanno adottato un piano di zonizzazione acustica del territorio, in ottemperanza a quanto disposto dalla L.Q. 447/95, D.P.C.M. 1 Marzo 1991, art. 6 comma 1, per l'impianto eolico oggetto di studio vengono applicati i limiti di seguito riportati:

classificazione	Limite diurno L_{eq} dB(A)	Limite notturno L_{eq} dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60

Mentre il Comune di **Selegas (SU)** ha adottato un piano di zonizzazione acustica, e l'area in cui ricade l'unico ricettore analizzato è classificata come:

classificazione	Limite diurno L_{eq} dB(A)	Limite notturno L_{eq} dB(A)
II Aree prevalentemente residenziali	55	45

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 6.6-170**.

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 i **5 ricettori** più vicini e maggiormente soggetti all'influenza delle emissioni acustiche degli aerogeneratori con destinazione d'uso di tipo abitativo e **23 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.

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

5.3 IMPATTO PRODOTTO DAI CAMPI ELETTROMAGNETICI

L'impianto in progetto è ubicato nei territori comunali di Selegas, Mandas e Gesico, ad una distanza minima dal più vicino centro abitato di 1,4 km, da Gesico.

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 Cabina Utente è in zona agricola, in territorio di Furtèi, nei pressi della stazione TERNA di progetto. Nell'intorno della Cabina 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 36 kV del parco eolico sia per il cavidotto interno che per il cavidotto esterno la distanza di prima approssimazione non eccede il range di ± 3 m rispetto all'asse del cavidotto tranne che per il cavidotto 36 kV di connessione alla RTN con range ± 4
- Per la Cabina Utente 36 kV, la distanza di prima approssimazione è stata valutata in ± 7 m per le barre 36 kV
- 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 della Cabina Utente 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 REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO				FASE DI ESERCIZIO				FASE DI CANTIERE DISMISSIONE IMPIANTO			
ENTITA'				ENTITA'				ENTITA'			
TRASC	ALTA	MEDIA	BASSA	TRASC	ALTA	MEDIA	BASSA	TRASC	ALTA	MEDIA	BASSA
IMPATTO ASSENTE							X	IMPATTO ASSENTE			
EFFETTO (temporaneo o permanente)				EFFETTO (temporaneo o permanente)				EFFETTO (temporaneo o permanente)			
							Perm.				
STUDIO SPECIALISTICO - RIFERIMENTO: EO-VAR-PD-SIA-20											

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.

Il basamento marnoso siltoso-argilloso risulta pressoché impermeabile a grande scala a meno di particolari condizioni di elevata fratturazione o variazioni stratigrafiche con presenza di intercalazioni arenacee-sabbiose entro le quali potrebbe instaurarsi una certa circolazione idrica profonda. Le coperture superficiali di natura colluviale, sono contraddistinte da porosità e permeabilità di fatto poco favorevoli a consentire un'infiltrazione efficace.

La modellazione geologica relativa all'area d'intervento 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.

Acque superficiali

Il paesaggio interessato dagli interventi in progetto presenta una morfologia collinare nella parte nord orientale, sub pianeggiante e blandamente degradante verso SW arrivando a Sanluri. Il bacino idrografico è quello del Flumini Mannu che nasce nel Tacco di Laconi le cui sorgenti dislocate alimentano i vari torrenti montani.

In prossimità della stretta in località Is Barrocos il corso d'acqua principale viene sbarrato da una diga in calcestruzzo per poi drenare le acque dell'alta Marmilla, ricevendo in destra idrografica i torrenti provenienti dalla Giara di Gesturi e in sinistra i corsi d'acqua del M. Corrogas e della Giara di Serri.

Sempre in sinistra ma nel settore più meridionale sono presenti il Rio Mannu e il Rio Lanessi che nell'area trattata è l'affluente di maggiore rilevanza.

A sud dell'abitato di Furtei il Flumini Mannu sbocca nella piana del Campidano, per poi sfociare infine alla confluenza con il Rio Cixerri nello stagno di Cagliari. Esso si differenzia notevolmente dagli altri corsi d'acqua dell'Isola per i caratteri topografici del suo bacino imbrifero. L'asta principale per quasi metà del suo sviluppo si svolge in pianura, al contrario della maggior parte dei corsi d'acqua sardi aventi come caratteristica la brevità del corso pianeggiante rispetto a quello montano.

Il Rio Lanessi nasce a Cuccuru Fenugu ad est dell'abitato di Gesico e con direzione prima EW e Poi NE-SW scorre in un alveo inciso e ricco di meandri e confluisce nel Flumini Mannu allo sbocco in pianura.

L'installazione dei nuovi aerogeneratori non interferirà con il reticolo idrografico esistente, né con nell'area di rispetto, mentre il tracciato del cavidotto interrato, attraverserà il reticolo presente in diversi punti.

Lo studio idrologico ha determinato le portate al colmo di piena per tempo di ritorno di 200 anni e lo studio idraulico ha proceduto alla modellazione idraulica volta a definire l'eventualità di esondazioni di entità rilevante, corrispondente alla condizione più gravosa.

La modellazione ha evidenziato come in numerose intersezioni non è verificato il franco di sicurezza con il sormonto degli attraversamenti, vedi sezioni relative ai River: 1, 2, 4, 8, 9, 10 e 12, pertanto la soluzione di staffare i cavidotti agli attraversamenti è sconsigliata. Pertanto, sulla base della modellazione sono stati definiti 15 tratti che richiederanno l'utilizzo della T.O.C. per consentire l'attraversamento, al di sotto dell'alveo, di ciascuna intersezione.

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

5.5 IMPATTO SUL LITOSISTEMA (MORFOLOGIA, DISSESTI, SUOLO)

Le formazioni che affiorano nell’area sono costituite dal basamento metamorfico, dalle formazioni oligomioceniche e quaternarie.

Il paesaggio è caratterizzato da una morfologia nettamente montuosa nella parte orientale in corrispondenza degli affioramenti di rocce del basamento metamorfico, dove si trova infatti la quota massima, raggiunta a M. S. Vittoria (1209 m). Muovendosi da queste aree verso la parte centrale si passa rapidamente alle morfologie collinari e poi pianeggianti del settore occidentale ove affiorano successioni cenozoiche poco o nulla deformate, che caratterizzano questa area.

Le litologie che caratterizzano la gran parte del territorio interessato dalle opere in progetto sono riferite alla “Successione vulcano-sedimentaria terziaria”. Su queste litologie sono ubicati gli aerogeneratori, le strade di servizio e gran parte del cavidotto.

L’area di progetto è caratterizzata da morfologie collinari a volte allungate in cui la combinazione tra le alternanze marnoso arenacee, più dure e resistenti, e quelle marnoso siltitiche, molto tenere e poco resistenti, danno origine a forme dalla sommità tabulare detti tavolati o mesas (se la giacitura è sub orizzontale) o cuestas (se la giacitura è anche debolmente inclinata), la cui sommità si riduce progressivamente per crolli che si verificano lungo i margini fino a diventare dei torrioni isolati.

Tale conformazione, dal punto di vista strettamente geomorfologico, nell'area dove sono stati ubicati la gran parte degli aerogeneratori in progetto, non crea particolari criticità, in virtù dell'assenza di fattori predisponenti al dissesto gravitativo, quali pendenze elevate, ad eccezione dell'aerogeneratore WTG3 e una parte del cavidotto ubicato nel Comune di Gesico, che il PAI, elaborato dal comune di Gesico e non ancora recepito nelle perimetrazioni ufficiali del PAI, perimetra a pericolosità da frana media Hg2 (aerogeneratore WTG3) e pericolosità elevata Hg3 (parte del cavidotto). In base a questa perimetrazione il progetto è soggetto al rispetto dell'art. 31 delle NTA del PAI che nel caso specifico prevede la redazione di uno studio di Compatibilità Geologica e Geotecnica a firma di un geologo e di un ingegnere.

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

Per la determinazione dei parametri geotecnici, in assenza di indagini specifiche dirette, vengono forniti i parametri riportati dalle correlazioni contenute nella Relazione Sismica allegata e riportati nel paragrafo 10.1, evidenziando che tali correlazioni geotecniche ricavate dalle Vs costituiscono un riferimento di massima in assenza di indagini specifiche di tipo diretto.

Sono state effettuate n° 2 indagini sismiche con tecnica MASW ubicate sui depositi di copertura delle formazioni marnose. Per la categoria di sottosuolo, in entrambi i casi viene individuata la **categoria B**.

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

5.6 IMPATTO SULLA FLORA, SULLA FAUNA E SUGLI ECOSISTEMI

Di seguito vengono individuati i potenziali impatti generati dal progetto con particolare riferimento alle componenti legate alla flora e alla fauna.

Tabella 10 - Interferenze potenziali dirette sulla componente biotica e abiotica

TIPOLOGIE DI INTERFERENZE	IN FASE DI CANTIERE	IN FASE DI ESERCIZIO	IN FASE DI DISMISSIONE
	Realizzazione di infrastrutture, piazzole, aree di lavoro, installazione aerogeneratori, ecc		
Sottrazione di habitat di importanza comunitaria	-	-	-
Frammentazione degli habitat	-	-	-
Perdita vegetazionale e floristica	-	-	-
Disturbo di specie faunistiche, non ornitiche	X lieve e di breve durata	-	X lieve e di breve durata
Perdita di individui della fauna (esclusa l'avifauna)	X lieve e di breve durata	-	X lieve e di breve durata
Perdita di specie faunistiche (esclusa l'avifauna)	-	-	-
Disturbo delle specie ornitiche	X lieve e di breve durata	X lieve	X lieve e di breve durata
Perdita di individui di individui/specie ornitiche per le collisioni	-	X lieve	-
Perdita di individui/specie ornitiche per elettrocuzione	-	-	-

Flora e Vegetazione

L'area in cui ricade l'impianto è per gran parte pianeggiante, circondata da basse colline formate da strati marnoso-calcarei, residuo della grande colmata marina miocenica. L'area fu sottoposta a bonifica prima della Seconda guerra mondiale, ed è una fertile zona agricola (cerealicoltura in pianura, viticoltura nelle colline).

Le superfici sono pressoché occupate da colture agrarie.

Analizzando nello specifico la matrice pedo-agronomica dell'area vasta (buffer 5km) si rileva che solo il 3% è rappresentato da aree urbanizzate, la maggior parte di territorio, il 76%, è occupato da colture agrarie (seminativi irrigui e non, oliveti e vigneti) e il restante 21% è ricoperta da vegetazione naturale o seminaturale (boschi, macchia, gariga, colture erbacee).

L'impianto composto da 9 aerogeneratori ricade in:

- "Seminativi semplici in aree non irrigue" (WTG 6, WTG 7, WTG 8, WTG 9),
- "Seminativi semplici e colture orticole in pieno campo" (WTG 1, WTG 2, WTG 3, WTG 4),
- "aree a pascolo naturale e incolti " (WTG 5) Tuttavia, a seguito di sopralluoghi in campo, e come riportato in foto 9 e 10 effettuate sia da terra che con drone, si è riscontrato che l'area dove ricadrebbe la WG5 è un incolto, con vegetazione erbacea annuale e non di pregio.

Tali categorie di uso del suolo, accertate durante il sopralluogo, non rientrano in colture di pregio o di particolare pregio conservazionistico.

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).

Ciò nonostante, in un'area vasta di raggio 10 Km insistono diverse zone di interesse naturalistico. In particolare, sono presenti il SIC/ZSC ITB042237 "Monte San Mauro" (a circa 1,2 Km dalla WTG 2), l'Area Gestione Speciale Ente Foreste "Bellucci - Monte Moretta" (a circa 5 Km dalla WTG 5) e il Parco Regionale "Lago Mulargia" (a circa 2,5 Km dalla WTG 6) come riportato in tabella 2.

Le superfici realmente occupate dalle piazzole dagli aerogeneratori, che insistono in seminativi coltivati a cereali sono circa 13.500 m², pari 1.35 ettari, pertanto si può affermare che non verranno eliminati habitat prioritari o elementi di particolare rilievo paesaggistico-ambientale e il territorio rimarrà sostanzialmente invariato.

Come analizzato per gli Anfibi, i Rettili e i Mammiferi le aree a maggiore biodiversità sono rappresentate dal:

- **Sic/Zsc "Monte San Mauro" ITB042237 che non presenta al suo interno specie floristiche di interesse comunitario. La limitata estensione del SIC e il caratteristico uso del territorio a vocazione agro-zootecnica non permettono di avere un elevato contingente floristico in termini quantitativi e qualitativi**
- **Parco Regionale "lago Mulargia" che dista alcuni chilometri dall'area di progetto.**

Fauna

Per quanto riguarda la componente faunistica potenzialmente presente nell'area vasta in relazione alle caratteristiche del territorio, si fa riferimento alle specie rilevate nel Sic/Zsc "Monte San Mauro" ITB042237 per un numero di 27 di cui 1 anfibio, 3 rettili (tutti inseriti nell'allegato IV), 5 mammiferi e 29 uccelli di cui 4 specie sono inserite nella Direttiva Uccelli allegato I e 3 nell'allegato II- b. La limitata estensione del SIC e le caratteristiche del territorio non permette di avere un elevato contingente faunistico, che potrebbe essere comunque ampliato con studi specifici poiché la tipologia di habitat presenti può favorire una buona diversità faunistica.

Le presenze faunistiche maggiormente caratteristiche del sito sono:

- Pernice sarda (*Alectoris barbara*)
- Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*)
- Calandrella (*Calandrella brachydactyla*)
- Averla piccola (*Lanius collurio*)

Nell'area vasta si rileva la presenza del lago di Mulargia. Il lago, distante circa 2,5km dal parco eolico, è un'area importante per la riproduzione e la sosta dell'avifauna migratrice. Sono molte le specie migratorie censite appartenenti alla Dir. Habitat.

Questo ecosistema durante l'inverno rappresenta una forte attrazione per ardeidi, anatidi, trampolieri e rapaci. Arrivano dalle fredde taighe o dalle brughiere del nord-est e trovano un clima più temperato e aree trofiche.

Nella provincia di Cagliari le aree acquatiche più importanti per le migrazioni e lo svernamento degli uccelli sono la Laguna o Stagno di Mistras e lo Stagno di Molentargius che si trovano a circa 100 km di distanza dall'impianto.

Mentre per quanto riguarda gli ambiti fluviali, l'area di indagine 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 qualitativo/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. Nella Vinca (cfr.EOL-ECO-09) è stato affermato che gli aerogeneratori:

- Non ricadono in seminativi o aree produttive, né in boschi o colture di pregio
- Sono collocati adiacenti a strade interpoderali, permettendo di ridurre al minimo lo smottamento del terreno e senza alterare le condizioni ambientali pre-esistenti
- Non incideranno sulla produzione locale
- Il grado di conservazione dei siti Natura 2000 risulta compromesso da una serie di pressioni biotiche e abiotiche e il progetto non prevede una riduzione di aree trofiche, aree boscate, habitat prioritari, *core areas*, *stepping stones* e altre strutture funzionali.

Per quanto riguarda un'eventuale interferenza con le popolazioni di uccelli stanziali, questa potrebbe avvenire in fase di cantiere e dismissione, seppur lieve e di breve durata.

I lavori potrebbero portare la popolazione residente ad abbandonare quella zona sia come sito di nidificazione che come sito di alimentazione, con un successivo ritorno delle specie che potrà nuovamente ad utilizzare l'area in fase di esercizio.

Si ritiene che lo stato di conservazione delle specie di interesse conservazionistico presenti nell'area non sia da ritenersi significativamente influenzato dalle attività di costruzione dell'impianto eolico in oggetto.

Non risultano fattori evidenti che consentano di prevedere un significativo impatto della futura fase di esercizio dell'impianto eolico sull'avifauna residente. Stessa considerazione vien fatta per le specie migratrici, che compiono spostamenti in modo regolare e periodico (stagionale), a quote elevate (dai 300 e i 1.000 metri).

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.

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 "seminativi". 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 umificato) 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, 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 riqualificate 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.

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 riportata in Tab.2 che va dai 600 m ai 3,1 km così da ridurre gli impatti sull'avifauna.

Pertanto, il potenziale rischio di impatto sarà basso. Tuttavia, si attendono dati più precisi dal monitoraggio sull'avifauna previsto nell'area di intervento.

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 chiroterri.

Le distanze tra gli aerogeneratori varia dai 600 m ai 3,1 km così da non produrre un effetto barriera e ridurre gli impatti sull'avifauna.

A circa 2,5 km a Est e si rileva la presenza del lago Mulargia. 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 Chiroterri

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.

In Sardegna sono presenti 3 famiglie: i Rinolofidi con 4 specie, i Vespertilionidi con 14 e i Molossidi con 1. Sono, però, del tutto assenti informazioni relative a siti di riproduzione. Si potrebbero associare le considerazioni fatte per i mammiferi.

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 consistevano 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 REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO				FASE DI ESERCIZIO				FASE DI CANTIERE DISMISSIONE IMPIANTO			
ENTITA'				ENTITA'				ENTITA'			
ALTA	MEDIA	BASSA	TRASC	ALTA	MEDIA	BASSA	TRASC	ALTA	MEDIA	BASSA	TRASC
	X					X				X	
EFFETTO (temporaneo o permanente)				EFFETTO (temporaneo o permanente)				EFFETTO (temporaneo o permanente)			
	Temp.					Perm.				Temp.	
STUDIO SPECIALISTICO - RIFERIMENTO: da EOL-ECO-01 a EOL-ECO-09											

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.

La proposta progettuale ricade nella Provincia del Sud Sardegna, nei territori comunali di Selegas, Gesico e Mandas in cui insistono gli aerogeneratori e parte dell'elettrodotto interrato, mentre nei territori comunali di Guasila, Villanovafranca, Villamar, Furtei, Sanluri ricade la restante parte dell'elettrodotto e la Cabina Utente.

I comuni interessati dagli aerogeneratori rientrano nella Sub Regione, o regione storica, della Trexenta insieme con i comuni di Barrali, Guamaggiore, Guasila, Ortacesus, Pimentel, Samatzai, Sant'Andrea Frius, San Basilio, Senorbi, Siurgus Donigala e Suelli per un totale di 14 centri abitati. La Trexenta è una delle regioni storiche interne della Sardegna, infatti non ha sbocchi sul mare e confina ad ovest con quella del Campidano.

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), spesso tali fabbricati sono adibiti a deposito agricolo 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 fotoinserimenti hanno messo in evidenza che solo in ridotte porzioni areali è relativamente percettibile globalmente la totalità delle macchine di progetto e degli autogenerati presenti nell'area vasta.

Nei terreni più prossimi all'impianto stesso, le turbine di progetto ancorché potenzialmente visibili nella carta della visibilità, collocandosi in un territorio dall'andamento altimetrico ondulato semi-collinare, la visibilità complessiva si ha in ridotte areali 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 Gesico, Manda e Selgas, 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 complessiva dell'impianto di progetto.

Oltre i primi chilometri, andamento collinare alternato al pianeggiante spesso consente la visibilità complessiva dell'impianto, tale visibilità però è solo teorica, perché la presenza di numerosi elementi verticali mimetizza la vista del nuovo impianto.

La ridotta percezione complessiva dell'impianto eolico di progetto e degli aerogeneratori esistenti 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 leggermente collinare del territorio, che crea nelle aree più prossime 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.

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 REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO				FASE DI ESERCIZIO				FASE DI CANTIERE DISMISSIONE IMPIANTO			
ENTITA'				ENTITA'				ENTITA'			
ALTA	MEDIA	BASSA	TRASC	ALTA	MEDIA	BASSA	TRASC	ALTA	MEDIA	BASSA	TRASC
		X				X				X	
EFFETTO (temporaneo o permanente)				EFFETTO (temporaneo o permanente)				EFFETTO (temporaneo o permanente)			
		Temp.				Perm.				Temp.	
STUDIO SPECIALISTICO - RIFERIMENTO: 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 Selegas, Mandas e Gesico. L'area, per tradizione, è a vocazione prettamente agricola.

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 CO₂ (anidride carbonica);
- 0,75 g/kWh di SO₂ (anidride solforosa);
- 0,82 g/kWh di NO_x (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 166,5 GWh, una centrale tradizionale produrrebbe:

- circa 86.000 tonnellate di CO₂ (anidride carbonica);
- circa 124 tonnellate di SO₂ (anidride solforosa);
- circa 136 tonnellate di NO_x (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 4 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 REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO				FASE DI ESERCIZIO				FASE DI CANTIERE DISMISSIONE IMPIANTO			
ENTITA'				ENTITA'				ENTITA'			
ALTA	MEDIA	BASSA	TRASC	ALTA	MEDIA	BASSA	TRASC	ALTA	MEDIA	BASSA	TRASC
POSITIVO				POSITIVO				POSITIVO			
EFFETTO (temporaneo o permanente)				EFFETTO (temporaneo o permanente)				EFFETTO (temporaneo o permanente)			
Temporaneo				PERMANENTE				Temporaneo			
STUDIO SPECIALISTICO - RIFERIMENTO: Presente studio											

5.9 IMPATTO CUMULATIVO

Come detto nei paragrafi precedenti, dal censimento è risultato che nell'area vasta sono state individuati 59 di piccola/media taglia, concentrati soprattutto nei territori di Mandas, Siurgus Donigala e Serri e Nurri. Le tre turbine presenti a meno di 1 km dall'area d'impianto durante i sopralluoghi è stato constatato che sono dei mini-eolici.

La fotografia dello stato attuale ha messo in evidenza che nel territorio di progetto, esiste principalmente nel settore a nord -est un numero importante di aerogeneratori singoli, molti di dimensioni ridotte, tali da ipotizzare che sia macchine di potenza inferiore a 1 MG o anche minieolici.

La ricerca negli archivi delle autorizzazioni uniche rilasciate dalla Regione Sardegna non ha consentito di rilevare ulteriori informazioni su tali turbine. La ricerca ha accertato la presenza del parco eolico nel territorio di Nurri della potenza complessiva di 22.1 Mw i cui singoli aerogeneratori sono della potenza inferiore ad un 1 MW.

L'opera di progetto in relazione agli altri impianti presenti, in definitiva, non andrà ad incidere in maniera irreversibile 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 all'istallazione di nuovi aerogeneratori. L'impatto visivo complessivamente sarà sostanzialmente invariato a medio raggio, considerato che il paesaggio è già caratterizzato da circa un decennio dalla presenza di impianti di energia rinnovabili, tali da assumere l'aspetto di un polo eolico.

I risultati della valutazione previsionale acustica cumulativa mostra che l'impatto dovuto alla coesistenza nell'area di aerogeneratori di taglia ridotta è trascurabile per la soluzione tecnica considerata. In particolare, considerando per il futuro parco eolico lo scenario emissivo più gravoso (ossia il regime di funzionamento implicante un maggiore livello di potenza sonora) si è riscontrato che i livelli di pressione sonora calcolati in facciata dei ricettori esaminati non subiscono incrementi significativi dovuti alla coesistenza di aerogeneratori di taglia inferiore.

I fotoinserimenti hanno messo in evidenza che l'impatto cumulativo tra gli aerogeneratori esistenti di altezza ridotta e quello di progetto si evince solo da alcune porzioni territoriali.

L'area di visibilità globale dell'impianto interessa, soprattutto, le porzioni di territorio poste nei terreni più prossimi all'impianto stesso, infatti basta spostarsi di oltre 4/5 km che gli elementi verticali presenti sul paesaggio, mimetizzano la presenza dei nuovi aerogeneratori.

La ridotta visibilità complessiva dell'impianto eolico di progetto è confermata anche nei fotoinserimenti, questi hanno dimostrato che appena fuori dall'area di impianto le turbine sono meno significativamente impattanti, nel contesto antropizzato in cui sono inseriti. La modesta percezione visiva dell'impianto eolico di progetto e degli aerogeneratori singoli esistenti è dovuta alla presenza diffusa di elementi lineari verticale e orizzontali presenti (quali alberi, tralicci, manufatti, ecc).

La ridotta percezione complessiva dell'impianto eolico di progetto e degli aerogeneratori esistenti 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 leggermente collinare del territorio, che crea nelle aree più prossime 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.

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.

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		IMPATTO: POSITIVO (PRODUZIONE ENERGIA PULITA)				Presente S.I.A.
IMPATTO SULLA RISORSA RUMORE E VIBRAZIONI		Media					Bassa		EOL-ACU-01 e EOL-ACU-02
IMPATTO ELETTROMAGNETICO	IMPATTO: ASSENTE						Bassa		EOL-SIA-20
IMPATTO SULLA RISORSA IDRICA:					SITUAZIONE INVARIATA - RISPETTO ANTE-OPERAM IMPATTO: POSITIVO (PRODUZIONE ENERGIA PULITA)				Da: EOL-GEO-01 a EOL-GEO-02
-alterazione flusso idrico			Bassa		IMPATTO: ASSENTE				
-consumo idrico				Trascurabile	IMPATTO: ASSENTE				
-contaminazione acque			Bassa		IMPATTO: ASSENTE				
IMPATTO SUL LITOSISTEMA (MORFOLOGIA, DISSESTI, SUOLO):					SITUAZIONE INVARIATA - RISPETTO ANTE-OPERAM IMPATTO: POSITIVO (PRODUZIONE ENERGIA PULITA)				Da: EOL-GEO-01 a EOL-GEO-02
-alterazione qualità suoli			Bassa		IMPATTO: ASSENTE				
-occupazione suolo		Media					Bassa		
-alterazione morfologie		Media						Trascurabile	

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

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 63,8 dB(A) in corrispondenza del ricettore più vicino all'area di cantiere, che è previsto a 50 m dal tracciato del cavidotto esterno, valore che rispetta in pieno il limite assoluto 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 ricettori 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 interrate 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

attuare 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 litologie che caratterizzano la gran parte del territorio interessato dalle opere in progetto sono riferite alla "Successione vulcano-sedimentaria terziaria". Su queste litologie sono ubicati gli aerogeneratori, le strade di servizio e gran parte del cavidotto.

L'area di progetto è caratterizzata da morfologie collinari a volte allungate in cui la combinazione tra le alternanze marnoso arenacee, più dure e resistenti, e quelle marnoso siltitiche, molto tenere e poco resistenti, danno origine a forme dalla sommità tabulare detti tavolati o mesas (se la giacitura è sub orizzontale) o cuevas (se la giacitura è anche debolmente inclinata), la cui sommità si riduce progressivamente per crolli che si verificano lungo i margini fino a diventare dei torrioni isolati.

Tale conformazione, dal punto di vista strettamente geomorfologico, nell'area dove sono stati ubicati la gran parte degli aerogeneratori in progetto, non crea particolari criticità, in virtù dell'assenza di fattori predisponenti al dissesto gravitativo, quali pendenze elevate, ad eccezione dell'aerogeneratore WTG3 e una parte del cavidotto ubicato nel Comune di Gesico, che il PAI, elaborato dal comune di Gesico e non ancora recepito nelle perimetrazioni ufficiali del PAI, perimetra a pericolosità da frana media Hg2 (aerogeneratore WTG3) e pericolosità elevata Hg3 (parte del cavidotto). In base a questa perimetrazione il progetto è soggetto al rispetto dell'art. 31 delle NTA del PAI che nel caso specifico prevede la redazione di uno studio di Compatibilità Geologica e Geotecnica a firma di un geologo e di un ingegnere.

Per la determinazione dei parametri geotecnici, in assenza di indagini specifiche dirette, vengono forniti i parametri riportati dalle correlazioni contenute nella Relazione Sismica allegata e riportati nel paragrafo 10.1, evidenziando che tali correlazioni geotecniche ricavate dalle Vs costituiscono un riferimento di massima in assenza di indagini specifiche di tipo diretto.

Sono state effettuate n° 2 indagini sismiche con tecnica MASW ubicate sui depositi di copertura delle formazioni marnose. Per la categoria di sottosuolo, in entrambi i casi viene individuata la **categoria B**.

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.

L'area in cui ricade l'impianto è per gran parte pianeggiante, circondata da basse colline formate da strati marnoso-calcarei, residuo della grande colmata marina miocenica. L'area fu sottoposta a bonifica prima della Seconda guerra mondiale, ed è una fertile zona agricola (cerealicoltura in pianura, viticoltura nelle colline).

Le superfici sono pressoché occupate da colture agrarie.

L'impianto composto da 9 aerogeneratori ricade in:

- "Seminativi semplici in aree non irrigue" (WTG 6, WTG 7, WTG 8, WTG 9),
- "Seminativi semplici e colture orticole in pieno campo" (WTG 1, WTG 2, WTG 3, WTG 4),

- "aree a pascolo naturale e incolti " (WTG 5) Tuttavia, a seguito di sopralluoghi in campo, e come riportato in foto 9 e 10 effettuate sia da terra che con drone, si è riscontrato che l'area dove ricadrebbe la WG5 è un incolto, con vegetazione erbacea annuale e non di pregio.

Tali categorie di uso del suolo, accertate durante il sopralluogo, non rientrano in colture di pregio o di particolare pregio conservazionistico.

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).

Ciò nonostante, in un'area vasta di raggio 10 Km insistono diverse zone di interesse naturalistico. In particolare, sono presenti il SIC/ZSC ITB042237 "Monte San Mauro" (a circa 1,2 Km dalla WTG 2), l'Area Gestione Speciale Ente Foreste "Bellucci - Monte Moretta" (a circa 5 Km dalla WTG 5) e il Parco Regionale "Lago Mulargia" (a circa 2,5 Km dalla WTG 6) come riportato in tabella 2.

Le superfici realmente occupate dalle piazzole dagli aerogeneratori, che insistono in seminativi coltivati a cereali sono circa 13.500 m², pari 1.35 ettari, pertanto si può affermare che non verranno eliminati habitat prioritari o elementi di particolare rilievo paesaggistico-ambientale e il territorio rimarrà sostanzialmente invariato.

Come analizzato per gli Anfibi, i Rettili e i Mammiferi le aree a maggiore biodiversità sono rappresentate dal:

- **Sic/Zsc "Monte San Mauro" ITB042237 che non presenta al suo interno specie floristiche di interesse comunitario. La limitata estensione del SIC e il caratteristico uso del territorio a vocazione agro-zootecnica non permettono di avere un elevato contingente floristico in termini quantitativi e qualitativi**
- **Parco Regionale "lago Mulargia" che dista alcuni chilometri dall'area di progetto.**

Per quanto riguarda la componente faunistica potenzialmente presente nell'area vasta in relazione alle caratteristiche del territorio, si fa riferimento alle specie rilevate nel Sic/Zsc "Monte San Mauro" ITB042237. La limitata estensione del SIC e le caratteristiche del territorio non permette di avere un elevato contingente faunistico, che potrebbe essere comunque ampliato con studi specifici poiché la tipologia di habitat presenti può favorire una buona diversità faunistica.

Nell'area vasta si rileva la presenza del lago di Mulargia. Il lago, distante circa 2,5km dal parco eolico, è un'area 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 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. Nella Vinca (cfr.EOL-ECO-09) è stato affermato che gli aerogeneratori:

- Non ricadono in seminativi o aree produttive, né in boschi o colture di pregio
- Sono collocati adiacenti a strade interpoderali, permettendo di ridurre al minimo lo smottamento del terreno e senza alterare le condizioni ambientali pre-esistenti
- Non incideranno sulla produzione locale

- Il grado di conservazione dei siti Natura 2000 risulta compromesso da una serie di pressioni biotiche e abiotiche e il progetto non prevede una riduzione di aree trofiche, aree boscate, habitat prioritari, *core areas*, *stepping stones* e altre strutture funzionali.

Per quanto riguarda un'eventuale interferenza con le popolazioni di uccelli stanziali, questa potrebbe avvenire in fase di cantiere e dismissione, seppur lieve e di breve durata.

I lavori potrebbero portare la popolazione residente ad abbandonare quella zona sia come sito di nidificazione che come sito di alimentazione, con un successivo ritorno delle specie che potrà nuovamente ad utilizzare l'area in fase di esercizio.

Si ritiene che lo stato di conservazione delle specie di interesse conservazionistico presenti nell'area non sia da ritenersi significativamente influenzato dalle attività di costruzione dell'impianto eolico in oggetto.

Non risultano fattori evidenti che consentano di prevedere un significativo impatto della futura fase di esercizio dell'impianto eolico sull'avifauna residente. Stessa considerazione vien fatta per le specie migratrici, che compiono spostamenti in modo regolare e periodico (stagionale), a quote elevate (dai 300 e i 1.000 metri).

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 PROPOSTA PIANI DI MONITORAGGI

Al fine di garantire la conformità del progetto del nuovo impianto eolico dopo la messa in esercizio con quanto previsto in fase previsionale degli impatti, la società proponente propone l'attuazione del seguente Piano di monitoraggio da concordare con gli organi competenti.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) è previsto dall'art. 22, punto 3) comma e) del D. Lgs. 152/2006 ss.mm.ii.. Per la stesura del presente documento si farà riferimento alle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA, redatte dal MATTM, dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA, del 16/06/2014.

Lo studio di Impatto ambientale (SIA), ha messo in evidenza che per la tipologia di intervento progettuale in oggetto, le componenti e i fattori ambientali realmente coinvolti sono:

- ✓ Biodiversità: Fauna;
- ✓ Agenti fisici: Rumore e Vibrazione;
- ✓ Paesaggio e beni culturali.

Fauna - Piano di Monitoraggio

Al fine di valutare le possibili interferenze tra l'impianto eolico proposto e sia l'avifauna che la chiroterofauna dell'area interessata dal progetto, sulla base di quanto indicato nel "Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (AA.VV., 2012), si prevede l'esecuzione, sia in ante-operam che in post-operam, di uno studio faunistico con cui, tramite l'utilizzo di punti fissi di monitoraggio, verranno osservate le specie sia migratrici che nidificanti (queste ultime relative ai Passeriformi e ai non-Passeriformi sia diurni che notturni).

Il Piano di Monitoraggio ante operam è stato avviato da Dr. Nat. Maurizio Medda ad Ottobre 2022 e terminerà a Settembre 2023.

Il piano delle attività prevede indagini nelle fasi del ciclo annuale (12 mesi) con particolare riferimento agli aspetti faunistici relativi alla riproduzione, svernamento ed alla migrazione per la componente faunistica avifauna che utilizza l'area in oggetto o transita negli spazi aerei sovrastanti l'ambito dell'impianto eolico proposto che le superfici contermini.

L'esito dei rilievi nel primo anno di monitoraggio inoltre potrà fornire indicazioni essenziali per la pianificazione del monitoraggio post-operam che eventualmente sarà adottato in fase di esercizio.

Rumore - Piano di Monitoraggio

Al fine di garantire la conformità del progetto del nuovo impianto eolico, in fase di costruzione che dopo la messa in esercizio con quanto previsto in fase previsionale degli impatti, la società proponente propone l'attuazione del seguente programma di monitoraggio da concordare con gli organi competenti:

- ✓ Il monitoraggio in corso d'opera;
- ✓ Il monitoraggio dell'impianto dopo la messa in esercizio – post operam.

Vibrazioni - Piano di Monitoraggio

Le vibrazioni sono da valutare in fase di cantiere e in fase di messa in esercizio dell'impianto.

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.

In ogni caso in fase di cantierizzazione e di messa in esercizio dell'impianto verrà valutata la presenza di possibili ricevitori che necessitano di specifico piano di monitoraggio.

Paesaggio e beni culturali - Piano di Monitoraggio

Si ipotizzata relativamente al paesaggio e ai beni culturali la programmazione del Piano di monitoraggio in fase di cantiere e in fase di dismissione dell'impianto.

Nel rispetto delle Linee Guida per ogni componente del paesaggio e bene culturale potenzialmente coinvolto dall'intervento progettuale devono essere previste il Piano deve valutare le previsioni effettuate nello SIA (stima degli impatti ambientali), l'efficacia delle misure di mitigazione adottate, eventuali campionamenti e/o misurazione da eseguire.

Relativamente al progetto parco eolico in esame, gli unici beni paesaggistici direttamente interessate dall'intervento progettuale, sono i corsi d'acqua presenti nell'area interessati dal passaggio del cavidotto interrato.

In particolare i cavidotti interrati, attraversano i corsi d'acqua, con relativo buffer di 150 m. Gli stessi corsi d'acqua sono interessati da vegetazione ripariale. Tali attraversamenti avverranno, esclusivamente, in TOC al fine di preservare i beni presenti in superficie.

Relativamente al Paesaggio e beni culturali il piano di monitoraggio ha previsto per le particolari componenti ambientali coinvolti (corsi d'acqua, vegetazione ripariale e qualità dell'aria), non tanto un monitoraggio strumentale ma la supervisione di personale esperto che valuti l'esecuzione degli interventi progettuali e la programmazione dei lavori al fine di garantire la tutela dei beni ambientali presenti in superfici.

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.

6.3 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 Selegas, Mandas e Gesico, 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.