

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:

**RELAZIONE PAESAGGISTICA RELATIVA ALLE OPERE DI PROGETTO DI
COMPETENZA DEL SERVIZIO TUTELA DEL PAESAGGIO SARDEGNA CENTRALE**

Tav./Doc.:

CPA-11

Codice elaborato:

EOL-CPA-11

Scala/Formato:

A4

0	Settembre/2023	Prima emissione	M&M	M&M	GRVALUE
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

INDICE

1. INQUADRAMENTO GENERALE	4
1.1 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO.....	7
1.1.1 LEGISLAZIONE RELATIVA AGLI IMPIANTI EOLICI	7
1.1.2 VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE.....	10
1.1.3 VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA	12
2. L'INTERVENTO PROGETTUALE	14
2.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE	17
2.2 VIABILITÀ PRINCIPALE E SECONDARIA	18
2.3 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO: IL CANTIERE	19
2.4 PRODUZIONE DI RIFIUTI E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO	20
2.5 SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE	21
2.6 CRONOPROGRAMMA.....	22
2.7 SISTEMA DI GESTIONE E DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	23
2.8 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	23
3. IL CONTESTO AMBIENTALE PAESAGGISTICO IN CUI SI COLLOCA IL PROGETTO	27
3.1 VINCOLI PAESAGGISTICI D. LGS. 42/04.....	27
3.2 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR)	29
4. COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO PROGETTUALE CON GLI STRUMENTI DI TUTELA AMBIENTALE E PAESAGGISTICA DEL TERRITORIO	52
4.1 LO STRUMENTO URBANISTICO	53
4.2 PIANO URBANISTICO PROVINCIALE (PUP).....	54
4.3 VINCOLO IDROGEOLOGICO	55
4.4 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	56
4.5 PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (PSFF).....	64
4.6 PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)	65
4.7 PIANO FORESTALE AMBIENTALE (PFAR)	69
5. ANALISI DI INQUADRAMENTO AMBIENTALE	72
5.1 L'AMBIENTE FISICO.....	72
5.1.1 ASPETTI CLIMATOLOGICI.....	72
5.1.2 STUDI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI, GEOTECNICI E IDROLOGICI	77
5.2 L'AMBIENTE BIOLOGICO	87
5.2.1 ANALISI DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO	88
5.2.2 ANALISI FLORISTICO-VEGETAZIONALE DELL'AREA VASTA E DELL'AREA DI STUDIO.....	93
5.2.3 ANALISI FAUNISTICA DELL'AREA VASTA E DELL'AREA DI STUDIO.....	98
5.2.4 DISTRIBUZIONE DELLE SPECIE FAUNISTICHE NELL'AREA DI INDAGINE	106

5.3	PAESAGGIO E BENI AMBIENTALI	107
5.3.1	ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA.....	108
5.3.2	VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO NELL'AREA DI PROGETTO	122
5.3.3	ANALISI DELLE CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO NELLE SUE COMPONENTI NATURALI ED ANTROPICHE.....	136
5.3.4	ANALISI DELL'EVOLUZIONE STORICA DEL TERRITORIO	139
6.	ANALISI DEGLI IMPATTI (IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO)	141
6.1	IMPATTO SUL PAESAGGIO	143
6.1.1	FASE DI CANTIERE - COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E DISMISSIONE FUTURA DELLO STESSO IMPIANTO	144
6.1.2	FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI PROGETTO	145
7.	MISURE DI MITIGAZIONE E CONCLUSIONI	146
7.1	MISURE DI MITIGAZIONE	146
7.2	CONCLUSIONI	152

1. INQUADRAMENTO GENERALE

La presente relazione paesaggistica è uno stralcio della Relazione Paesaggisti (EOL-CPA-01) in cui sono state considerate le opere di progetto di competenza del Servizio Tutela del Paesaggio Sardegna Centrale, 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.

La presente relazione è stata redatta in conformità con le disposizioni di cui al D.P.C.M. 12.12.2005, al fine di garantire la verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'art.146 comma 3 del Codice BCP (Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42).

Si rimanda alla SIA, agli elaborati di progetto e relative cartografie, per lo studio dei luoghi (contesto paesaggistico e area di intervento) ante operam, per la descrizione dettagliata dell'intervento progettuale e per la descrizione delle componenti ambientali dopo la realizzazione dell'opera.



Figura 1.1- Inquadramento geografico su IGM

Inquadramento dell'intervento progettuale

L'impianto di produzione sarà costituito da 9 aerogeneratori, ognuno della potenza di 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva nominale di 59,4 MW. 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

il tutto come meglio illustrato nello studio di impatto ambientale e relativi allegati.

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 occupata 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.
- il tratto di cavidotto che ricade nel territorio di Guasila è censito al NCT ai fogli di mappa nn. 1 e 2;

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

- il tratto di cavidotto che ricade nel territorio di Villanovafranca è censito al NCT ai fogli di mappa nn. 24 e 28. **Il suo passaggio è interrato nella carreggiata della SP42 e non comporta alcun consumo di suolo naturale;**
- 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 suo passaggio è interrato nella carreggiata della SP42, SP43 e un tratto di strada secondaria asfaltata, fino al confine con il territorio di Furtei, per cui non comporta alcun consumo di suolo naturale;**
- 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 è interrato per un breve tratto nella carreggiata della SS197 e soprattutto lungo strade secondarie carrabile a tratti non asfaltate, per cui non comporta alcun consumo di suolo naturale;**

- il breve 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. **Il tratto di cavidotto è interrato lungo strade secondarie carrabile a tratti non asfaltate, per cui non comporta alcun consumo di suolo naturale.**
- **La cabina utente ricade nel territorio di Furtei ed ha una superficie complessiva di ingombro di 735 mq.**
- **La stazione elettrica Terna è in fase di progettazione, gestita da Terna, per cui alla società è stata fornita la coordinata di ubicazione dove è in previsione la consegna dell'energia prodotta, ma non si conosce né esattamente l'area di ingombro o il progetto planimetrico.**

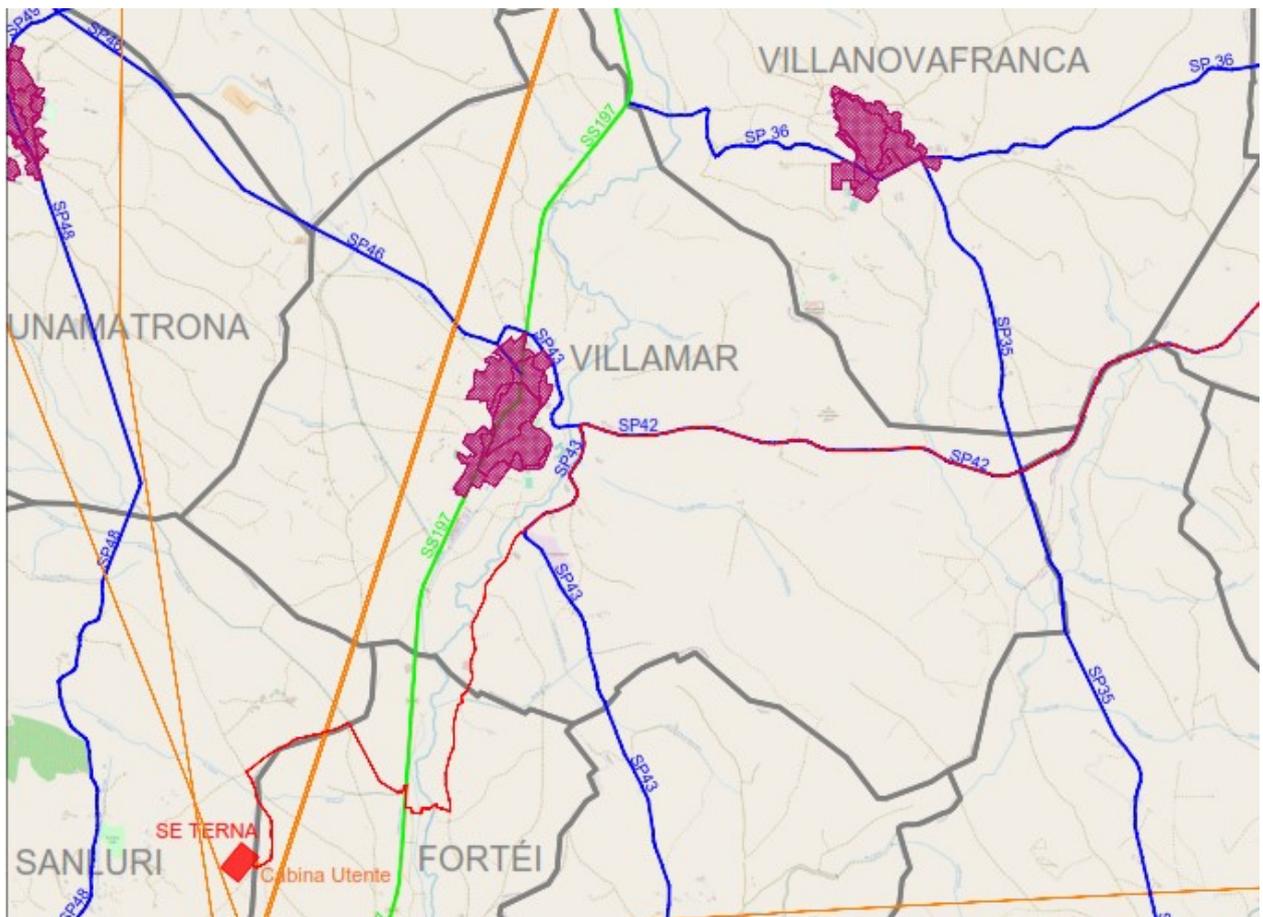


Figura 1.2- stralcio tavola EOL-SIA-08_INQUADRAMENTO DELLA VIABILITÀ E DEI CENTRI ABITATI

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

1.1 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

1.1.1 *Legislazione relativa agli Impianti Eolici*

Il quadro normativo europeo

La produzione di energia pulita mediante lo sfruttamento del vento è stata introdotta in Europa e in Italia con l'emanazione di una serie di atti legislativi concernenti le fonti rinnovabili in generale e l'eolico in particolare. Gli atti legislativi, sia comunitari sia nazionali, sono stati emanati per incentivare l'utilizzo di fonti energetiche il cui sfruttamento non comporti l'emissione di gas serra in atmosfera.

Lo sviluppo delle fonti rinnovabili è una priorità dell'Unione Europea, come si evince dal Libro Verde dell'8 marzo 2006: "Una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura", che rappresenta come per i paesi in via di sviluppo l'accesso all'energia è una priorità fondamentale.

Altro aspetto essenziale è dato dalle questioni ambientali legate ai cambiamenti climatici e alle cause che li determinano, aspetti che hanno dato il via alla programmazione della politica energetica ed ambientale mondiale: il Protocollo di Kyoto, approvato l'11 dicembre 1997, ratificato in Italia con Legge n.120/2002 ed il IV Rapporto sui cambiamenti climatici del Gruppo Intergovernativo sul Cambiamento del Clima. Secondo questo Rapporto il riscaldamento climatico è dovuto alle emissioni di gas serra determinate dalle attività umane con una probabilità compresa tra il 90 e il 95% e, per il futuro, l'aumento di temperatura media globale sarà compresa tra 0,6 e 0,7 gradi nel 2030, mentre raggiungerà circa i 3 gradi nel 2100. Il Protocollo, entrato in vigore il 16 febbraio 2005, impegna i Paesi industrializzati e quelli che si trovano in un processo di transizione verso un'economia di mercato a "ridurre il totale delle emissioni di tali gas almeno del 5% rispetto ai livelli del 1990, nel periodo di adempimento 2008-2012" (art.3, com.1).

L'impegno dell'Unione Europea sul tema energetico è diventato negli anni sempre più stringente, come dimostra le numerose direttive emanate negli ultimi 20 anni.

L'Unione Europea (con la Direttiva Europea 2001/77/CE) si è dotata di un obiettivo comunitario il quale prevede che, entro il 2010, il consumo di elettricità dei cittadini europei provenga, per il 22,5%, da energia rinnovabile.

Nel marzo 2007, con il Piano d'Azione "Una politica energetica per l'Europa", l'Unione Europea è pervenuta all'adozione di una strategia globale ed organica assegnandosi tre obiettivi ambiziosi da raggiungere entro il 2020:

1. ridurre del 20% le emissioni di gas serra;
2. migliorare del 20% l'efficienza energetica;
3. produrre il 20% dell'energia attraverso l'impiego di fonti rinnovabili.

Nel gennaio 2008, la Commissione ha avanzato un pacchetto di proposte per rendere concretamente perseguibile la **sfida**, nella nota formula "**20-20-20**".

Dato che l'UE non possiede risorse proprie in combustibili fossili, la diversificazione verso una maggiore produzione energetica interna imporrà un maggior ricorso alle tecnologie a tenore di carbonio basso o nullo basate su fonti d'energia rinnovabili, quali l'energia solare, l'energia eolica, l'energia idraulica, geotermica e la biomassa. A lungo termine una quota di energia potrebbe venire anche dall'idrogeno. In alcuni paesi dell'UE anche l'energia nucleare farà parte

del mix di energie (*il Libro Verde "Una Strategia per un'energia sostenibile, competitiva e sicura" Bruxelles, 8/03/2006*).

Il Libro Verde "Verso una Rete Energetica Europea sicura, sostenibile e Competitiva" del 13 novembre 2008, pone come obiettivo primario della rete quello di collegare tutti gli Stati membri dell'UE al fine di consentire loro di beneficiare pienamente del mercato interno dell'energia.

L'ulteriore obiettivo che si è fissata l'UE per il 2050 è quello di ricavare oltre il 50% dell'energia impiegata per la produzione di elettricità, nonché nell'industria, nei trasporti e a livello domestico, da fonti che non emettono CO2, vale a dire da fonti alternative ai combustibili fossili. Tra queste figurano l'energia eolica, solare, idraulica, geotermica, la biomassa e i biocarburanti ottenuti da materia organica, nonché l'idrogeno impiegato come combustibile.

Il quadro normativo nazionale

Successivamente alle direttive europee, 96/92/CE e 98/30/CE, che avevano come obiettivo quello di sviluppare un mercato interno europeo concorrenziale nei settori dell'energia elettrica e del gas, il settore energetico italiano ha subito delle profonde modificazioni.

Nell'ultimo decennio, si è passato da un contesto monopolistico in cui lo "Stato-imprenditore" è garante diretto del servizio universale e della sicurezza energetica ad un contesto liberalizzato in cui si afferma lo "Stato-regolatore", garante di regole chiare, trasparenti e non discriminatorie per tutti gli operatori.

Con la Legge n.481/95, in Italia viene istituita una Authority (Autorità per l'energia elettrica e il gas), con il compito di vigilare sull'effettiva apertura alla concorrenza del mercato energetico. Contestualmente viene approvato il Decreto Legislativo n.79/99, che dà il via al processo di liberalizzazione del mercato elettrico.

Elemento fondamentale introdotto dal D.Lgs. n.387/03, modificato anche dalla finanziaria 2008, è la razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative per gli impianti da fonti rinnovabili attraverso l'introduzione di un procedimento autorizzativo unico della durata di centottanta giorni per il rilascio da parte della Regione, o di altro soggetto da essa delegato, di un'autorizzazione che costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto.

L'attribuzione in maniera esclusiva delle competenze in materia di autorizzazione per gli impianti alle Regioni si innesta in quel processo di decentramento amministrativo avviato già dalla Legge n.59/97 (legge Bassanini).

In un contesto normativo così complesso i Piani Energetici Ambientali Regionali diventano uno strumento di primario rilievo per la qualificazione e la valorizzazione delle funzioni riconosciute alle Regioni, ma anche per la composizione dei potenziali conflitti tra Stato, Regioni ed Enti locali.

Il 10 settembre 2010, con Decreto Ministeriale del 10/09/2010, sono state pubblicate in Gazzetta Ufficiale le Linee Guida Nazionali in materia di autorizzazione di impianti da fonti rinnovabili, tra cui gli impianti eolici.

Le Linee Guida, già previste dal Decreto legislativo 387 del 2003, erano molto attese perché costituiscono una disciplina unica, valida su tutto il territorio nazionale, che consentirà finalmente di superare la frammentazione normativa del settore delle fonti rinnovabili.

Il decreto disciplina il procedimento di autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, per assicurarne un corretto inserimento nel paesaggio, con particolare attenzione per gli impianti eolici.

Le Linee Guida Nazionali contengono le procedure per la costruzione, l'esercizio e la modifica degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili che richiedono un'autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione o dalla Provincia delegata, e che dovrà essere conforme alle normative in materia di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico artistico, e costituirà, ove occorra, variante allo strumento urbanistico.

Particolare attenzione è riservata all'inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio: elementi per la valutazione positiva dei progetti sono, ad esempio, la buona progettazione degli impianti, il minore consumo possibile di territorio, il riutilizzo di aree degradate (cave, discariche, ecc.), soluzioni progettuali innovative, coinvolgimento dei cittadini nella progettazione, ecc. Agli impianti eolici industriali è dedicato un apposito allegato che illustra i criteri per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio.

Inoltre, le Regioni e le Province autonome possono individuare aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti e l'autorizzazione alla realizzazione degli stessi non può essere subordinata o prevedere misure di compensazione in favore delle suddette Regioni e Province. Solo per i Comuni possono essere previste misure compensative, non monetarie, come interventi di miglioramento ambientale, di efficienza energetica o di sensibilizzazione dei cittadini.

Il quadro normativo regionale

Per quanto concerne gli impianti eolici, la prima normativa emanata risale al 2003, con l'approvazione da parte della Regione Sardegna del D.G.R. 21 luglio 2003, n.22/32 "Linee guida di indirizzo e coordinamento per la 1986 D.P.G.R. 31 ottobre 1986, n.153 realizzazione di impianti industriali di energia da fonte eolica".

La Regione Sardegna nel 2006 ha adottato, con D.G.R. 2 agosto 2006 n. 34/13 modificata con D.G.R. 27 novembre 2008 n. 66/24, il Piano energetico regionale (PER).

Successivamente, con D.G.R. 26 luglio 2007 n. 28/56 la Regione ha approvato uno studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici, modificato dal successivo D.G.R. 16 gennaio 2009, n. 3/17. Con D.G.R. n. 27/16 del 1° giugno 2011, ha individuato le aree non idonee alla realizzazione di impianti fotovoltaici a terra, in attuazione delle disposizioni delle Linee guida nazionali.

La Giunta Regione con il D.G.R. n. 10/3 del 12/03/2010, ha rilevato la necessità di elaborare una nuova proposta di **PEAR** e con Delibera n. 5/1 del 28/01/2016 ha adottato il nuovo Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 (PEARS).

Il documento approvato con il D.G.R. n.59/90 del 27/11/2020 dalla Regione Sardegna costituisce l'esito del lavoro sull'individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti a fonti rinnovabili, ai sensi del paragrafo 17 "Aree non idonee" del DM 10. 9. 2010 delle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

Ai sensi del Paragrafo 17.1 delle suddette Linee guida nazionali, la Regione Sardegna ha proceduto alla identificazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti FER.

Con l'entrata in vigore del D.G.R. 59/90, come chiarito all'allegato B del documento, pertanto **vengono superate le indicazioni contenute nelle precedenti norme** per quanto riguarda le parti riguardanti le aree non idonee, in particolare:

- D.G.R. n. 28/56 del 26. 7. 2007 e Allegato “Studio per l’individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici”;
- D.G.R. n. 3/17 del 16. 1. 2009 “Modifiche allo Studio per l’individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici” che modifica la D.G.R. n. 28/56 del 26.7.2007;
- Allegato B (“Individuazione delle aree e dei siti non idonei all’installazione di impianti fotovoltaici a terra”), alla DGR 3/25 del 23 gennaio 2018 “Linee guida per l’Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell’articolo 12 del D. Lgs. n. 387 del 2003 e dell’articolo 5 del D.Lgs. 28 del 2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1° giugno 2011” e alla D.G.R. n. 27/16 del 1. 06. 2011 “Linee guida attuative del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, Linee Guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. Modifica della D. G. R. n. 25/40 del 1. 7. 2010.”, che modifica, per le parti riguardanti gli impianti fotovoltaici, le DGR. n. 28/56 del 26.7.2007 e DGR n. 3/17 del 16.1.2009.
- D.G.R. n. 45/34 del 12.11.2012 “Linee guida per la installazione degli impianti eolici nel territorio regionale di cui alla D.G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 e s.m.i. Conseguenze della Sentenza della Corte Costituzionale n. 224/2012. Indirizzi ai fini dell’attuazione dell’art 4 comma 3 del D. Lgs. n. 28/2011.”, che modifica, per le parti riguardi gli impianti eolici, le DGR. n. 28/56 del 26.7.2007, DGR n. 3/17 del 16.1.2009, DGR n. 27/16 del 1.06.2011.
- DGR n. 40/11 del 7. 8. 2015 “l’individuazione delle aree e dei siti non idonei all’ installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica”, che modifica, per gli impianti eolici, le parti in contrasto con le DGR. n. 28/56 del 26.7.2007, DGR n. 3/17 del 16.1.2009, DGR n. 27/16 del 1.06.2011, DGR n. 45/34 del 12.11.2012.

Con l’abrogazione di tutte le norme inerenti agli impianti eolici la Regione Sardegna con Allegato e) del Delib.G.R. n. 59/90 ha fornito le “INDICAZIONI PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI EOLICI IN SARDEGNA”. L’Allegato e) ha recuperato quanto ancora valido delle diverse norme producendo un testo coordinato. Questo documento risponde a tale esigenza e contiene indirizzi specifici per la realizzazione impianti eolici.

L’autorizzazione unica è rilasciata dal Servizio energia e economia verde ai sensi dell’articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003, per progetti volti alla costruzione e all’esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale/parziale e riattivazione, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all’esercizio degli impianti stessi, nel rispetto della normativa vigente in materia di tutela dell’ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico e di quanto espressamente previsto dalla normativa regionale per le diverse tipologie di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili.

Il Progetto è sottoposto a procedura di Autorizzazione Unica di competenza regionale, ai sensi della D.G.R. 3/25 del 23/01/2018.

1.1.2 Valutazione di Impatto Ambientale

La disciplina normativa a livello statale è definita dal DPR 12/04/1996. Tale Legge prevede che il Governo, con atto di indirizzo e coordinamento, definisca le condizioni, i criteri e le norme tecniche per l’applicazione della procedura di impatto ambientale ai progetti inclusi nell’Allegato II alla Direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione d’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.

Il 29 aprile 2006 è entrato in vigore il D. Lgs. n.152 del 3 aprile 2006 (cosiddetto "Codice ambientale"), recante "Norme in materia ambientale", nel quale sono state riscritte le regole su valutazione di impatto ambientale, difesa del suolo e tutela delle acque, gestione dei rifiuti, riduzione dell'inquinamento atmosferico e risarcimento dei danni ambientali, abrogando la maggior parte dei previgenti provvedimenti del settore.

La parte seconda, titolo III del Decreto n.152/2006, entrata in vigore il 31 luglio 2007, disciplina appunto la VIA.

In realtà tale decreto è stato in parte riformulato dal Decreto legislativo 16 gennaio 2008, n. 4, recante "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale".

In particolare, il D. Lgs. 4/2008, cosiddetto "correttivo unificato", ha riscritto le norme sulla valutazione di impatto ambientale e sulla valutazione ambientale strategica, accogliendo le censure avanzate dall'Unione Europea per la non corretta trasposizione nazionale delle regole comunitarie.

Sono seguiti alcuni decreti legislativi che hanno apportato puntuali modifiche ed integrazioni al D.L. del 3 aprile 2006, n. 152, in particolare si ricorda il D.L. del 29 giugno 2010 n.128

La Regione Sardegna nel 2008 approva il Dgr 23 aprile 2008, n. 24/23, nelle quali vengono definite le direttive per lo svolgimento delle procedure di Valutazione di impatto ambientale e di Valutazione ambientale strategica. Nel 2009 la Regione approva la legge regionale n. 3/2009, nella quale viene inoltre stabilito che gli impianti industriali per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento sono assoggettati alle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale ovunque localizzati. Gli impianti eolici con potenza complessiva inferiore o uguale a 1 MW sono sottoposti alla procedura di screening; gli impianti minieolici, con potenza complessiva inferiore o uguale a 60 KW, non sono assoggettati alle procedure di VIA.

Il 16 giugno 2017 è stato approvato il **decreto legislativo n. 104** recante "Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114".

Con l'entrata in vigore del presente D.Lgs. n.104/2017 sono state apportate modifiche alle tipologie di progetti rientranti negli allegati II, II-bis, III e IV alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006, nel caso specifico degli impianti eolici si hanno avuto le seguenti modifiche:

- sono progetti di competenza statale gli impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW (Allegato II – punto 2);
- sono progetti di competenza delle regioni gli impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 1 MW, qualora disposto all'esito della verifica di assoggettabilità di cui all'articolo 19 (Allegato III – punto c bis);
- sono progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni gli impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 1 MW (Allegato IV – punto 2 lettera d).

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.

La valutazione di impatto ambientale è disciplinata dal Decreto Legislativo n. 152 del 2006 così come modificato dal D. Lgs. 104 del 2017 e dalla DGR 45/24 del 27.11.2017, la cui efficacia temporale è stata disposta con la DGR 53/14 del 28.11.2017.

La Giunta regionale della Sardegna ha emanato le seguenti ulteriori disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale:

- DGR 19/33 del 17.04.2018 recante “Atto di indirizzo interpretativo ed applicativo in materia di estensione dell’efficacia temporale dei provvedimenti di VIA e Verifica”;
- DGR 41/40 del 08.08.2018 recante “Atto di indirizzo interpretativo ed applicativo, ai sensi dell’art. 8, comma 1, lett. a) della legge regionale 13 novembre 1998 n. 31, in materia di procedure di valutazione ambientale da applicare a interventi ricadenti, anche parzialmente, all’ interno di siti della rete natura 2000 (S.I.C./Z.P.S.). Modifica della Delib.G.R. n. 45/24 del 27.9.2017 e semplificazione in tema di pubblicazione dei provvedimenti in materia di valutazione d’impatto ambientale (V.I.A.)”.

La Legge n.120 del 11 settembre 2020 “Misure urgenti per la semplificazione e l’innovazione digitale” è una legge di conversione, con modificazioni, del Decreto Legge n. 76 del 16 luglio 2020 (cosiddetto “Decreto semplificazione”).

Tale legge interviene in merito alle semplificazioni in materia di attività di impresa, ambiente e green economy (Titolo IV).

Al titolo IV, Capo II “Semplificazioni in materia ambientale”, l’art. 50 riguarda la “Razionalizzazione delle procedure di valutazione dell’impatto ambientale” e consiste nell’apportare modifiche al D.Lgs. n. 152/2006.

Alcune novità apportate dunque dall’art. 50 della Legge n.120/2020 riguardano la definizione del livello di dettaglio degli elaborati progettuali ai fini del procedimento di VIA (art.20 del D.Lgs. n. 152/2006, così come sostituito dall’art.50 della Legge n.120/2020).

L’art. 50 della Legge n.120/2020 apporta modifiche anche ai seguenti articoli del D.Lgs. n.152/2006:

- valutazione degli impatti ambientali e provvedimento di VIA (articolo 25 del D.Lgs. n.152/2006);
- provvedimento unico in materia ambientale (articolo 27 del D.Lgs. n. 152/2006);
- provvedimento autorizzatorio unico regionale (articolo 27 bis del D.Lgs. n. 152/2006).

1.1.3 Valutazione di Compatibilità Paesaggistica

La realizzazione e messa in esercizio di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica di potenza superiore a 30 MW è soggetto alla Valutazione di Impatto Ambientale di competenza nazionale ed è assimilabile ad intervento di rilevante trasformazione del paesaggio.

Tutti gli aerogeneratori di progetto sono esterni ai beni paesaggistici ai sensi della D.Lgs 42/04, così come individuati nel PPR della Regione Sardegna e sul portale www.sitap.beniculturali.it del Ministero della Cultura.

La normativa di riferimento per la redazione della presente Relazione Paesaggistica è stata la seguente:

- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 - Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137(G.U. n. 45 del 24 febbraio 2004, s.o. n. 28);
- Legge 1 giugno 1939, n. 1089 - Tutela delle cose di interesse artistico e storico;
- Legge 29 giugno 1939, n. 1497 - Protezione delle bellezze naturali;
- Decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490 Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art. 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352 (G.U. n. 302 del 27 dicembre 1999, s.o. n. 229)

Con Decreto del presidente del Consiglio dei Ministri del 12 dicembre 2005 è stata approvata la documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'art.146 comma 3 del Codice BCP .

Nell'allegato al decreto sono definite le finalità, i criteri di redazione, i contenuti della relazione paesaggistica che corredda, congiuntamente al progetto dell'intervento che si propone di realizzare ed alla relazione di progetto, l'istanza di autorizzazione paesaggistica.

La relazione paesaggistica costituisce la base di riferimento essenziale per le valutazioni di compatibilità del paesaggio. Essa contiene tutti gli elementi necessari alla verifica della compatibilità paesaggistica dell'intervento, con riferimento ai contenuti e alle indicazioni del piano paesaggistico ovvero del piano urbanistico-territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici. Deve essere corredata da elaborati tecnici preordinati a motivare ed evidenziare la qualità dell'intervento anche per ciò che attiene al linguaggio architettonico e formale adottato in relazione al contesto d'intervento.

La presente relazione è stata redatta in conformità con le disposizioni di cui al D.P.C.M. 12.12.2005.

Si rimanda alla SIA, agli elaborati di progetto e agli studi specialistici redatti per l'intervento progettuale e relative cartografie per lo studio dei luoghi (contesto paesaggistico e area di intervento) ante operam, per la descrizione dettagliata dell'intervento progettuale e per la descrizione delle componenti ambientali dopo la realizzazione dell'opera.

Di seguito verranno approfonditi gli aspetti direttamente coinvolti alla verifica di compatibilità paesaggistica dell'opera.

2. L'INTERVENTO PROGETTUALE

La presente relazione 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.
- il tratto di cavidotto che ricade nel territorio di Guasila è censito al NCT ai fogli di mappa nn. 1 e 2.

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

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

- il tratto di cavidotto che ricade nel territorio di Villanovafranca è censito al NCT ai fogli di mappa nn. 24 e 28. **Il suo passaggio è interrato nella carreggiata della SP42 e non comporta alcun consumo di suolo naturale;**
- 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 suo passaggio è interrato nella carreggiata della SP42, SP43 e un tratto di strada secondaria asfaltata, fino al confine con il territorio di Furtei, per cui non comporta alcun consumo di suolo naturale;**
- 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 è interrato per un breve tratto nella carreggiata della SS197 e soprattutto lungo strade secondarie carrabile a tratti non asfaltate, per cui non comporta alcun consumo di suolo naturale;**
- il breve 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. **Il tratto di cavidotto è interrato lungo strade secondarie carrabile a tratti non asfaltate, per cui non comporta alcun consumo di suolo naturale.**
- **La cabina utente ricade nel territorio di Furtei ed ha una superficie complessiva di ingombro di 735 mq.**
- **La stazione elettrica Terna è in fase di progettazione, gestita da Terna, per cui alla società è stata fornita la coordinata di ubicazione dove è in previsione la consegna dell'energia prodotta, ma non si conosce né esattamente l'area di ingombro o il progetto planimetrico.**

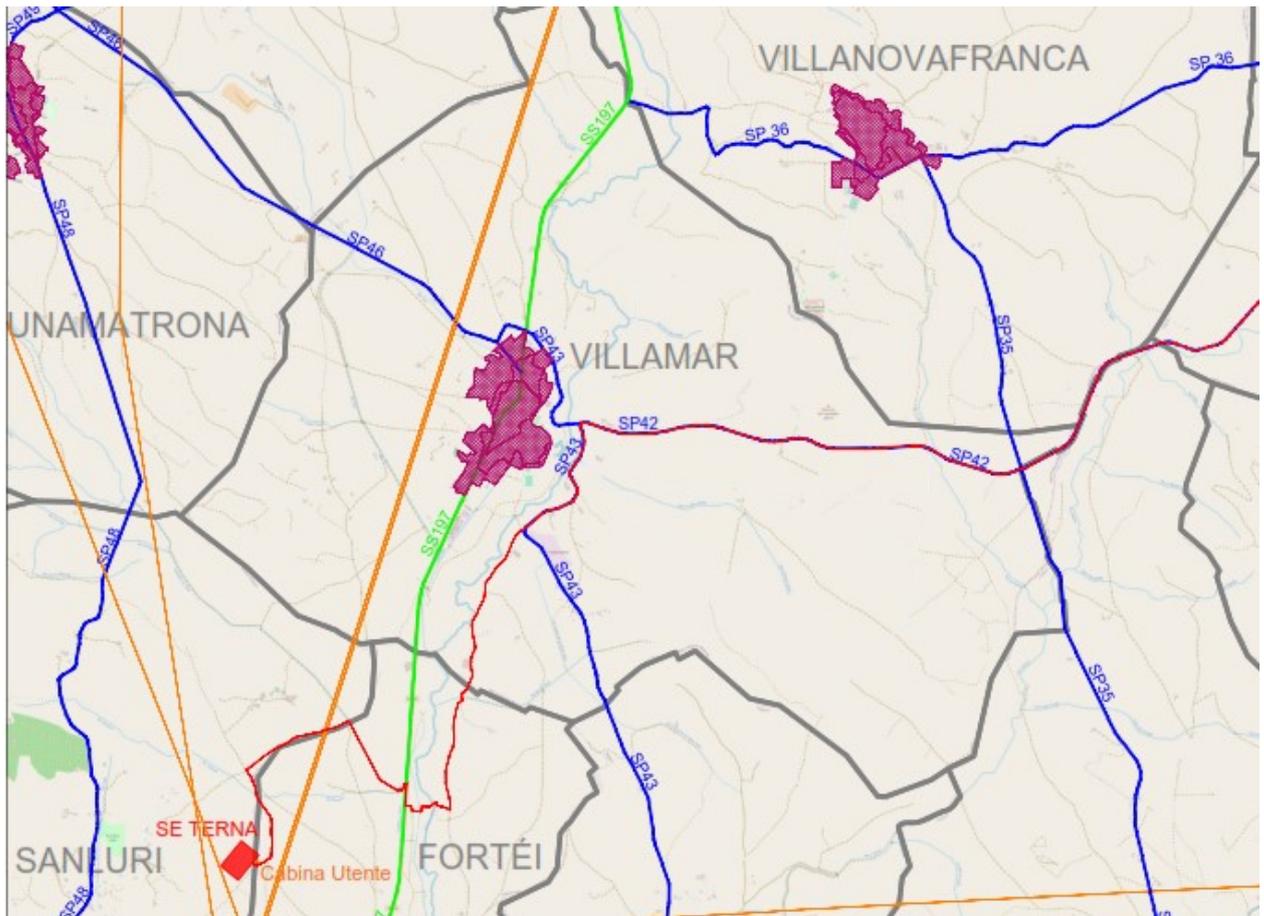


Figura 2.1- stralcio tavola EOL-SIA-08_INQUADRAMENTO DELLA VIABILITÀ E DEI CENTRI ABITATI

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

2.1 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 Furtè (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.

Si rimanda alla Relazione Tecnica Generale (cfr. EOL-OCV-01) e alla SIA (cfr. EOL-SIA-01), per la descrizione puntuale dell'intervento progettuale.

2.2 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 Fortè, 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.

2.3 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO: IL CANTIERE

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

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

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

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

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

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

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

1. Montaggio gru.
2. Trasporto e scarico materiali
3. Preparazione Navicella
4. Controllo dei moduli costituenti la torre e loro posizionamento
5. Montaggio torre
6. Sollevamento della navicella e relativo posizionamento
7. Montaggio del mozzo
8. Montaggio della passerella porta cavi e dei relativi cavi
9. Sollevamento delle pale e relativo posizionamento sul mozzo
10. Montaggio tubazioni per il dispositivo di attuazione del passo

11. Collegamento dei cavi al quadro di controllo a base torre
12. Spostamento gru tralicciata. Smontaggio e rimontaggio braccio gru.
13. Commissioning.

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

2.4 PRODUZIONE DI RIFIUTI E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO

La presente sezione ha l'obiettivo di identificare i volumi di movimento terra e le relative destinazioni d'uso, che saranno effettuati per la realizzazione del parco eolico. (cfr. EOL-SIA-17).

L'adeguamento delle sedi stradali, la viabilità di nuova realizzazione, i cavidotti interrati per la rete elettrica, le fondazioni delle torri e la formazione delle piazzole, caratterizzano il totale dei movimenti terra previsti per la costruzione del parco eolico.

Il progetto è stato redatto cercando di limitare i movimenti terra, utilizzando la viabilità esistente e prevedendo sugli stessi interventi di adeguamento.

Al fine di ottimizzare i movimenti di terra all'interno del cantiere, è stato previsto il riutilizzo delle terre provenienti dagli scavi, per la formazione del corpo del rilevato stradale, dei sottofondi o dei cassonetti in trincea.

Lo strato di terreno vegetale sarà invece accantonato nell'ambito del cantiere e riutilizzato per il rinverdimento delle scarpate e per i ripristini.

Il materiale inerte proveniente da cave sarà utilizzato solo per la realizzazione della sovrastruttura stradale e delle piazzole.

I rifiuti che possono essere prodotti dagli impianti eolici sono costituiti da ridotti quantitativi di oli minerali usati per la lubrificazione delle parti meccaniche, a seguito delle normali attività di manutenzione. È presumibile che le attività di manutenzione comportino la produzione di modeste quantità di oli esausti con cadenza semestrale (oli per lubrificazione del moltiplicatore di giri a tenuta, per freno meccanico e centralina idraulica per i freni delle punte delle pale, oli presenti nei trasformatori elevatori delle cabine degli aerogeneratori), per questo, data la loro pericolosità, si prevede lo smaltimento presso il "Consorzio Obbligatorio degli oli esausti" (D.Lgs. n. 95 del 27 gennaio 1992 e ss.mm. ii, "Attuazione delle Direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli oli usati e all'art. 236 del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii.). Per quanto riguarda i rifiuti prodotti per la realizzazione dell'impianto, considerato l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati (navicelle, pale, torri, tubolari), si tratterà di rifiuti non pericolosi originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, ecc.), che saranno raccolti e gestiti in modo differenziato secondo le vigenti disposizioni.

2.5 SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE

Contestualmente alle operazioni di spianamento e di realizzazione delle strade e delle piazzole di montaggio, di esecuzione delle fondazioni degli aerogeneratori e della messa in opera dei cavidotti, si procederà ad asportare e conservare lo strato di suolo fertile.

Il terreno fertile sarà stoccato in cumuli che non superino i 2 m di altezza, al fine di evitare la perdita delle sue proprietà organiche e biotiche, e protetto con teli impermeabili, per evitarne la dispersione in caso di intense precipitazioni.

In fase di riempimento degli scavi, in special modo per la realizzazione delle reti tecnologiche, nello strato più profondo sarà sistemato il terreno arido derivante dai movimenti di terra, in superficie si collocherà il terreno ricco di humus e si procederà al ripristino della vegetazione.

Gli interventi di ripristino dei soprasuoli forestali e agricoli comprendono tutte le operazioni necessarie a ristabilire le originarie destinazioni d'uso.

Nelle aree agricole essi avranno come finalità quella di riportare i terreni alla medesima capacità d'uso e fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione dei lavori, mentre nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale, i ripristini avranno la funzione di innescare i processi dinamici che consentiranno di raggiungere nel modo più rapido e seguendo gli stadi evolutivi naturali, la struttura e la composizione delle fitocenosi originarie.

Gli interventi di ripristino vegetazionale dei suoli devono essere sempre preceduti da una serie di operazioni finalizzate al recupero delle condizioni originarie del terreno:

- il terreno agrario, precedentemente accantonato ai bordi delle trincee, deve essere ridistribuito lungo la fascia di lavoro al termine dei rinterri;
- il livello del suolo deve essere lasciato qualche centimetro al di sopra dei terreni circostanti, in funzione del naturale assestamento, principalmente dovuto alle piogge, cui il terreno va incontro una volta riportato in sito.

I materiali inerti prodotti, che in nessun caso potrebbero divenire suolo vegetale, saranno riutilizzati per il riempimento degli scavi, per la pavimentazione delle strade di servizio, eccetera. Non saranno create quantità di detriti incontrollate, né saranno abbandonati materiali da costruzione o resti di escavazione in prossimità delle opere. Nel caso rimanessero resti inutilizzati, questi verranno trasportati al di fuori della zona, alla discarica autorizzata per inerti più vicina o nel cantiere più vicino che ne faccia richiesta.

La stima del bilancio dei materiali comprendere le seguenti opere:

- allargamento della viabilità esistente;
- realizzazione di piste di collegamento e di servizio alle piazzole e le piazzole;
- realizzazione delle fondazioni;
- realizzazione degli scavi per la posa delle linee elettriche.

Complessivamente, in fase di cantiere, è stato stimato un volume di scavo complessivo di circa **mc 219.307** di cui la quasi totalità del materiale sarà utilizzato per il rinterro e la realizzazione delle strade, delle piazzole, e al ripristino delle opere temporanee (allargamenti, piazzole di montaggio, piste ecc.)

Il materiale destinato alla discarica verrà accompagnato da una bolla di trasporto, la proprietà

della discarica poi rilascerà ricevuta di avvenuto scarico nelle aree adibite, ogni movimento avverrà nel pieno rispetto della normativa vigente.

I movimenti terra all'interno del cantiere saranno descritti in un apposito diario di cantiere con riportati giornalmente il numero di persone occupate in cantiere, il numero e la tipologia di mezzi in attività e le lavorazioni in atto.

2.6 CRONOPROGRAMMA

Il programma di realizzazione dei lavori sarà costituito da 4 fasi principali che si svilupperanno nella sequenza di seguito descritta, si ricorda che i tempi sono indicati a partire dall'operatività della fase di attuazione del progetto.

I Fase:

- puntuale definizione delle progettazioni esecutive delle strutture e degli impianti;
- acquisizione dei pareri tecnici degli enti interessati;
- definizione della proprietà;
- preparazione del cantiere ed esecuzione delle recinzioni necessarie.

II Fase:

- picchettamento delle piazzole su cui sorgeranno le torri
- tracciamento della viabilità di servizio e delle aree da cantierizzare;
- esecuzione dei cavidotti interni alle aree di cantiere;
- esecuzione della viabilità;

III Fase:

- esecuzione degli scavi e dei riporti;
- realizzazione delle opere di fondazione;
- realizzazione dei cavidotti;
- installazione degli aerogeneratori;
- realizzazioni e montaggio dei quadri elettrici di progetto;
- collegamenti elettrici;

IV Fase:

- realizzazione delle parti edilizie accessorie nella stazione MT/AT;
- allacciamento delle linee;
- completamento definitivo dell'impianto ed avviamento dello stesso;
- collaudo delle opere realizzate;
- smobilizzo di ogni attività di cantiere.

Per la realizzazione dell'impianto è previsto un tempo complessivo prossimo di circa **18 mesi**, come illustrato nel cronoprogramma seguente.

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				■	■	■	■	■	■									

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

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

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

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

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

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

Fasi della Dismissione

Rimozione dell'aerogeneratore

Le operazioni per lo smontaggio e lo smaltimento delle componenti dei singoli aerogeneratori saranno svolte secondo le seguenti fasi:

- realizzazione di piazzola delle dimensioni 50 m x 20 m circa per lo stazionamento della gru;
- posizionamento autogru nei pressi dei singoli aerogeneratori;
- smontaggio del rotore con le pale, della navicella e del traliccio; prima di procedere allo 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 espunti mirati all'ottenimento del migliore compromesso agronomico - produttivo fra appezzamenti coltivati e siepi interpoderali. Tutto il materiale legnoso risultante dalla rimonda e dagli eventuali espunti 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. IL CONTESTO AMBIENTALE PAESAGGISTICO IN CUI SI COLLOCA IL PROGETTO

In questo capitolo verrà esaminato il contesto ambientale paesaggistico relativo alle opere di progetto che interessano i territori comunali di Villanovafranca, Villamar, Furtei, Sanluri di competenza del Servizio Tutela del Paesaggio Sardegna Centrale.

Si rimanda alla relazione paesaggista (EOL-CPA-01) per la valutazione completa dell'intervento progettuale.

3.1 VINCOLI PAESAGGISTICI D. LGS. 42/04

In questo paragrafo è stata verificata la compatibilità dell'intervento progettuale con le perimetrazioni ufficiali dei Vincoli Paesaggistici e Culturali ai sensi della D.Lgs 42/04 consultabili dal portale www.sitap.beniculturali.it del Ministero della Cultura

Il SITAP è il sistema web-gis della Direzione generale per il paesaggio, le belle arti, l'architettura e l'arte contemporanee finalizzato alla gestione, consultazione e condivisione delle informazioni relative alle aree vincolate ai sensi della vigente normativa in materia di tutela paesaggistica. Costituito con l'attuale nome (acronimo di Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico) nel 1996 contiene attualmente al suo interno le perimetrazioni georiferite e le informazioni identificativo-descrittive dei vincoli paesaggistici originariamente emanati ai sensi della legge n. 77/1922 e della legge n. 1497/1939 o derivanti dalla legge n. 431/1985 ("Aree tutelate per legge"), e normativamente riconducibili alle successive disposizioni del Testo unico in materia di beni culturali e ambientali (d.lgs. n. 490/99) prima, e del D.Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii (Codice dei beni culturali e del paesaggio, di seguito "Codice").

In ogni caso il portale evidenzia che considerata "la non esaustività della banca dati SITAP rispetto alla situazione vincolistica effettiva, della variabilità del grado di accuratezza posizionale delle delimitazioni di vincolo rappresentate nel sistema rispetto a quanto determinato da norme e provvedimenti ufficiali, nonché delle particolari problematiche relative alla corretta perimetrazione delle aree tutelate per legge, il SITAP è attualmente da considerarsi un sistema di archiviazione e rappresentazione a carattere meramente informativo e di supporto ricognitivo, attraverso il quale è possibile effettuare riscontri sullo stato della situazione vincolistica alla piccola scala e/o in via di prima approssimazione, ma a cui non può essere attribuita valenza di tipo certificativo".

Il D.Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii, modificato dalla legge 110/2014 (Codice dei beni culturali e del paesaggio), regola le attività concernenti la conservazione, la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale, costituito da beni culturali e beni paesaggistici; in particolare regola:

- la Tutela, la Fruizione e la Valorizzazione dei Beni Culturali (Parte Seconda, Titoli I, II e III, articoli da 10 a 130);
- la Tutela e la Valorizzazione dei Beni Paesaggistici (Parte Terza, articoli da 131 a 159).

Sono Beni Culturali (art. 10) "le cose immobili e mobili che, ai sensi degli artt. 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alle quali testimonianze aventi valore di civiltà".

Sono Beni Paesaggistici (art. 134) "gli immobili e le aree indicate all'articolo 136, costituente espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri

beni individuati dalla legge o in base alla legge". Sono altresì beni paesaggistici "le aree di cui all'art. 142 e gli ulteriori immobili ad aree specificatamente individuati a termini dell'art.136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli artt. 143 e 156".

I singoli piani paesaggistici (Regionali o Provinciali) definiscono, ai sensi dell'art. 135 del citato d.lgs. n. 42/2004, le trasformazioni compatibili con i valori paesaggistici, le azioni di recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree sottoposti a tutela, nonché gli interventi di valorizzazione del paesaggio, anche in relazione alle prospettive di sviluppo sostenibile. L'art. 142 del Codice elenca le seguenti categorie di beni come sottoposte a vincolo paesaggistico ambientale:

- i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- i ghiacciai ed i circhi glaciali;
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento;
- le aree assegnate alle Università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
- i vulcani;
- le zone di interesse archeologico.

Con riferimento specifico alle aree interessate dalle previsioni progettuali e all'area vasta in cui si colloca, sono state analizzate e valutate le singole componenti ambientali perimetrate nella carta dei vincoli paesaggistici al fine di verificare la compatibilità dell'intervento progettuale con le singole componenti ambientali.

Relativamente alle opere di progetto di competenza del Servizio Tutela del Paesaggio Sardegna Centrale, che comprende tracciato di parte del cavidotto esterno e la Cabina utente sono presenti:

- i corsi d'acqua Riu Mannu, Riu Lanessi e Flumini Mannu e relativi affluenti, inseriti negli elenchi delle Acque Pubbliche, con aree di rispetto di 150 m. I corsi d'acqua interferiscono esclusivamente con il tracciato del cavidotto esterno tali attraversamenti avverranno in TOC.

Gli attraversamenti dei corsi d'acqua da parte del cavidotto sono previsti inserendo il cavidotto in un ulteriore involucro stagno (condotta in PVC o PEAD zavorrato) contro possibili fenomeni di galleggiamento.

La tecnica della Trivellazione teleguidata (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. Questa

tecnicamente garantisce la tutela del paesaggio idraulico e azzerata il disturbo naturalistico delle aree attraversate.

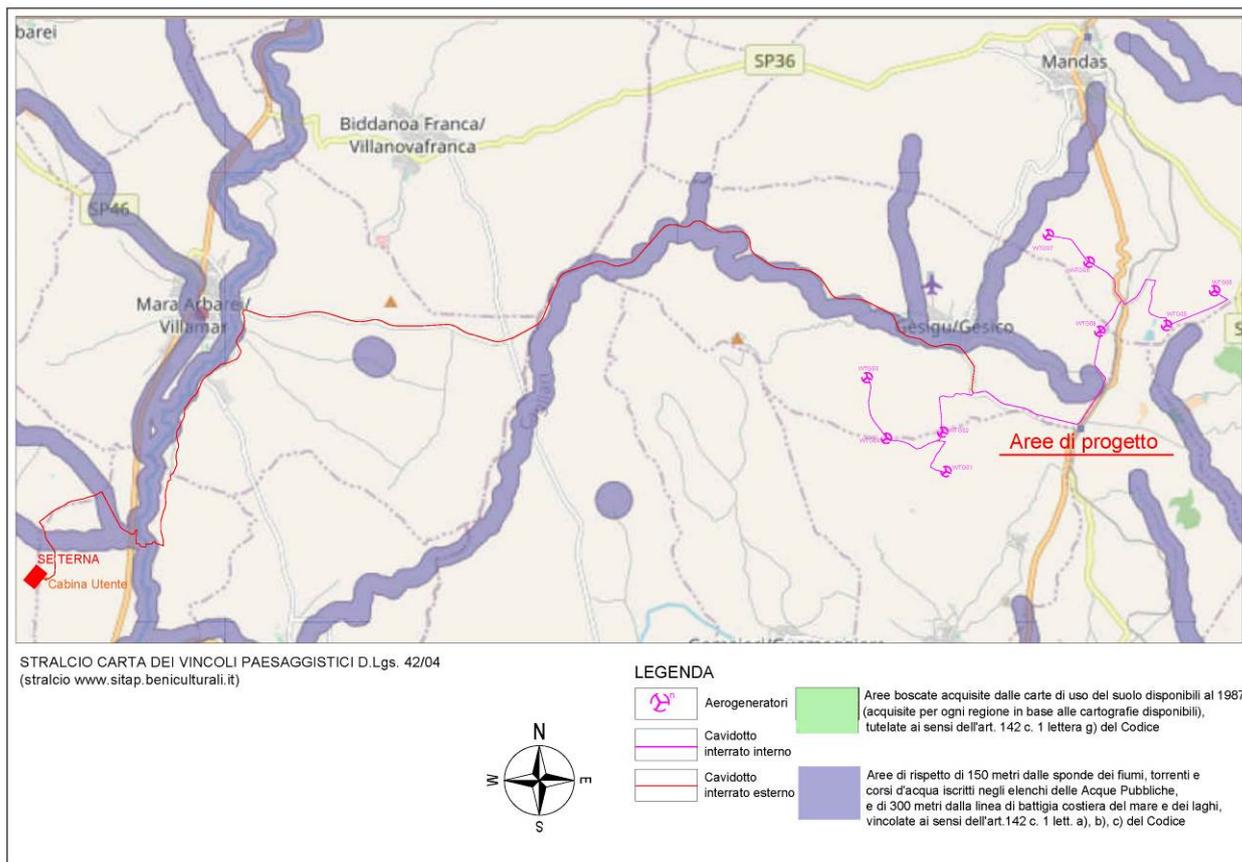


Figura 3.1.1- Stralcio immagine tratta dal sito

3.2 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR)

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), adeguato al Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.L. n. 42 del 22 gennaio 2004), è stato approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006.

Il PPR è stato redatto in coerenza con le disposizioni del Codice dei beni culturali e del paesaggio, approvato con il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della Legge 6 luglio 2002, n. 137) e successive modifiche e integrazioni, - di seguito denominato Codice -, della Convenzione Europea del Paesaggio e della normativa nazionale e regionale vigente, riconosce le tipologie, le forme e i molteplici caratteri del paesaggio sardo costituito dalle interazioni della naturalità, della storia e della cultura delle popolazioni locali.

Il P.P.R. assicura nel territorio regionale un'adeguata tutela e valorizzazione del paesaggio e costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale e locale e per lo sviluppo sostenibile.

Il PPR persegue le seguenti finalità:

- a) preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- b) proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- c) assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

I principi contenuti nel PPR, assunti a base delle azioni da attuare per il perseguimento dei fini di tutela paesaggistica, sono i seguenti:

- il controllo dell'espansione delle città;
- la gestione dell'ecosistema urbano secondo il principio di precauzione;
- la conservazione e sviluppo del patrimonio naturale e culturale;
- l'alleggerimento della eccessiva pressione urbanistica, in particolare nelle zone costiere;
- le politiche settoriali nel rispetto della conservazione della diversità biologica;
- le strategie territoriali integrate per le zone ecologicamente sensibili;
- la protezione del suolo con la riduzione di erosioni;
- la conservazione e recupero delle grandi zone umide;
- la gestione e recupero degli ecosistemi marini;
- la conservazione e gestione di paesaggi di interesse culturale, storico, estetico ed eco-logico;
- una più adeguata compatibilità delle misure di sviluppo che incidano sul paesaggio;
- il recupero di paesaggi degradati da attività umane.

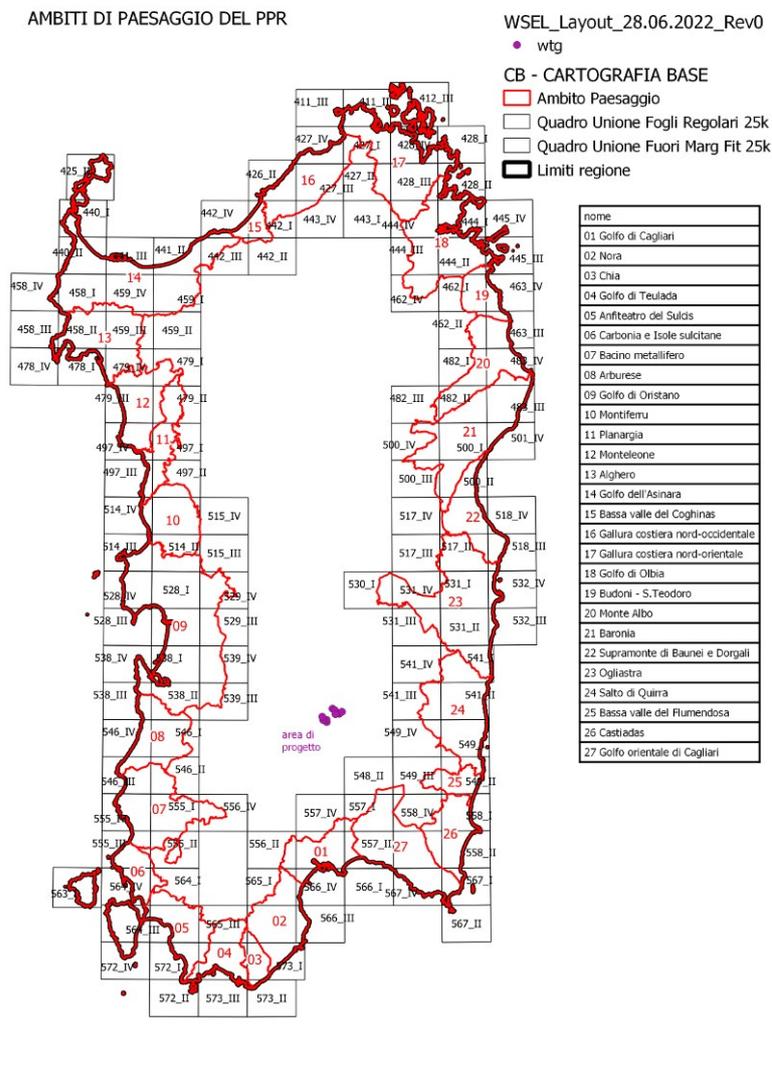
Il PPR all'art. 6 delle NTA disciplina gli Ambiti di paesaggio, Beni e Componenti.

- 1) Per ambiti di paesaggio s'intendono le aree definite in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici, identificate nelle tav. 1.1 e 1.2 attraverso un processo di rilevazione e conoscenza, ai sensi della Parte II del P.P.R., in cui convergono fattori strutturali, naturali e antropici, e nei quali sono identificati i beni paesaggistici individui o d'insieme.
- 2) Per beni paesaggistici individui s'intendono quelle categorie di beni immobili i cui caratteri di individualità ne permettono una identificazione puntuale.
- 3) Per beni paesaggistici d'insieme s'intendono quelle categorie di beni immobili con caratteri di diffusività spaziale, composti da una pluralità di elementi identitari coordinati in un sistema territoriale relazionale.
- 4) Per componenti di paesaggio s'intendono quelle tipologie di paesaggio, aree o immobili articolati sul territorio, che costituiscono la trama ed il tessuto connettivo dei diversi ambiti di paesaggio.
- 5) Per beni identitari si intendono quelle categorie di immobili, aree e/o valori immateriali, che consentono il riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda.

6) Il P.P.R. detta per ciascun ambito di paesaggio la disciplina di tutela tramite il complesso degli atti e degli strumenti di governo territoriale di cui agli articoli 10 e 11.

Il piano ha individuato 27 ambiti di paesaggio costieri, che delineano il paesaggio costiero e che aprono alle relazioni con gli ambiti di paesaggio interni in una prospettiva unitaria di conservazione attiva del paesaggio ambiente della regione. In ogni caso la delimitazione degli ambiti non deve in alcun modo assumere significato di confine, cesura, salto, discontinuità; anzi, va inteso come la "saldatura" tra territori diversi utile per il riconoscimento delle peculiarità e identità di un luogo.

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



Il PPR all'art. 8 delle NTA disciplina i ***Beni Paesaggistici e gli altri Beni Pubblici***:

1. I beni paesaggistici definiti dall'art. 6, commi 2 e 3, disciplinati dalla Parte II del P.P.R., sono costituiti da quegli elementi territoriali, areali o puntuali, di valore ambientale, storico culturale ed insediativo che hanno carattere permanente e sono connotati da specifica

identità, la cui tutela e salvaguardia risulta indispensabile per il mantenimento dei valori fondamentali e delle risorse essenziali del territorio, da preservare per le generazioni future.

2. Sono soggetti a tutela le seguenti categorie di beni paesaggistici:
 - a) gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico ai sensi degli articoli 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 157 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod.;
 - b) gli immobili e le aree previsti dall'art. 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod.;
 - c) gli immobili e le aree ai sensi degli artt. 134, comma 1 lett.c), 143 comma 1 lett. i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod.
3. Rientrano altresì tra le aree soggette alla tutela del P.P.R.:
 - a) quelle sottoposte a vincolo idrogeologico previste dal R.D.L. n.3267 del 30 dicembre 1923 e relativo Regolamento R.D. 16 maggio 1926, n. 1126;
 - b) i territori ricompresi nei parchi nazionali o regionali e nelle altre aree naturali protette in base alla disciplina specifica del Piano del parco o dei decreti istitutivi;
 - c) le riserve e i monumenti naturali e le altre aree di rilevanza naturalistica e ambientale ai sensi della L.R. n. 31/89.

Il PPR all'art. 9 delle NTA disciplina i Beni identitari. I beni identitari come definiti dall'art. 6, comma 5, sono disciplinati dalla Parte II del P.P.R. e costituiscono categorie di beni individuati direttamente dal P.P.R. o dai Comuni in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici alle sue previsioni.

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, a loro volta articolati come segue e soggetti a specifica disciplina:

- **Assetto Ambientale**
 - o Beni Paesaggistici Ambientali (ex art. 142 e 143 D.Lgs. n.42/2004)
 - o Componenti di Paesaggio con valenza ambientale da carta uso del suolo 1:25.000
 - o Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate
 - o Aree di ulteriore interesse naturalistico
 - o Aree di recupero ambientale
 - o Aree di tutela morfologica e idrogeologica
- **Assetto Storico Culturale**
 - o Immobili e aree di notevole interesse pubblico (ex art.136 D.Lgs. n.42/2004)
 - o Zone di interesse archeologico (ex art.142 D.Lgs. n.42/2004)
 - o Immobili e aree tipizzati (ex art. 143 D.Lgs. n.42/2004)
 - o Beni identitari (ex artt. 5 e 9 NTA)
 - o Componenti di paesaggio con valenza storico culturale
- **Assetto Insediativo**
 - o Edificato urbano
 - o Edificato in zona agricola

- Insediamenti turistici
- Insediamenti produttivi
- Aree speciali
- Sistema delle infrastrutture

L'ASSETTO AMBIENTALE

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:

I **beni paesaggistici ambientali** (ex. art. 143 e 142 D.Lgs. n.42/2004) sono divisi nelle seguenti categorie:

- Beni paesaggistici ex. art. 143:
 - ✓ Fascia Costiera;
 - ✓ Sistema e baie e promontori;
 - ✓ Falesie e piccole isole; Campi dunari e sistemi di spiaggia;
 - ✓ Aree rocciose di cresta e aree a quota superiore ai 900 metri;
 - ✓ Grotte e caverne; Monumenti naturali ai sensi della LR n.31/89;
 - ✓ Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
 - ✓ Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia dei 150 m ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;
 - ✓ Praterie di posidonia oceanica;
 - ✓ Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva CEE 43/92;
 - ✓ Alberi monumentali;
- Beni paesaggistici ex. art. 142:
 - ✓ I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, comma 2 e 6 del D.Lgs. 18 maggio 2001 n. 227;
 - ✓ I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
 - ✓ Le aree gravate da usi civici;
 - ✓ Vulcani.

Con riferimento specifico all'impianto di progetto il parco eolico non interferisce direttamente con alcuna zona individuata ai sensi dell'art. 142 e 143 del D.Lgs. n. 42 del 2004.

Relativamente alle opere di progetto di competenza del Servizio Tutela del Paesaggio Sardegna Centrale, che comprende tracciato di parte del cavidotto esterno e la Cabina utente sono presenti alcuni corsi d'acqua.

I cavidotti esterni interrati, di **competenza del Servizio Tutela del Paesaggio Sardegna Centrale**, attraversano i seguenti corsi d'acqua:

- 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.

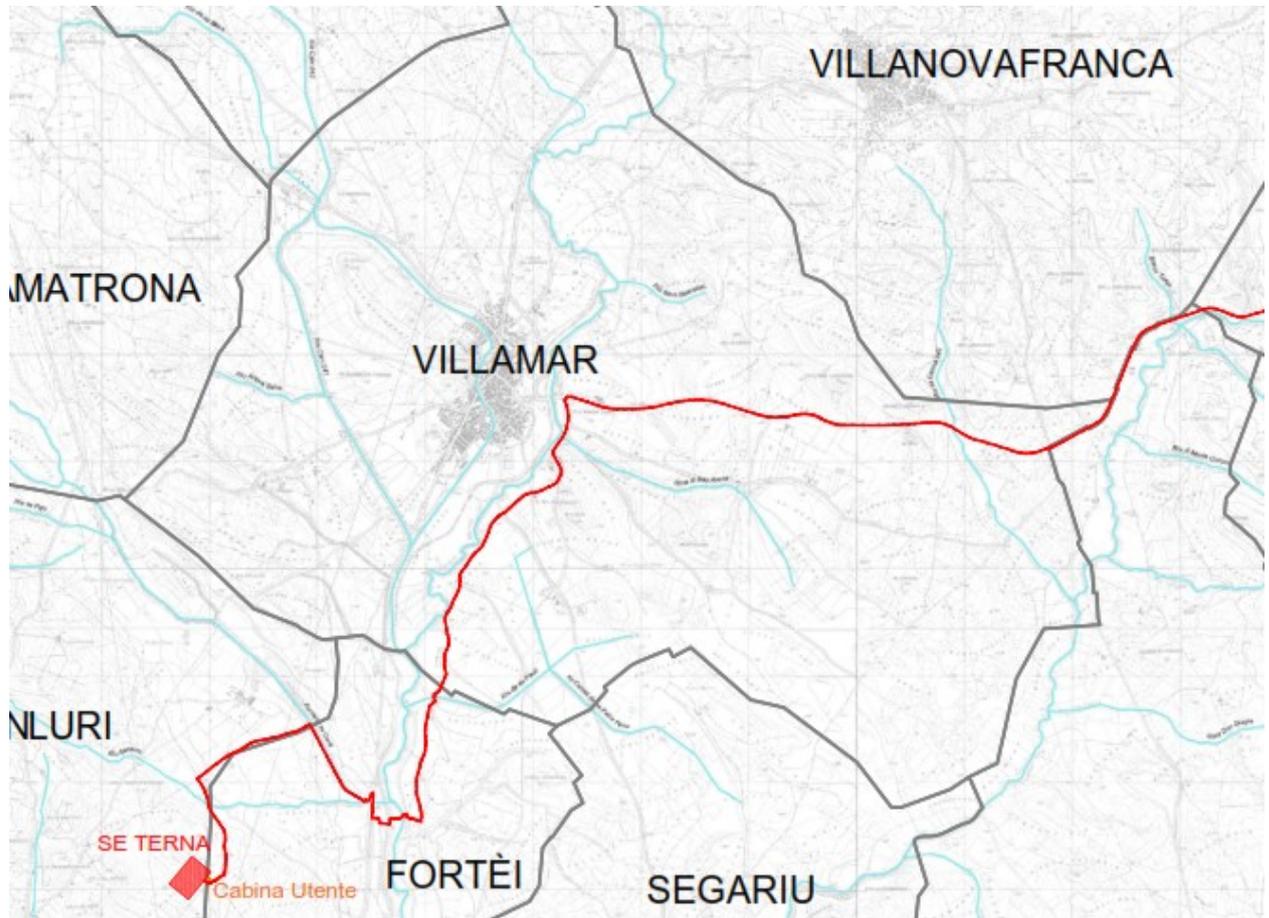


Figura 3.2.1- Stralcio tavola: EOL-CPA-02



Foto Riu Mannu



Foto Riu Lanessi e il suo affluente Baccu Tufau lungo la SP 33

Il corso d'acqua Riu Lanessi e il suo affluente Baccu Tufau vengono attraversati dal cavidotto esterno, inoltre Riu Lanessi viene costeggiato e affiancato lungo la SP 33.



Foto Riu Sa Canna lungo la SP42

Il corso d'acqua riu Sa Canna viene attraversato dal cavidotto esterno lungo la SP42.



Foto Flumini Mannu lungo la SP 42



Foto Gora di Bau Arena lungo la SP 43



Foto Flumini Mannu, nel punto di attraversamento del cavidotto esterno



Foto Riu Sassuni



Foto Funtana Su Conti

Il corso d'acqua Flumini Mannu e suoi affluenti vengono attraversati dal cavidotto esterno lungo la SP 43 e lungo viabilità esistente secondaria.

Tutti gli attraversamenti dei corsi d'acqua prima elencati, interessati dal passaggio del cavidotto interrato, avverranno esclusivamente in TOC. La tecnica della Trivellazione teleguidata (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. Questa tecnica garantisce la tutela del paesaggio idraulico e azzerà il disturbo naturalistico delle aree attraversate.

Mentre i tratti i cavidotti che costeggiano i corsi d'acqua prima elevanti si prevede che gli stessi sono interrati sempre nelle carreggiate della viabilità esistente, per cui l'interferenza naturalistica è nulla.

Relativamente Fiumi torrenti e corsi d'acqua le NTA del PPR all'art. 25 definisce che rientrano nelle aree Seminaturali.

Ai sensi dell'art. 26 delle NTA, *nelle aree seminaturali sono vietati gli interventi edilizi o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica, fatti salvi gli interventi di modificazione atti al miglioramento della struttura e del funzionamento degli ecosistemi interessati, dello status di conservazione delle risorse naturali biotiche e abiotiche, e delle condizioni in atto e alla mitigazione dei fattori di rischio e di degrado.*

Al comma 5, prescrive che *nei sistemi fluviali e delle fasce latitanti comprensive delle formazioni riparie sono vietati:*

- a) interventi che comportino la cementificazione degli alvei e delle sponde e l'eliminazione della vegetazione riparia;*
- b) opere di rimboschimento con specie esotiche;*
- c) prelievi di sabbia in mancanza di specifici progetti che ne dimostrino la compatibilità e la possibilità di rigenerazione.*

Relativamente all'area di progetto i corsi d'acqua sono rappresentati esclusivamente con la linea di mezzera, essendo di dimensioni modeste, gli studi idraulici allegati alla SIA hanno effettivamente caratterizzato i corsi d'acqua presenti, di tipo torrenti/stagionali di modeste portate.

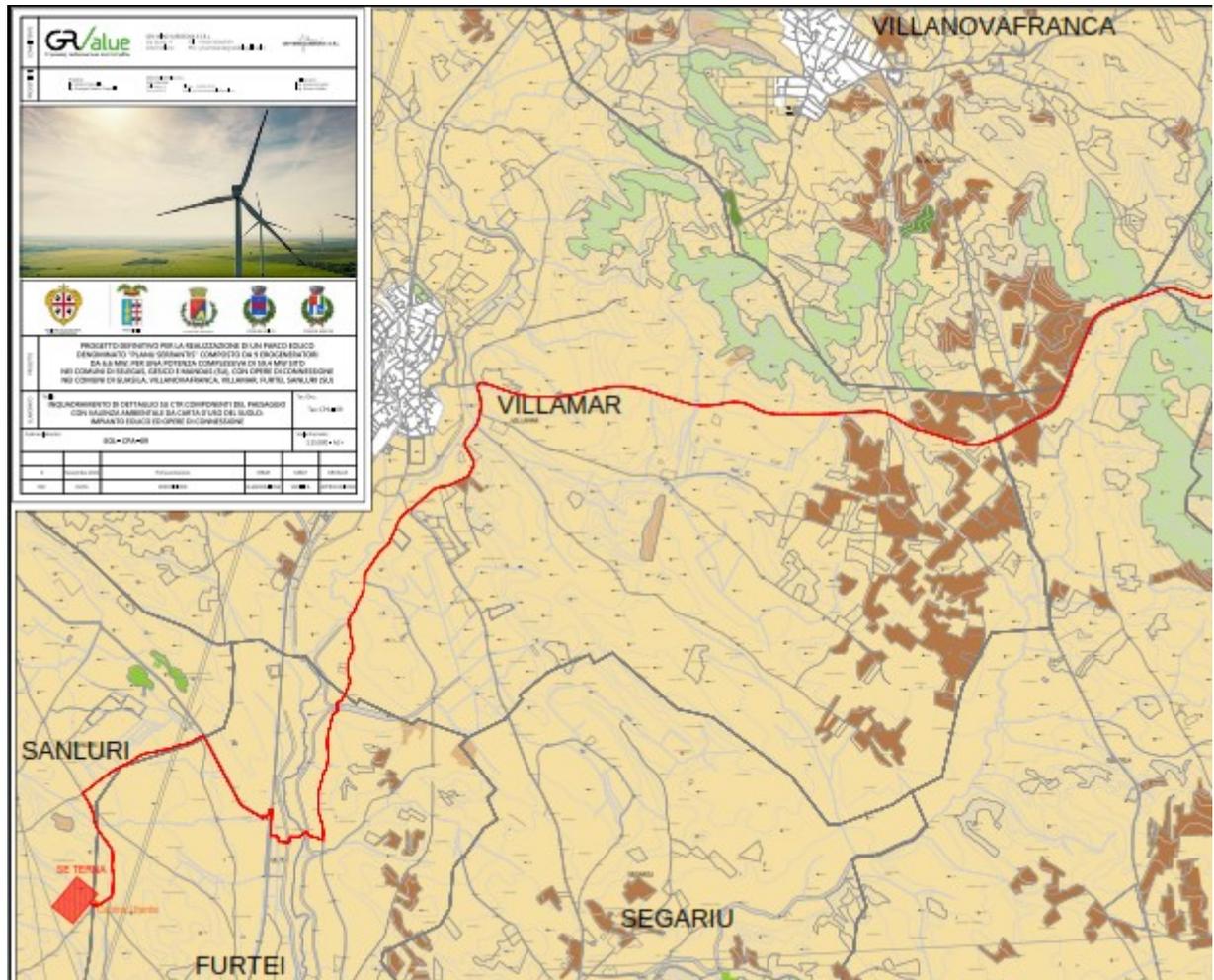
I Componenti di Paesaggio con valenza ambientale da carta uso del suolo 1:25.000 sono divisi nelle seguenti categorie:

- Aree naturali e subnaturali (Macchie, dune e aree umide o Boschi);
- Aree seminaturali (Praterie e spiagge o Sugherete, Castagneti da frutto);
- Aree ad utilizzazione agro-forestale (Colture arboree specializzate o Impianti boschivi artificiali o Colture erbacee specializzate, Aree antropiche).

Nell'area di progetto del parco eolico, nella quale viene considerato parte del **tracciato del cavidotto esterno e la Cabina utente di competenza del Servizio Tutela del Paesaggio Sardegna Centrale** sono presenti numerose aree differenti che commenteremo nel dettaglio di seguito:

- 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”.



LETTURA DEL PPR	
ASSETTO AMBIENTALE COMPONENTI DI PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE DA CARTA USO DEL SUOLO 1:25.000	
Aree naturali e subnaturali	
	Macchia, dune e aree umide
	Boschi
Aree semi naturali	
	Praterie e spiagge
	Sugherete, Castagneti da frutto
Aree ad utilizzazione agro-forestale	
	Colture arboree specializzate
	Impianti boschivi artificiali
	Colture erbacee specializzate; Aree antropizzate

Figura 3.2.2- Stralcio tavola: EOL-CPA-09 – tracciato cavidotto

Relativamente alle **Aree agro-forestale** l’art. 28 delle NTA del PPR al comma 1 definisce che *sono aree con utilizzazioni agro-silvo pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate.*

Nelle **Aree agro-forestale** l’art. 29 delle NTA del PPR, prescrive che

a) vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia

dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi;

b) promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbate e nei terrazzamenti storici;

c) preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate.

L'intervento progettuale comporterà un consumo limitato di suolo naturale, dato che il tracciato del cavidotto sarà sempre interrato nella viabilità, e dove attraversa i corsi d'acqua verrà realizzato in TOC.

Relativamente all'occupazione della cabina utente, la stessa ricade nelle **Colture arboree specializzate**". E' opportuno precisare che la cabina avrà una superficie di ingombro di 735 mq, di cui i fabbricati avranno una superficie complessiva di solo 180,4 mq per 3,2 m di altezza, la restante area è un piazzale esterno, che per ragioni di sicurezza sarà recintato, in ogni caso la recinzione può essere mimetizzata con la realizzazione di siepi (non inferiori a 1,60 metri di altezza) con filari di alberi. Per armonizzare le siepi e i filari con i caratteri paesaggistici e ambientali dell'area è sempre consigliabile l'uso di essenze autoctone. Esempio di siepi (di fico d'india, rovo, lentisco, ginestra o altre specie spontanee) e di colture storiche specializzate (vigneti, agrumeti, frutteti, oliveti, etc.), come richiesto dal **Servizio Tutela del Paesaggio Sardegna Centrale**. (cfr. EOL-OEL-04_PLANIMETRIA, PIANTE, PROSPETTI E SEZIONI CABINA UTENTE AT (36kV))



Figura 3.2.3- Stralcio tavola: EOL-CPA-09 – cabina utente

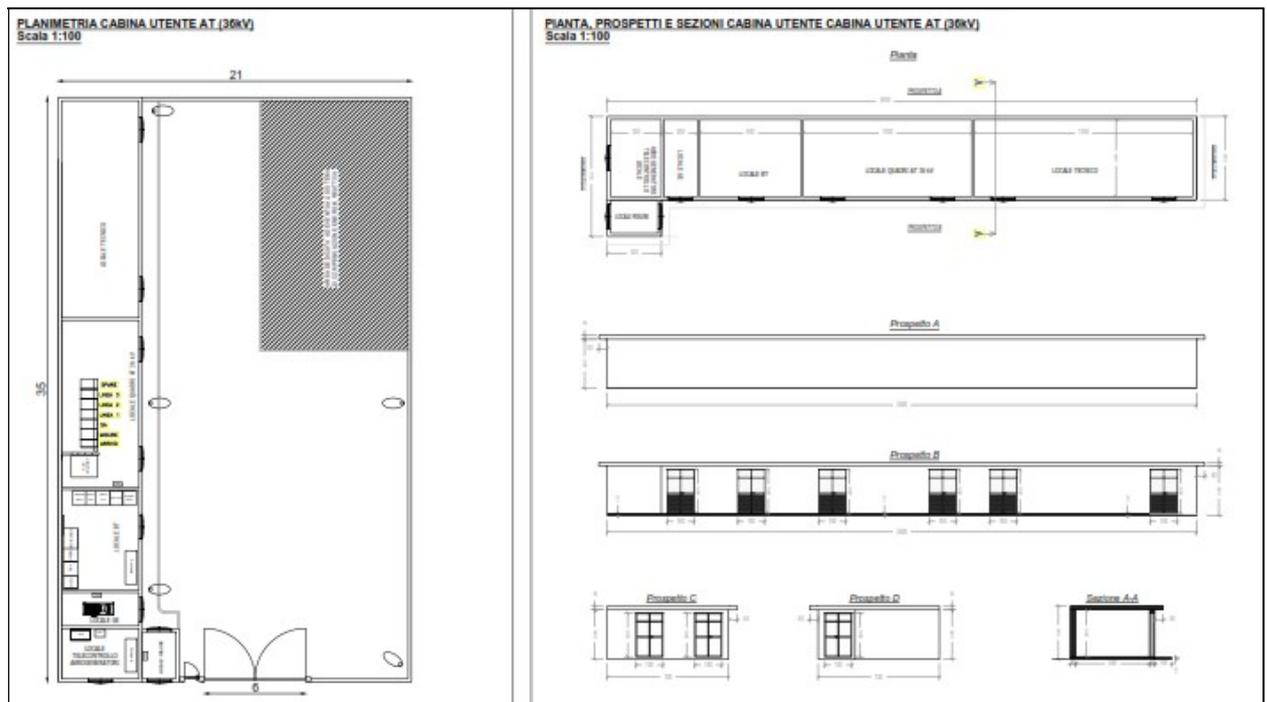


Figura 3.2.4- Stralcio tavola: EOL-EOL-04 – cabina utente

Le **Are di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate** sono divise nelle seguenti categorie:

- Aree tutelate di rilevanza comunitaria e internazionali (Ramsar): Rete "Natura 2000" e Siti Ramsar

- Aree protette nazionali: Parchi Nazionali Istituiti e Aree Marine Protette
- Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali: Parchi, Riserve, Monumenti Naturali Regionali ai sensi della L.R. 31/89
- Altre aree tutelate: Oasi di protezione faunistica, aree dell'Ente Foresta, aree della Conservatoria del litorale

Nell'area di progetto del parco eolico 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.

Relativamente alle **Aree protette nazionali** l'art. 35 delle NTA del PPR al comma 3 indirizza che:

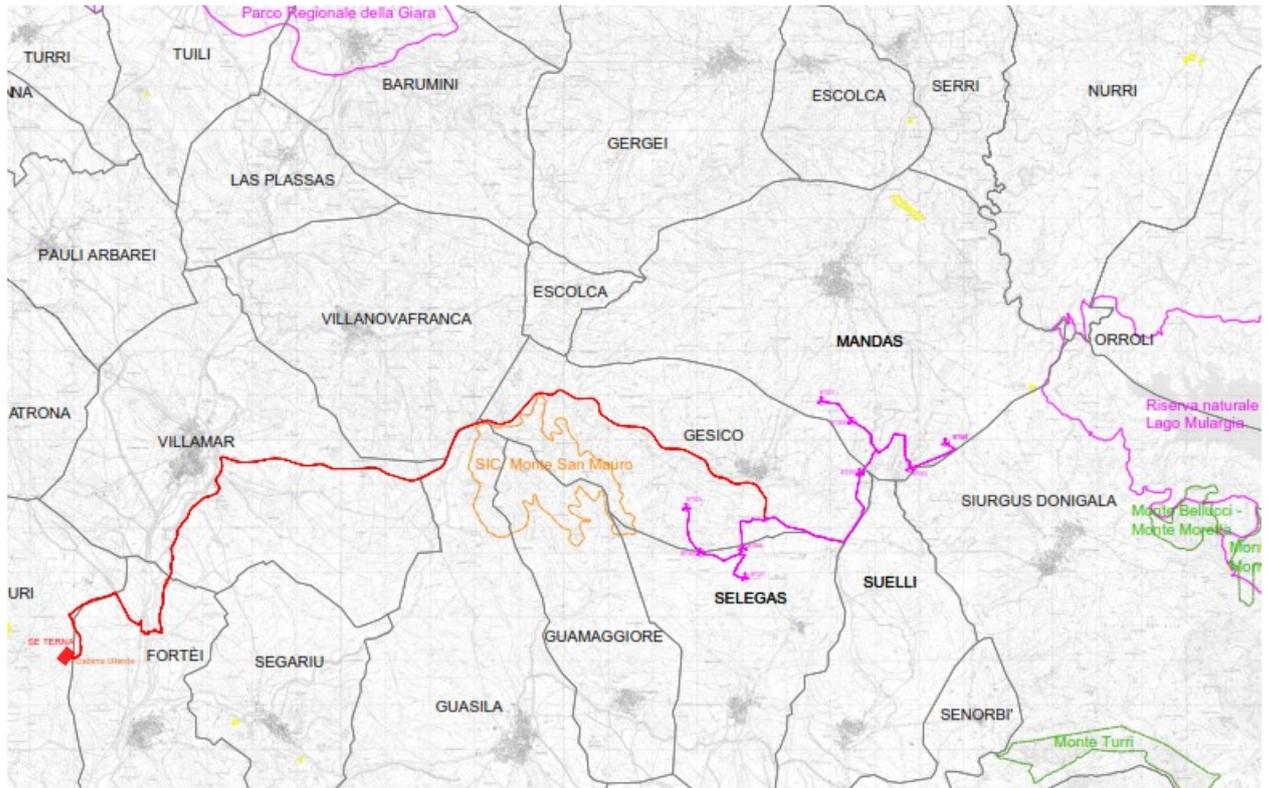
1. *Il P.P.R. recepisce la delimitazione dei parchi nazionali istituiti e delle aree marine protette.*
2. *“Le disposizioni del P.P.R. si applicano alle aree protette nazionali in quanto compatibili con la disciplina dei decreti istitutivi, e prevalgono sulle eventuali disposizioni meno restrittive in essi contenute.*
3. *La Regione promuove la stipula di accordi con gli enti gestori di aree protette nazionali al fine di:*
 - a) *conciliare la pianificazione paesaggistica regionale con i piani e i regolamenti delle aree protette nazionali, fornendo agli enti gestori i supporti tecnici necessari per la pianificazione di propria competenza;*
 - b) *favorire la massima integrazione delle Aree Protette nazionali nel contesto ambientale regionale, allo scopo di trasferirne i benefici derivanti dalla loro valorizzazione, e di potenziare l'azione di tutela;*
 - c) *favorire il processo di individuazione e gestione delle aree contigue ai parchi nazionali.*

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. E sono:

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-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. 31/89
-  Aree gestione speciale ente forestale

ASSETTO AMBIENTALE
 AREE DI RECUPERO AMBIENTALE

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

Figura 3.2.5- Stralcio tavola: EOL-CPA-04

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

Le **Aree di recupero ambientale** non sono presenti nell'area di progetto, mentre nell'area vasta sono perimetrati Aree minerarie dismesse, Aree degradate "discariche" e "scavi", tutti ad

oltre 1 km dall'area di progetto.

Le **Aree di tutela morfologica e idrogeologica** sono divise nelle seguenti categorie:

- Aree a forte acclività (terreni con pendenza superiore al 40%)
- Aree di pericolosità idrogeologica individuate dal P.A.I.
- Aree sottoposte a vincolo idrogeologico

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

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

I **beni paesaggistici storici culturali** (ex. art. 136, 143 e 142 D.Lgs. n.42/2004) sono divisi nelle seguenti categorie:

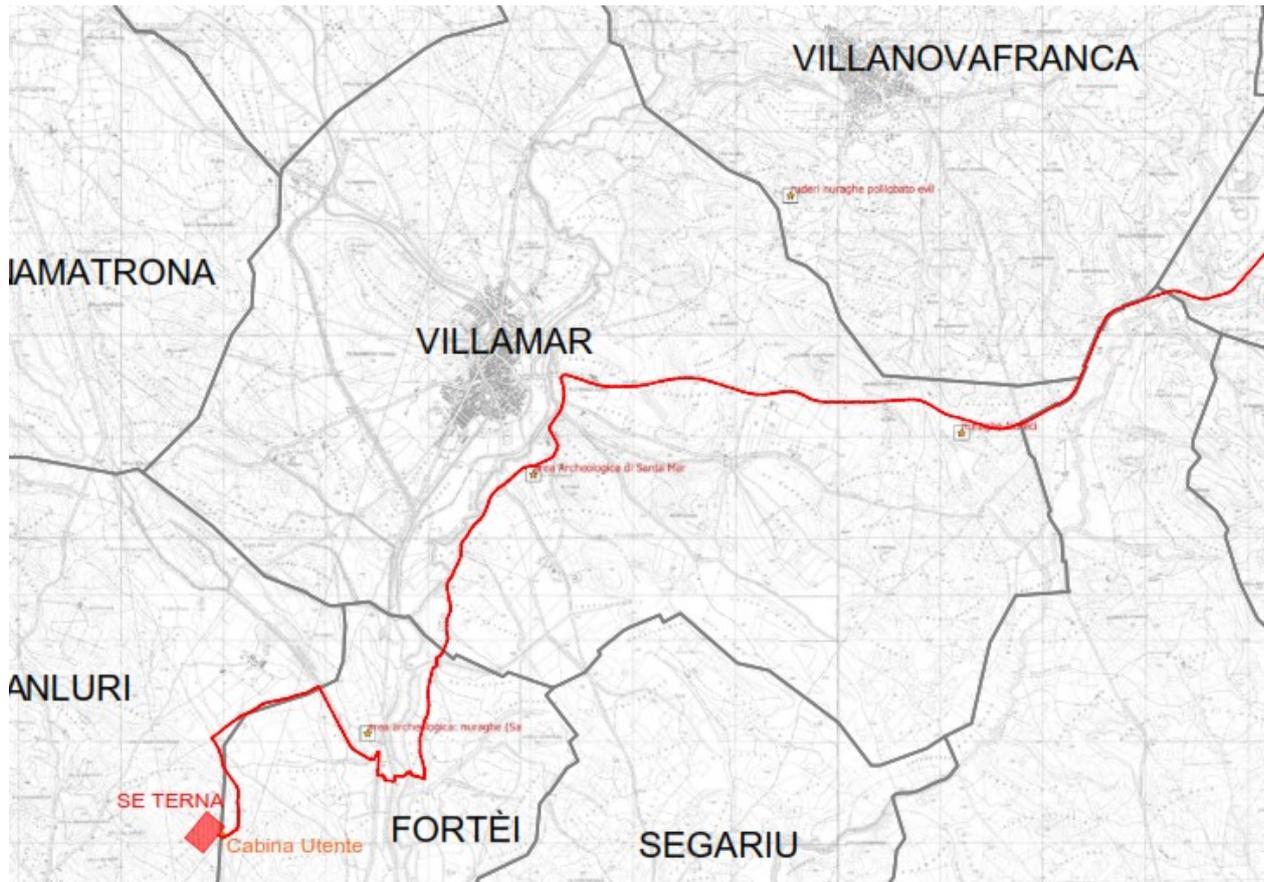
- ✓ Immobili e aree di notevole interesse pubblico (ex art.136 D.Lgs. n.42/2004), sono costituiti dal Vincolo architettonico (ex L.1497/39);
- ✓ Zone di interesse archeologico (ex art.142 D.Lgs. n.42/2004), sono costituiti da:
 - Aree interessate da insediamenti archeologici comprendenti sia insediamenti di tipo villaggio, sia insediamenti di tipo urbano, sia insediamenti rurali;
 - Vincoli archeologici.
- ✓ Immobili e aree tipizzati (ex art. 143 D.Lgs. n.42/2004), sono costituiti da Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storica-culturale.

Nell'area di progetto del parco eolico, nella quale viene considerata 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:

- 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.



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

Figura 3.2.6- Stralcio tavola: EOL-CPA-05

Nell'area vasta esaminata si segnala la presenza di edifici e manufatti di valenza storica-culturale, quali Capanne, Capelle, Chiese, Conventi, Domus De Janas, Nuraghe e Tombe Dei Giganti: tutti questi beni sono posti ad oltre 1 km da ogni componente progettuale e non hanno alcuna interferenza diretta con gli stessi.

I **beni identitari** (ex. artt. 5 e 9 NTA) sono divisi nelle seguenti categorie:

- ✓ Aree caratterizzate da presenza di edifici e manufatti di valenza storico-culturale;
- ✓ Reti ed elementi connettivi;
- ✓ Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico-culturale

Nell'area di progetto del parco eolico non sono presenti beni identitari. Nell'area vasta esaminata non sono presenti beni identitari classificati fabbricati.

Le **Componenti di paesaggio con valenza storico culturale** comprendo la seguente categoria: Sistemi storico - culturali, costituenti *Territori in cui è individuabile l'insieme di relazioni tra insediamenti, percorsi storici, archeologie, architetture e altre componenti del paesaggio con forte significato ambientale e culturale.*

Nell'area di progetto del parco eolico 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

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

L'**Edificato urbano** è diviso nelle seguenti categorie:

- ✓ Centri di antica e prima formazione;
- ✓ Espansioni fino agli anni cinquanta;
- ✓ Espansioni recenti;
- ✓ Espansioni in programma;
- ✓ Edificato urbano diffuso.

L'**Edificato in zona agricola** è diviso nelle seguenti categorie:

- ✓ Insediamenti storici;
- ✓ Nuclei e case sparse in agro;
- ✓ Insediamenti specializzati.

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.

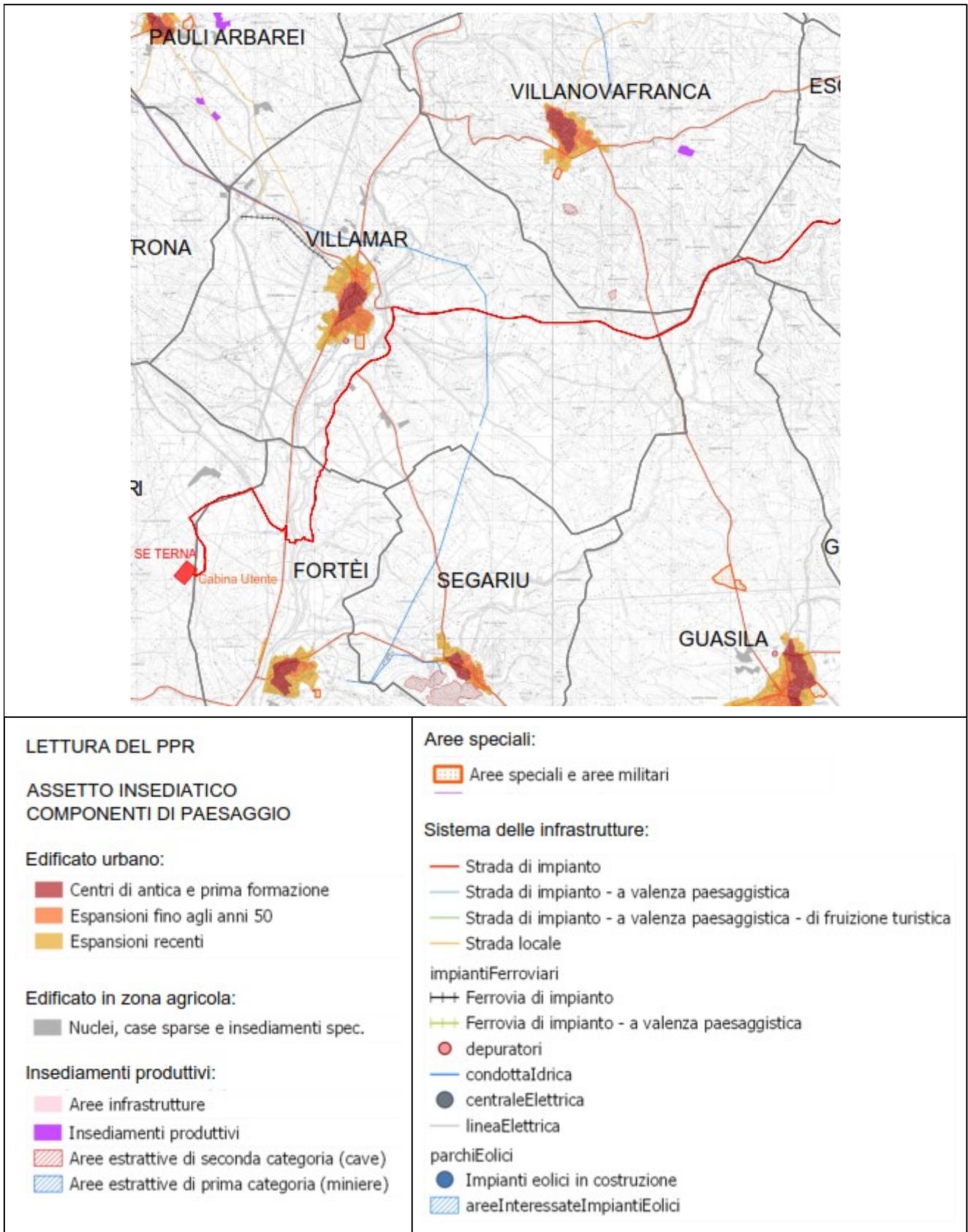


Figura 3.2.7- Stralcio tavola: EOL-CPA-06

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

Gli ***Insedimenti produttivi*** sono diviso nelle seguenti categorie:

- ✓ Insediamenti produttivi a carattere industriale, artigianale e commerciale;
- ✓ Grande distribuzione commerciale;
- ✓ Aree estrattive (cave e miniere).

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.

Le ***Aree speciali*** sono costituite da grandi attrezzature di servizio pubblico per l'istruzione, sanità, ricerca; impianti sportivi e ricreativi e aree militari.

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.

I ***Sistemi delle infrastrutture*** sono diviso nelle seguenti categorie:

- ✓ Aree delle infrastrutture;
- ✓ Nodi dei trasporti;
- ✓ Rete della viabilità;
- ✓ Ciclo dei rifiuti;
- ✓ Ciclo delle acque;
- ✓ Ciclo dell'energia;
- ✓ Impianti eolici;
- ✓ Bacini artificiali.

Nell'area di inserimento dei cavidotti esterni e della cabina utente di competenza della Servizio Tutela del Paesaggio Sardegna Centrale sono presenti strade d'impianto, anche a valenza paesaggistica e strade locali. Le strade d'impianto sono:

- 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.

Relativamente alla Viabilità panoramica-turistica e di interesse paesaggistico le NTA del PPR all'art. 103 comma c) prescrive che: *Strade e ferrovie a specifica valenza paesaggistica e panoramica, quali, le litoranee e le strade in quota degli ambienti montani e naturali, che costituiscono la rete di accesso a parti del territorio di elevato valore paesaggistico o attraversano ambiti di particolare sensibilità. Per tale categoria devono essere previsti interventi di riqualificazione e valorizzazione attraverso la realizzazione di punti di belvedere e la promozione di progetti di catalogazione e mantenimento delle visuali a più elevato pregio paesaggistico. Non sono consentiti interventi che ne stravolgano le caratteristiche e i tracciati,*

fatto salvo quanto disposto dall'art.21, comma 4. Non è consentito il posizionamento di cartellonistica pubblicitaria o altri ostacoli alla percezione visiva. La segnaletica turistica deve essere inserita in un progetto organico sovracomunale o provinciale, sulla base di direttive regionali.

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.

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.

4. COMPATIBILITA' DELL'INTERVENTO PROGETTUALE CON GLI STRUMENTI DI TUTELA AMBIENTALE E PAESAGGISTICA DEL TERRITORIO

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.).

In questo capitolo verrà esaminata la compatibilità con gli strumenti di tutela ambientale e paesaggistica del territorio relativo alle opere di progetto che interessano i territori comunali di Villanovafranca, Villamar, Furtei, Sanluri di competenza del Servizio Tutela del Paesaggio Sardegna Centrale.

Di seguito verranno esaminati i seguenti strumenti di Piano, si rimanda alla SIA per la visione completa dell'analisi:

- Strumento urbanistico locale;
- 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 Forestale Ambientale (PFAR)

4.1 LO STRUMENTO URBANISTICO

Il progetto dell'impianto eolico, inteso sia come quello occupato dagli aerogeneratori di progetto, con annesse piazzole e relativi cavidotti di interconnessione interessano i territori comunali di Selegas, Gesico e Mandas. La restante parte del cavidotto fino al punto di consegna alla Stazione Terna interessa i territori comunali di Guasila, Villanovafranca, Villamar, Furtei, Sanluri, la cabina utente ricade nel territorio di Furtei.

Di seguito verrà analizzato lo strumento urbanistico del comune Furtè, interessati dalla cabina utente di progetto. (cfr. EOL -OCV-06)

Relativamente al tracciato del cavidotto esterno, lo stesso sarà sempre interrato e seguirà principalmente la viabilità esistente, di conseguenza l'intervento non interferirà con le previsioni urbanistiche dei comuni interessati.

LO STRUMENTO URBANISTICO DI FURTÈ

La cabina utente e un tratto del cavidotto esterno ricadono nel territorio di Furtei.

Lo strumento urbanistico vigente del Comune di Furtei è un Piano Urbanistico Comunale, approvato con Del C.C. n.23 del 16/04/1993, ha avuto Verifica di coerenza con Atto del CO.RE.CO n.740/1 del 27/05/1993, pubblicato sul BURAS n. 37 del 01/10/1993.

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

*Ai sensi dell'art. 11 delle NTA la **Zona E** interessa le parti di territorio destinata ad usi agricoli, compresi gli edifici, le attrezzature e gli impianti connessi al settore agropastorale e alla valorizzazione dei prodotti agricoli.*

In queste zone sono consentite costruzioni di interesse agricolo e zootecnico ed eventuali abitazioni del personale di custodia.

Per l'edificazione di qualunque fabbricato sarà necessario dimostrare l'accesso al lotto interessato mediante una strada di penetrazione di larghezza non inferiore a m. 5,00 direttamente allacciata alla viabilità pubblica del territorio.

Si precisano le seguenti norme:

a) Per l'edificazione di caseggiati ad uso residenziale:

- 1) L'indice di fabbricabilità fondiaria non deve superare il valore di 0,03 mc/mq. Per il computo dei volumi non potranno essere utilizzate aree discontinue;*
- 2) L'altezza degli edifici non può essere superiore ai mt 7,50;*
- 3) I fabbricati dovranno distare dai confini del lotto non meno di 5,00 m e dal filo delle strade pubbliche del territorio non meno di m 30 per le statali e non meno di m 20 per quelle provinciali e comunali;*

- 4) *La distanza tra edifici residenziali e quelli speciali per l'agricoltura non deve essere inferiore a mt 10,00;*
- 5) *La distanza fra edifici residenziali prospicienti, anche se compresi nello stesso lotto, non deve essere inferiore a m 8,00;*

Con delibera del Consiglio Comunale alcuni l'indice potranno essere elevati o variati.

Le restanti prescrizioni non sono attinenti al progetto in oggetto.

La relazione della Cabina è un fabbricato tecnico di servizio, per cui non si evidenzia alcuna incompatibilità indiretta con lo strumento urbanistico di Furtei.

I PdF/PUC dei Comuni interessati dall'intervento progettuale 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.

Si richiama infine la normativa nazionale, che sancisce la compatibilità degli impianti eolici con le aree a destinazione agricola, con il D.Lgs. 387/03, che all'art. 12 comma 7 afferma che "Gli impianti di produzione di energia elettrica, di cui all'articolo 2, comma 1, lettere b) e c), possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici".

4.2 PIANO URBANISTICO PROVINCIALE (PUP)

Di un Piano Urbanistico Provinciale (PUP) - Piano Territoriale di Coordinamento (PTC), redatto ai sensi della L.R. 45/89 e del D.Lgs 267/00, la nuova provincia del Sud Sardegna non è dotata.

La provincia del Sud Sardegna, istituita con L.R. N. 2 del 4 febbraio 2016, comprende i territori delle ex province di Carbonia-Iglesias e Medio Campidano, dismesse in conseguenza dei risultati dei referendum del 2012 in Sardegna, oltre ai comuni della provincia di Cagliari che non sono entrati a far parte dell'omonima città metropolitana e ai comuni di Genoni (precedentemente della provincia di Oristano) e Seui (precedentemente della provincia dell'Ogliastra). L'ente ha come capoluogo Carbonia, il comune più popoloso del suo territorio.

Con la nuova riforma degli enti locali sardi del 2021 per la provincia del Sud Sardegna è stata prevista la soppressione della provincia: il suo territorio passerà a iter concluso alle istituende province del Medio Campidano e del Sulcis Iglesiente, mentre la città metropolitana di Cagliari andrà a gestire il restante territorio del Sud Sardegna

A oggi la provincia di Sud Sardegna ha recepito gli esistenti piani delle ex province che ha inglobato:

- Piano Urbanistico della ex Provincia di Carbonia Iglesias
- Piano urbanistico della ex Provincia del Medio Campidano

L'area di progetto a sua volta rientrava nella provincia di Cagliari, per cui una pianificazione di riferimento non è presente.

4.3 VINCOLO IDROGEOLOGICO

Il vincolo idrogeologico è istituito e normato dal il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 e il successivo regolamento di attuazione R.D. 1126/1926. Il Regio Decreto rivolge particolare attenzione alla protezione dal dissesto idrogeologico, soprattutto nei territori montani, ed istituisce il vincolo idrogeologico come strumento di prevenzione e difesa del suolo, limitando il territorio ad un uso conservativo.

In un terreno soggetto a vincolo idrogeologico in linea di principio qualunque intervento che presuppone una variazione della destinazione d'uso del suolo deve essere preventivamente autorizzata dagli uffici competenti. Le autorizzazioni non vengono rilasciate quando esistono situazioni di dissesto reale, se non per la bonifica del dissesto stesso o quando l'intervento richiesto può produrre i danni di cui all'art. 1 del R.D.L. 3267/23 (art 1 : Sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7, 8 e 9 possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque).

L'art. 7 del R.D.L. 3267 postula un divieto di effettuare le seguenti attività:

1. trasformazione dei boschi in altre qualità di coltura;
2. trasformazione dei terreni saldi in terreni soggetti a periodica lavorazione.

Sul portale <https://portal.sardegna.sira.it/vincolo-idrogeologico> sono consultabili i documenti prodotti per la perimetrazione del vincolo idrogeologico in base alla normativa vigente. Presso il Servizio Territoriale dell'Ispettorato Ripartimentale (STIR) è resa disponibile la relativa documentazione di approvazione del vincolo, relazione generale, elenco catastali e cartografia, qualora esistenti.

Per quanto consultabile sul portale si evince che il cavidotto esterno e la cabina utente **non ricadono** nelle perimetrazioni del vincolo idrogeologico.

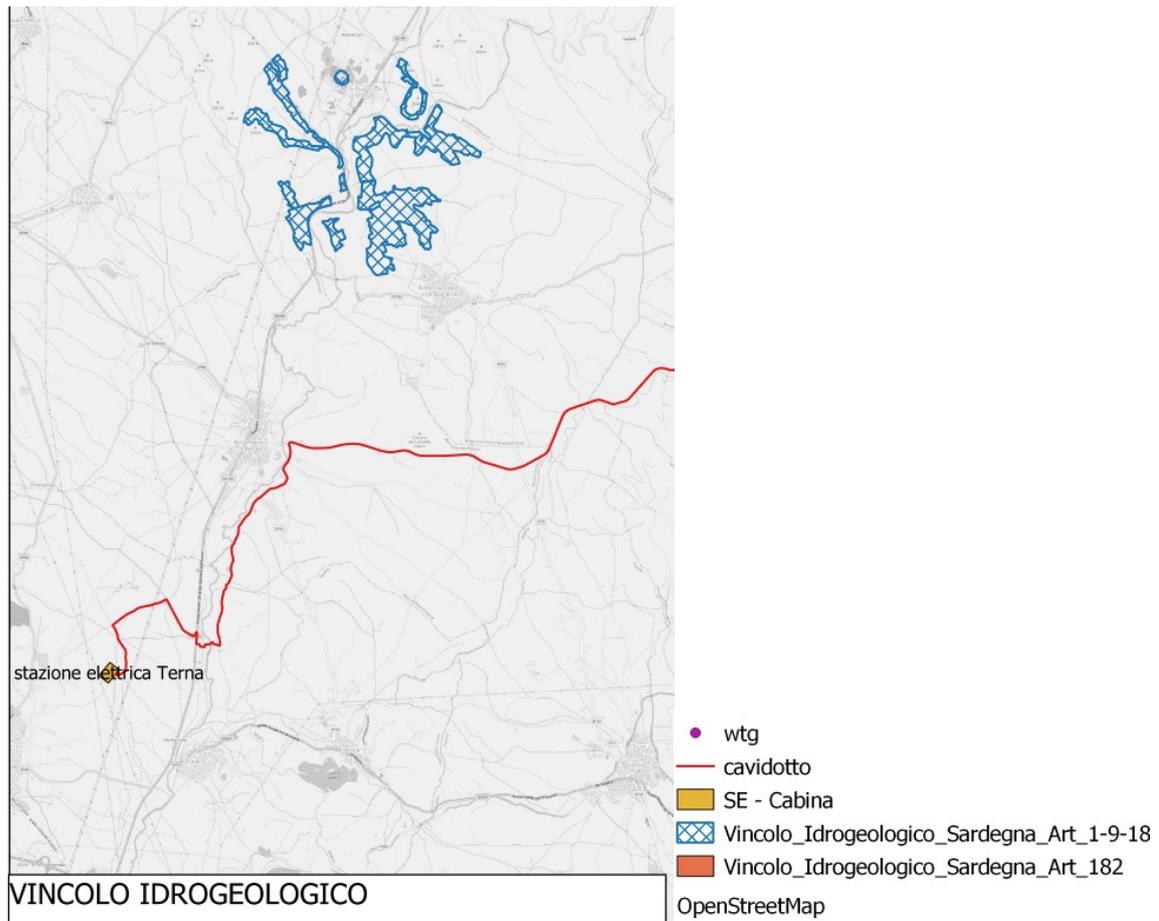


Figura 4.3.1- Mappa del vincolo idrogeologico

4.4 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale PAI, è stato redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, con le relative fonti normative di conversione, modifica e integrazione.

Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Il P.A.I. è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici.

Rispetto al P.A.I. approvato nel 2006 sono state apportate diverse varianti richieste dai Comuni o comunque scaturite da nuovi studi o analisi di maggior dettaglio nelle aree interessate.

Con Deliberazione n.5 del 24 marzo 2022 hanno acquisito efficacia le ultime modifiche alle Norme di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico. Le disposizioni delle ultime NTA disciplinano il coordinamento tra il PAI e i contenuti e le misure del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) e del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF).

Nelle aree di pericolosità idraulica e di pericolosità da frana il PAI, ai sensi dell'art.1 comma 3 delle NTA, ha le finalità di:

- a. garantire nel territorio della Regione Sardegna adeguati livelli di sicurezza di fronte al verificarsi di eventi idrogeologici e tutelare quindi le attività umane, i beni economici ed il patrimonio ambientale e culturale esposti a potenziali danni;
- b. inibire attività ed interventi capaci di ostacolare il processo verso un adeguato assetto idrogeologico di tutti i sottobacini oggetto del piano;
- c. costituire condizioni di base per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica o strutturale dei versanti in dissesto;
- d. stabilire disposizioni generali per il controllo della pericolosità idrogeologica diffusa in aree non perimetrate direttamente dal piano;
- e. impedire l'aumento delle situazioni di pericolo e delle condizioni di rischio idrogeologico esistenti alla data di approvazione del piano;
- f. evitare la creazione di nuove situazioni di rischio attraverso prescrizioni finalizzate a prevenire effetti negativi di attività antropiche sull'equilibrio idrogeologico dato, rendendo compatibili gli usi attuali o programmati del territorio e delle risorse con le situazioni di pericolosità idraulica e da frana individuate dal piano;
- g. rendere armonico l'inserimento del PAI nel quadro della legislazione, della programmazione e della pianificazione della Regione Sardegna attraverso opportune previsioni di coordinamento;
- h. offrire alla pianificazione regionale di protezione civile le informazioni necessarie sulle condizioni di rischio esistenti;
- i. individuare e sviluppare il sistema degli interventi per ridurre o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio, anche allo scopo di costituire il riferimento per i programmi triennali di attuazione del PAI;
- l. creare la base informativa indispensabile per le politiche e le iniziative regionali in materia di delocalizzazioni e di verifiche tecniche da condurre sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti.

Ai sensi dell'art.1 comma 4 delle NTA, sono contenuti nel PAI:

- a. l'individuazione e la delimitazione delle **aree con pericolosità idraulica e con pericolosità da frana molto elevata, elevata, media e moderata;**
- b. la rilevazione degli insediamenti, dei beni, degli interessi e delle attività vulnerabili nelle aree pericolose allo scopo di valutarne le specifiche condizioni di rischio;
- c. l'individuazione e la delimitazione **delle aree a rischio idraulico e a rischio da frana molto elevato, elevato, medio e moderato;**
- d. le norme di attuazione orientate sia verso la disciplina di politiche di prevenzione nelle aree di pericolosità idrogeologica allo scopo di bloccare la nascita di nuove situazioni di rischio sia verso la disciplina del controllo delle situazioni di rischio esistenti nelle stesse aree pericolose allo scopo di non consentire l'incremento del rischio specifico fino all'eliminazione o alla riduzione delle condizioni di rischio attuali;
- e. lo sviluppo tipologico, la programmazione e la specificazione degli interventi di mitigazione dei rischi accertati o di motivata inevitabile rilocalizzazione di elementi a rischio più alto;
- f. nuove opere e misure non strutturali per la regolazione dei corsi d'acqua del reticolo principale e secondario, per il controllo delle piene, per la migliore gestione degli invasi, puntando contestualmente alla valorizzazione della naturalità delle regioni fluviali;

- g. nuove opere e misure non strutturali per la sistemazione dei versanti dissestati e instabili privilegiando modalità di intervento finalizzate alla conservazione e al recupero delle caratteristiche naturali dei terreni;
- h il tracciamento di programmi di manutenzione dei sistemi di difesa esistenti e di monitoraggio per controllare l'evoluzione dei dissesti.

Il PAI si applica nel bacino idrografico unico regionale 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:

- sub-bacino n.1 Sulcis,
- sub-bacino n.2 Tirso,
- sub-bacino n.3 Coghinas-Mannu-Temo,
- sub-bacino n.4 Liscia,
- sub-bacino n.5 Posada-Cedrino,
- sub-bacino n.6 Sud-Orientale,
- sub-bacino n.7 Flumendosa-Campidano-Cixerri

L'area di progetto rientra nel sub-bacino Flumendosa - Campitano - Cixerri.

Il PAI prevede nel Titolo II delle norme linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica disciplina:

- le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4),
- le aree di pericolosità idraulica elevata (Hi3),
- le aree di pericolosità idraulica media (Hi2),
- le aree di pericolosità idraulica moderata (Hi1).

e nelle aree di pericolosità da frana disciplina

- le aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4),
- le aree di pericolosità da frana elevata (Hg3),
- le aree di pericolosità da frana media (Hg2),
- le aree di pericolosità da frana moderata (Hg1).

Con l'esclusiva finalità di identificare ambiti e criteri di priorità tra gli interventi di mitigazione dei rischi idrogeologici nonché di raccogliere e segnalare informazioni necessarie sulle aree oggetto di pianificazione di protezione civile il PAI delimita le seguenti tipologie di aree a rischio idrogeologico ricomprese nelle aree di pericolosità idrogeologica di cui al precedente comma:

- a) le aree a rischio idraulico molto elevato (Ri4), elevato (Ri3), medio (Ri2) e moderato (Ri1);
- b) le aree a rischio da frana molto elevato (Rg4), elevato (Rg3), medio (Rg2) e moderato (Rg1).

Il PAI disciplina inoltre zone non delimitate nella cartografia di piano ma caratterizzate da pericolosità idrogeologica significativa ed individuate tipologicamente nell'articolo 26. Possiedono significativa pericolosità idraulica le seguenti tipologie di aree idrografiche appartenenti al bacino idrografico unico della Regione Sardegna (art.26 NTA):

- a. reticolo minore gravante sui centri edificati;
- b. foci fluviali;

c. aree lagunari e stagni.

Possiedono significativa pericolosità geomorfologica le seguenti tipologie di aree di versante appartenenti al bacino idrografico unico della Regione Sardegna:

- a. aree a franosità diffusa, in cui ogni singolo evento risulta difficilmente cartografabile alla scala del PAI;
- b. aree costiere a falesia;
- c. aree interessate da fenomeni di subsidenza.

L'area di progetto ricade nel Sottobacino n.7 "Flumendosa-Campidano-Cixerri", l'impianto, relativamente 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.

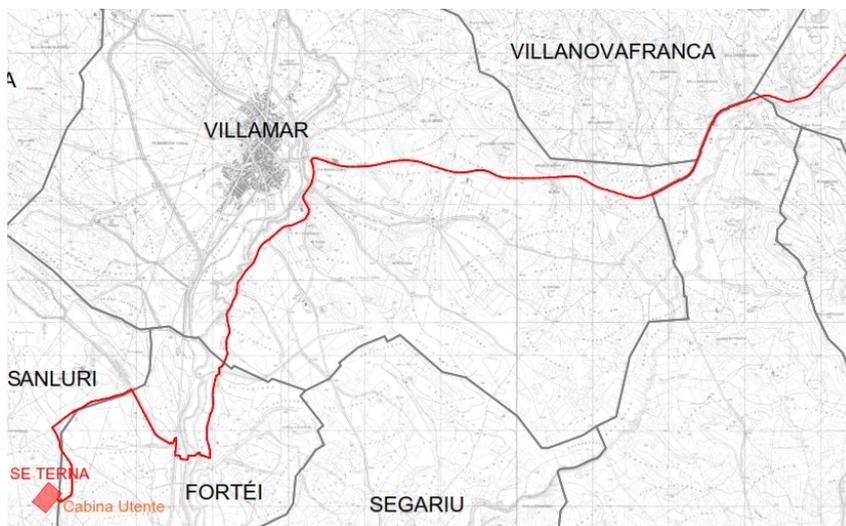


Figura 4.4.1 – Stralcio Carta EOL-GEO-06PAI – Pericolo e Rischio da Frana

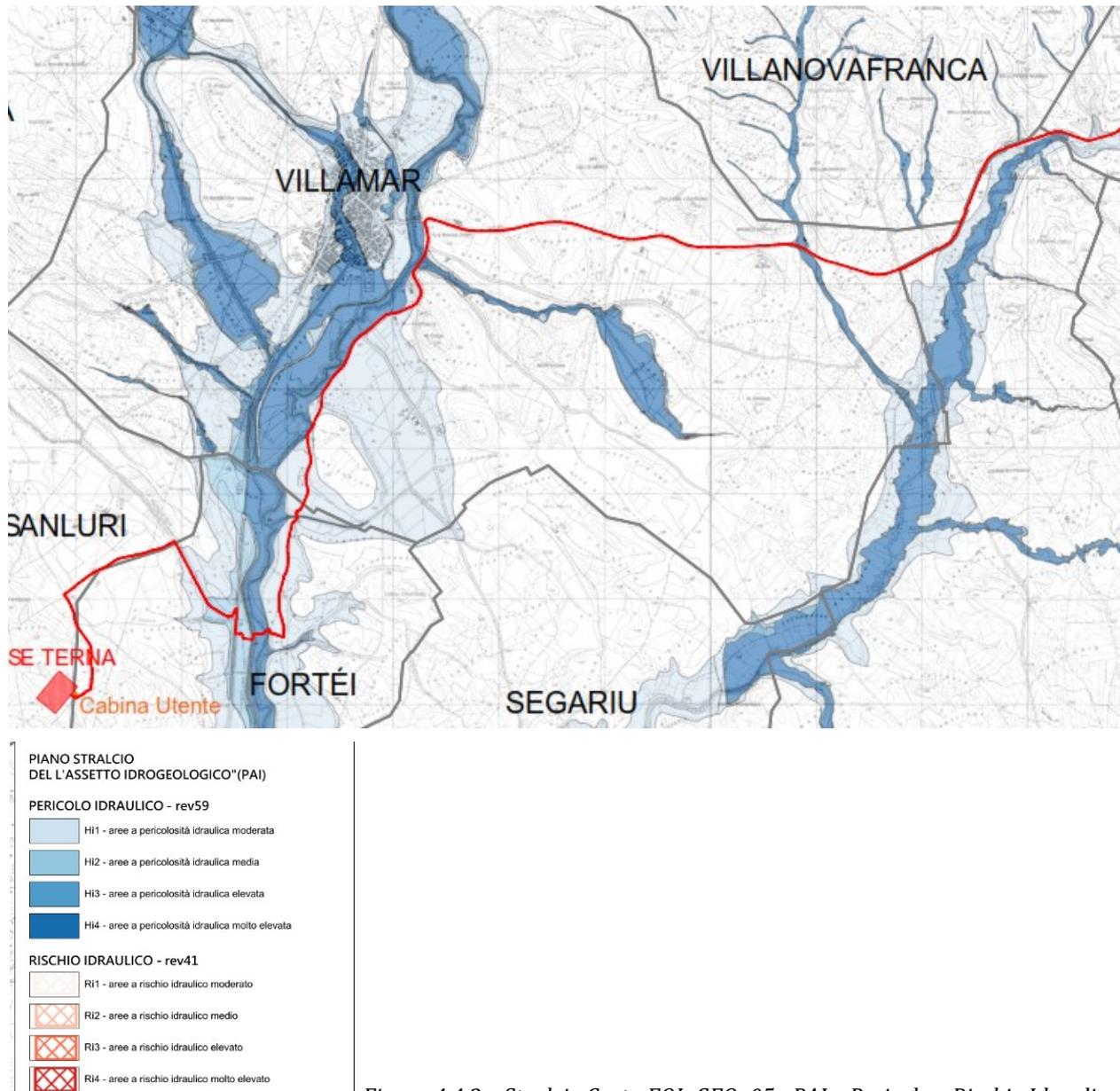


Figura 4.4.2 – Stralcio Carta EOL-GEO-05 - PAI – Pericolo e Rischio Idraulico

Per cui il progetto è soggetto agli indirizzi e alle prescrizioni dirette delle Norme tecniche di Attuazione del PAI, relativamente al progetto del cavidotto.

All'art. 23 delle NTA del Pai "Prescrizioni generali per gli interventi ammessi nelle aree di pericolosità idrogeologica" nel comma 6 viene prescritto che:

Gli interventi, le opere e le attività ammissibili nelle aree di pericolosità idrogeologica molto elevata, elevata e media sono effettivamente realizzabili soltanto:

a. se conformi agli strumenti urbanistici vigenti e forniti di tutti i provvedimenti di assenso richiesti dalla legge;

b. subordinatamente alla presentazione, alla valutazione positiva e all'approvazione dello studio di compatibilità idraulica o geologica e geotecnica di cui agli articoli 24 e 25, nei casi in cui lo

studio è espressamente richiesto dai rispettivi articoli prima del provvedimento di approvazione del progetto, tenuto conto dei principi di cui al comma 9.

Il comma 9 precisa che *allo scopo di impedire l'aggravarsi delle situazioni di pericolosità e di rischio esistenti nelle aree di pericolosità idrogeologica tutti i nuovi interventi previsti dal PAI e consentiti dalle presenti norme devono essere tali da:*

.....

d. non aumentare il pericolo idraulico con nuovi ostacoli al normale deflusso delle acque o con riduzioni significative delle capacità di invaso delle aree interessate;

.....

g. salvaguardare la naturalità e la biodiversità dei corsi d'acqua e dei versanti;

h. non interferire con gli interventi previsti dagli strumenti di programmazione e pianificazione di protezione civile;

i. adottare per quanto possibile le tecniche dell'ingegneria naturalistica e quelle a basso impatto ambientale;

l. non incrementare le condizioni di rischio specifico idraulico o da frana degli elementi vulnerabili interessati

All'Art. 27 delle NTA del PAI "Disciplina delle aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)" sono consentiti esclusivamente, in relazione al progetto oggetto di esame.

i. la realizzazione e l'integrazione di impianti privati di depurazione, di apparecchiature tecnologiche, di impianti per l'impiego di fonti energetiche rinnovabili e per il contenimento dei consumi energetici, unitamente alla realizzazione dei connessi volumi tecnici, a condizione che, con apposita relazione asseverata del tecnico incaricato, si dimostri che si tratta di interventi a servizio di singoli edifici, conformi agli strumenti urbanistici e valutati indispensabili per la funzionalità degli edifici o vantaggiosi dall'autorità competente per la concessione o l'autorizzazione e che le opere non modificano significativamente il regolare deflusso della corrente.

Agli artt. 28 (aree Hi3), 29 (aree Hi2) e 30 (aree Hi1) sono consentite le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata, alle medesime condizioni stabilite nell'articolo 27 e quindi il comma i dell'art.27 prima descritto.

Interferenze degli aerogeneratori e del cavidotto con il piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI)

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 quanto concerne gli aerogeneratori ed il cavidotto, si è fatto riferimento all'art. 30ter "Identificazione e disciplina delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia" delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI per il quale:

1. *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:*

Ordine gerarchico (numero di Horton-Strahler)	Profondità L (metri)
1	10
2	25
3	50
4	75
5	100
6	150
7	250
8	400

2. *Per le opere e per gli interventi da realizzare all'interno della fascia di cui al comma 1, i proponenti sono tenuti preliminarmente ad effettuare apposito studio idrologico-idraulico volto a determinare le effettive aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1); tale studio dovrà contemplare i corsi d'acqua interessati nella loro interezza o almeno i tronchi degli stessi idraulicamente significativi in relazione alle opere e agli interventi da realizzare.*
3. *Anche in assenza degli studi di cui al comma 2, nelle aree interne alla fascia di cui al comma 1, sono consentiti gli interventi previsti dall'articolo 27 delle NA.*
4. *Gli studi di cui al comma 2 sono approvati dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino e per le aree a pericolosità idraulica così determinate si applicano le relative norme di salvaguardia di cui all'art. 65, comma 7 del Decreto Legislativo 152/2006.*
5. *Per le parti del territorio comunale diverse da quelle che possiedono significativa pericolosità idraulica ai sensi degli articoli 22 e 26 delle NA (quali a titolo esemplificativo le aree edificate, gli agglomerati industriali, commerciali e turistici e le aree con presenza di infrastrutture), gli studi previsti dall'articolo 8, commi 2 e 2bis, possono prescindere dalle analisi idrauliche e confermare le sole aree di pericolosità di prima salvaguardia istituite ai sensi del precedente comma 1.*

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. Tali tratti del reticolo idrografico fanno parte del sottobacino del "Flumendosa - Campidano - Cixerri".

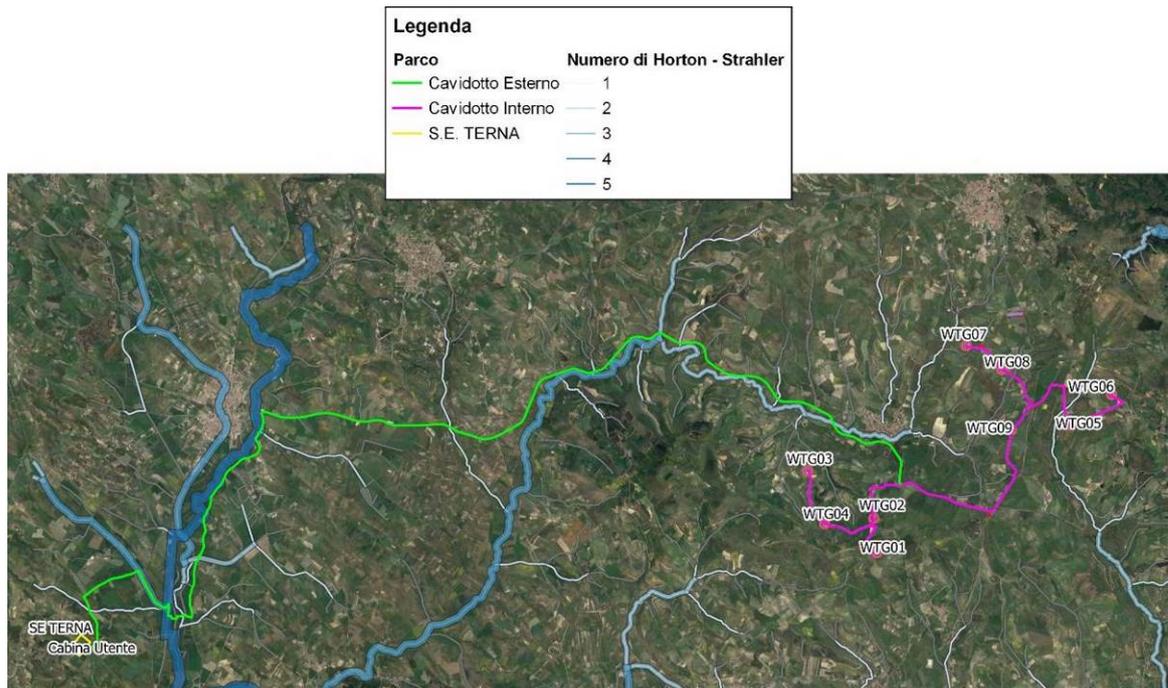


Figura 4.4.3 – Intersezioni con il reticolo idrografico con indicazione dei buffer relativi al numero di Horton-Strahler

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.

Al fine di poter stimare l'eventuale fenomeno di escavazione si è fatto riferimento alla letteratura in materia di trasporto solido, in particolare "Sistemazione dei corsi d'acqua" di De Peppo et al. (2018). Dall'analisi condotta la profondità d'asportazione media, che raggiunge un valore massimo di 1.61 m, risulta inferiore alla profondità di posa in opera dei cavidotti, che verrà realizzata comunque a non meno di 2 m dall'attuale fondo dell'alveo.

Dall'analisi delle fasce di cui al comma 1 dell'art. 30ter delle N.T.A. del PAI inoltre non emerge alcuna sovrapposizione con gli aerogeneratori, le relative piazzole e le strade di progetto.

4.5 PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (PSFF)

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

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

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

Con Delibera n. 2 del 17.12.2015, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna, ha approvato in via definitiva, per l'intero territorio regionale, ai sensi dell'art. 9 delle L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015, il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

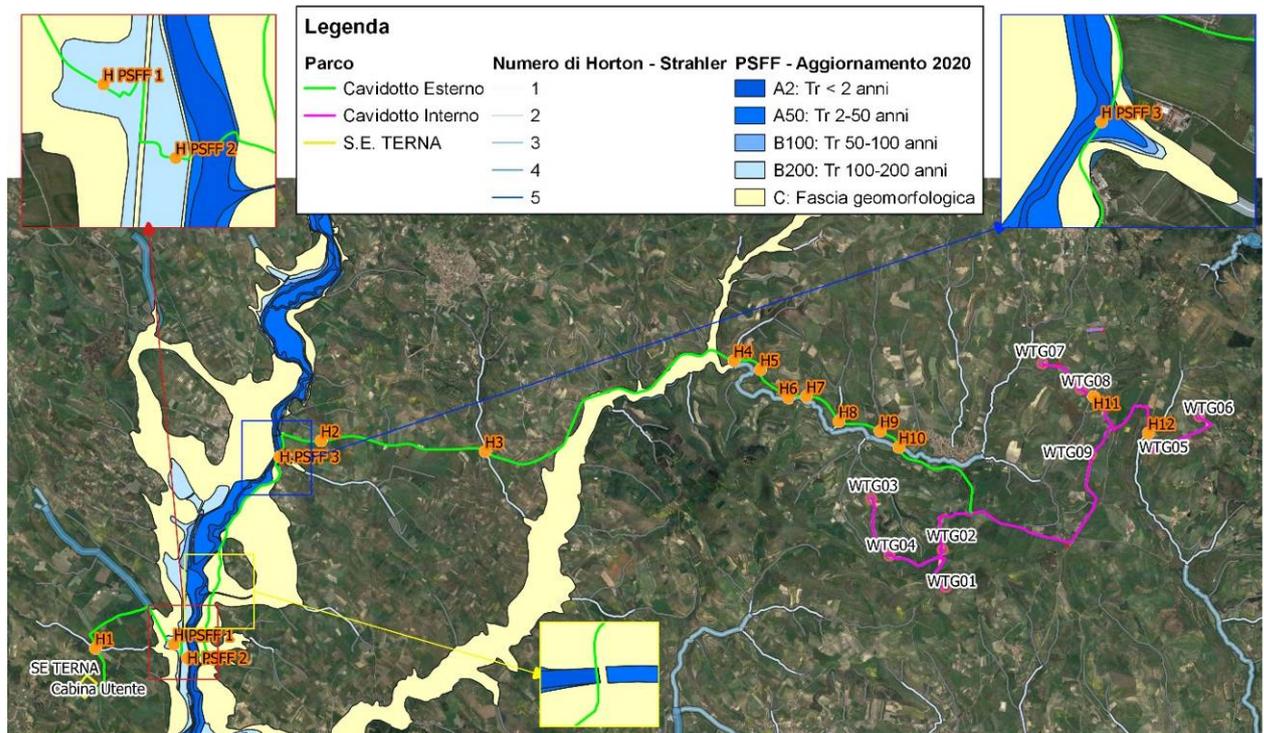


Figura 4.5.1- Mappa delle fasce fluviali perimetrata nel piano (PSFF)
con indicazione dei tratti di intersezione con il cavidotto esterno

L'area di progetto ricade nel Sottobacino n.7 "Flumendosa-Campidano-Cixerri", **l'impianto progetto relativamente 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.).

4.6 PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) della Sardegna è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n. 30 del 06/02/2017.

Con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 14 del 21/12/2021 è stato approvato il Piano di gestione del rischio di alluvioni della Sardegna per il secondo ciclo di pianificazione. Con tale atto, oltre agli adempimenti previsti dalla normativa sovraordinata, si completa il procedimento di approvazione degli studi di cui all'allegato B della Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 10 del 3/6/2021.

Il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA) della Sardegna nasce con 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.

Il PGRA è redatto in recepimento della direttiva 2007/60/CE e del relativo decreto di recepimento nazionale, D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 "Attuazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni".

Esso coinvolge tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, con particolare riferimento alle misure non strutturali finalizzate alla prevenzione, protezione e preparazione rispetto al verificarsi degli eventi alluvionali; tali misure vengono predisposte in considerazione delle specifiche caratteristiche del sottobacino di riferimento.

Il PGRA individua strumenti operativi e di governance (quali linee guida, buone pratiche, accordi istituzionali, modalità di coinvolgimento attivo della popolazione) finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale in senso ampio, al fine di ridurre quanto più possibile le conseguenze negative.

Esso contiene anche una sintesi dei contenuti dei Piani urgenti di emergenza predisposti ai sensi dell'art. 67, c. 5 del D.Lgs 152/2006 ed è pertanto redatto in collaborazione con la Protezione Civile per la parte relativa al sistema di allertamento per il rischio idraulico.

Nel PGRA vengono individuate le sinergie interrelazionali con le politiche di pianificazione del territorio e di conservazione della natura e viene pianificato il coordinamento delle politiche relative agli usi idrici e territoriali, in quanto tali politiche possono avere importanti conseguenze sui rischi di alluvioni e sulla gestione dei medesimi.

In questo senso il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni è uno strumento trasversale di raccordo tra diversi piani e progetti, di carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, per la gestione dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori

correlati con la gestione degli eventi alluvionali in senso lato.

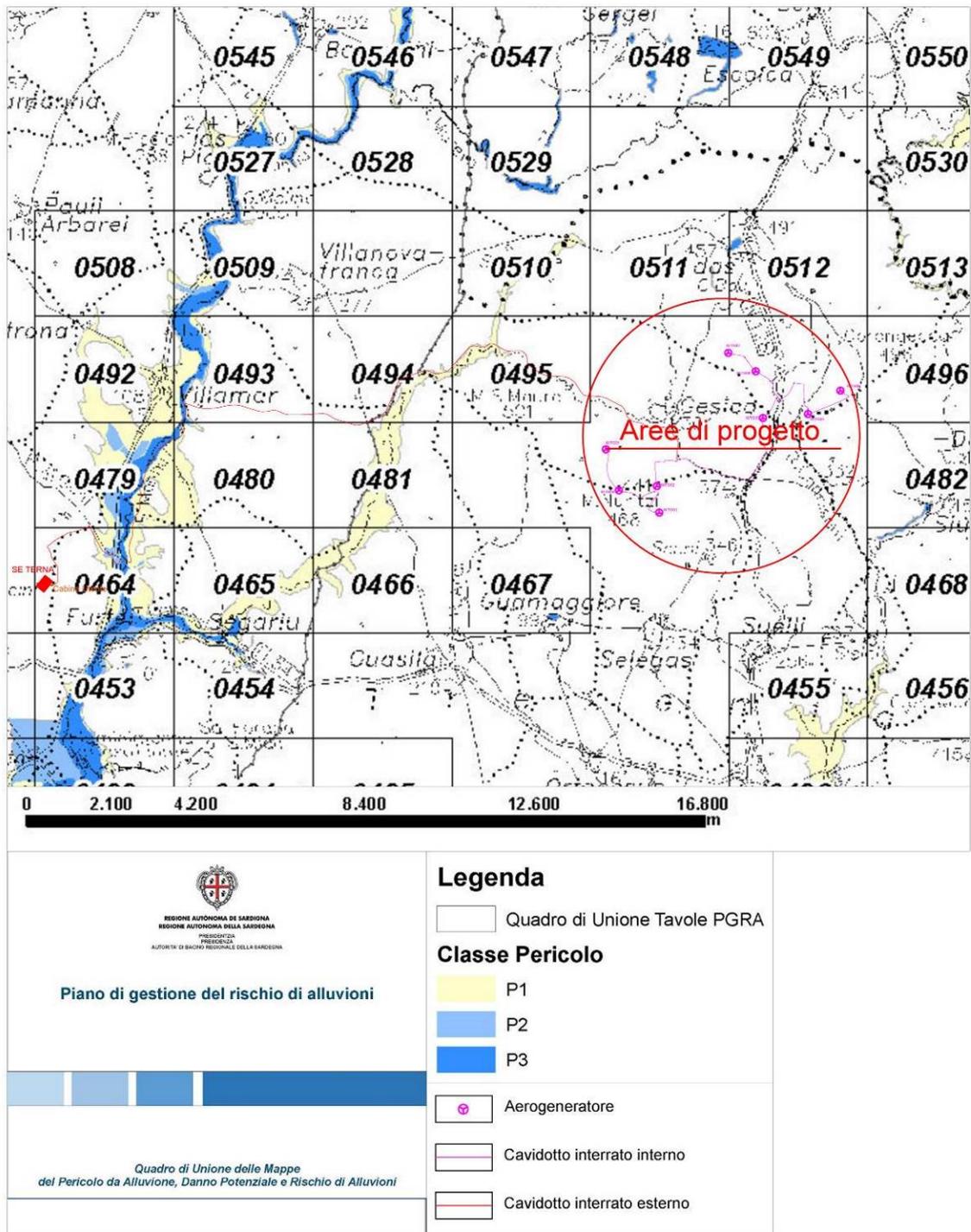


Figura 4.6.1- Quadro di Unione delle Mappe del Pericolo da Alluvione,
 Danno Potenziale e Rischio di Alluvioni (PGRA)

Così come per il PGRA predisposto per il primo ciclo di pianificazione, anche la redazione del Piano per il secondo ciclo di pianificazione è stata preceduta dalla predisposizione di alcuni elaborati propedeutici, finalizzati a valutare lo stato del rischio di alluvioni e le estensioni delle

aree di pericolosità e rischio di alluvione.

- Valutazione preliminare del rischio di alluvioni (art. 4 e 12 c.1 D.Lgs 49/2010);
- Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (art. 6 e 12 c.2 D.Lgs 49/2010);
- Piani di gestione del rischio di alluvioni (art. 7 e 12 c.3 D.Lgs 49/2010).

Nel PGRA della Sardegna, le azioni di prevenzione, preparazione, protezione e ricostruzione si attuano sia attraverso **misure non strutturali**, quali azioni conoscitive e di studio, manutenzione attiva del territorio, riqualificazione, delocalizzazione, monitoraggio e prevenzione, sia tramite **misure strutturali** consistenti in opere e interventi per la mitigazione del rischio. Maggiore rilevanza viene data all'individuazione delle misure non strutturali, di carattere conoscitivo, organizzativo e strategico, in quanto tali misure consentono di migliorare la conoscenza e la gestione del territorio dal punto di vista idrogeologico e conseguentemente di poter instaurare politiche di gestione del territorio a lungo termine.

Per entrambe le categorie di misure (strutturali e non strutturali), l'attuazione è prevista all'interno dell'arco temporale di validità del piano, pari a sei anni, al termine del quale le misure del PGRA, a seguito di opportuno monitoraggio, sono soggette agli aggiornamenti eventualmente necessari.

L'area di progetto ricade nel Sottobacino n.7 "Flumendosa-Campidano-Cixerri", 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.**

In fase agli approfondimenti effettuati di Valutazione preliminare del Rischio di Alluvione nel PGRA, per la predisposizione delle mappe di pericolosità nel secondo ciclo di pianificazione sono state prese in considerazione le seguenti APSFR:

- Perimetrazioni individuate dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) con aggiornamento alle varianti approvate fino al 24 Settembre 2020;
- Perimetrazioni individuate dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) su 57 aste principali del Distretto regionale della Sardegna considerate principali ai fini delle criticità idrogeologiche;
- Aree interessate dall'evento "Cleopatra" del Novembre 2013;
- Perimetrazioni derivate dagli studi comunali di assetto idrogeologico predisposti ai sensi dell'art. 8 c.2 delle Norme di Attuazione del PAI;
- Perimetrazioni derivate dagli "Scenari di intervento strategico e coordinato – Stato attuale", predisposti ai sensi dell'art. 44 delle NA del PAI per 21 aste fluviali principali.

Le perimetrazioni delle aree allagabili per le alluvioni di origine fluviale individuate con le diverse fonti sono state unite mediante involucro GIS.

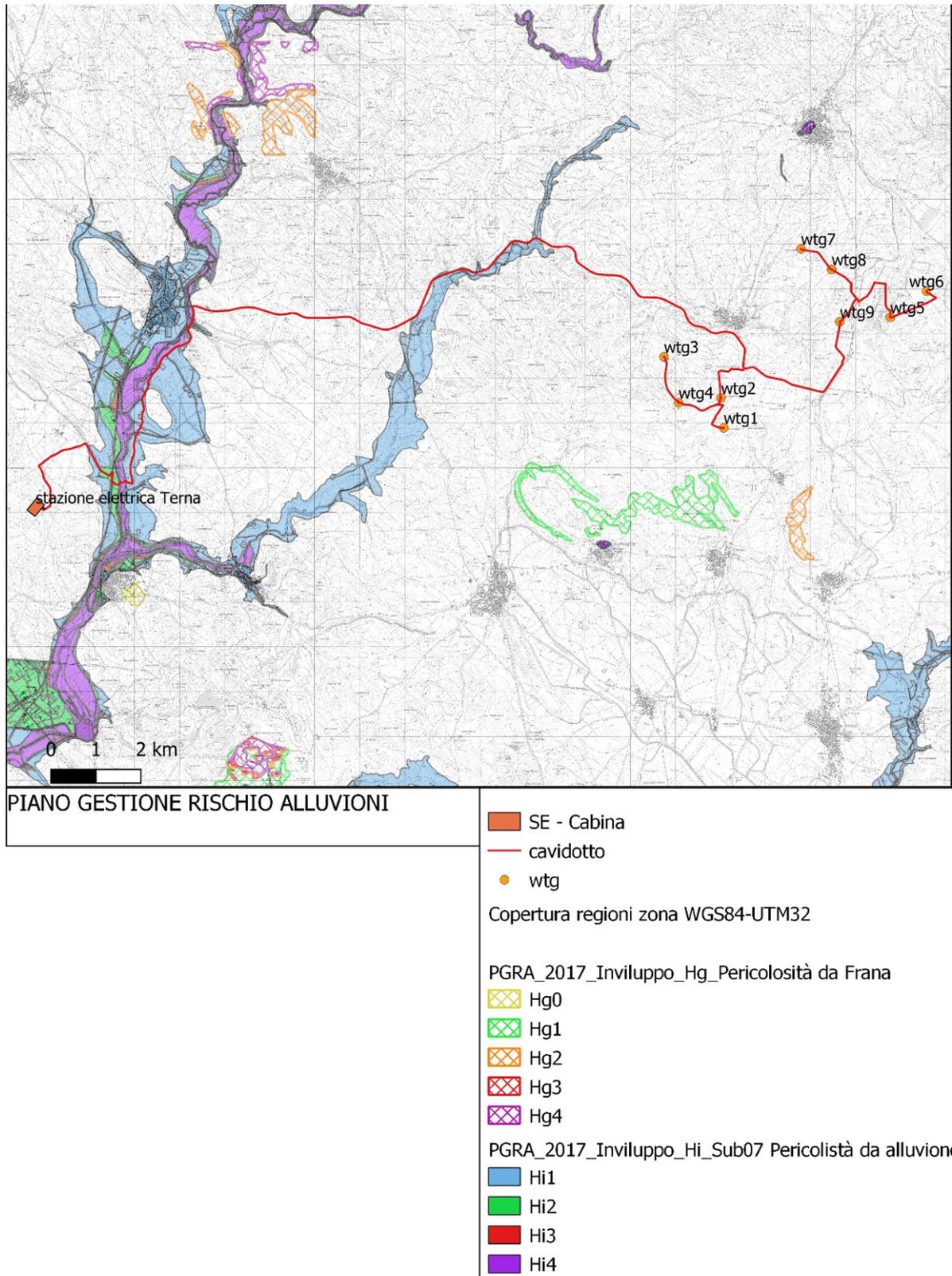


Figura 4.6.2- Mappa pericolosità di alluvione (PGRA)

4.7 PIANO FORESTALE AMBIENTALE (PFAR)

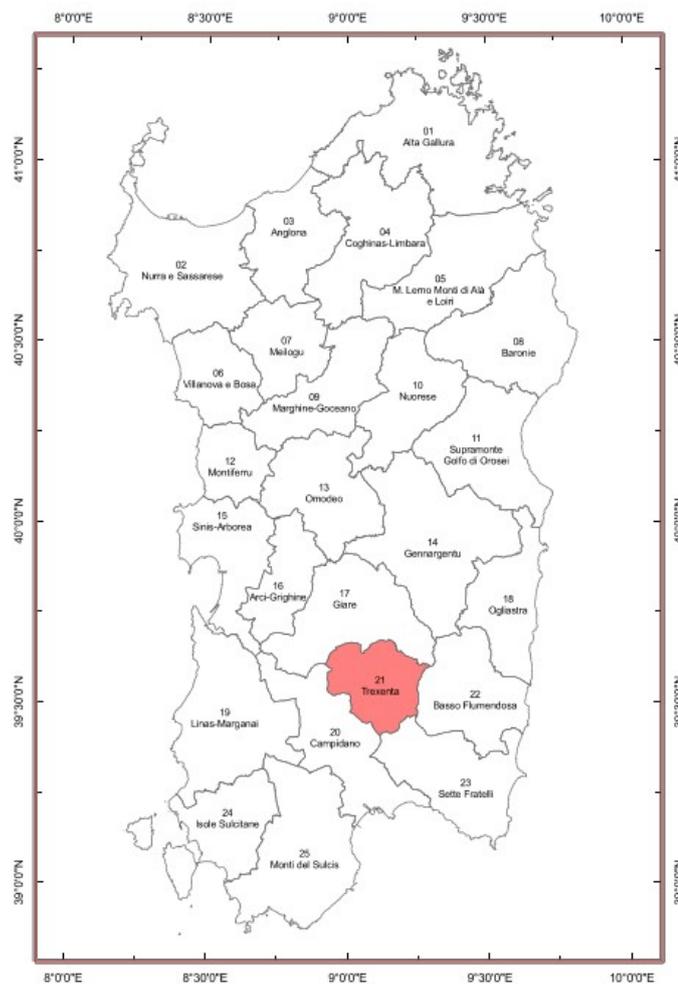
Il Piano Forestale Ambientale Regionale, redatto ai sensi del D. Lgs. 227/2001, è stato approvato con Delibera 53/9 del 27.12.2007.

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.

Gli obiettivi del Piano si focalizzano intorno ai grandi temi di interesse generale di:

- protezione delle foreste;
- sviluppo economico del settore forestale;
- cura degli aspetti istituzionali in riferimento alla integrazione delle politiche ambientali, alla pianificazione partecipata fino al livello locale, alla diffusione delle informazioni;
- potenziamento degli strumenti conoscitivi, attività di ricerca ed educazione ambientale;

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 marne e calcari marnosi n.7. Nella Tavola 3 "Carta delle serie di vegetazione" l'area interessa la serie 21 (Serie sarda, calcicola, termo-mediterranea 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.

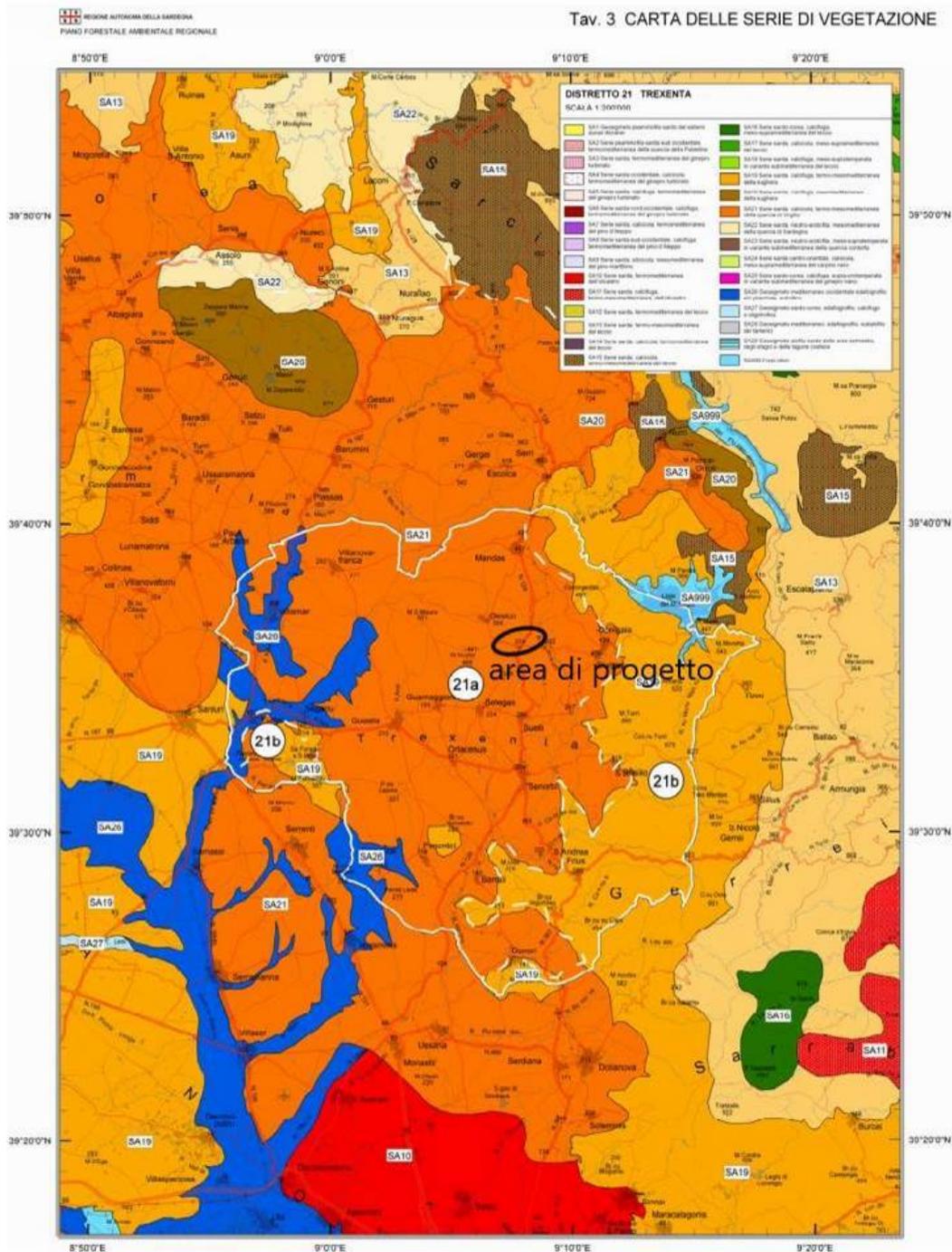


Figura 4.7.1- Carta delle serie di vegetazione (tav.3 del piano)

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.

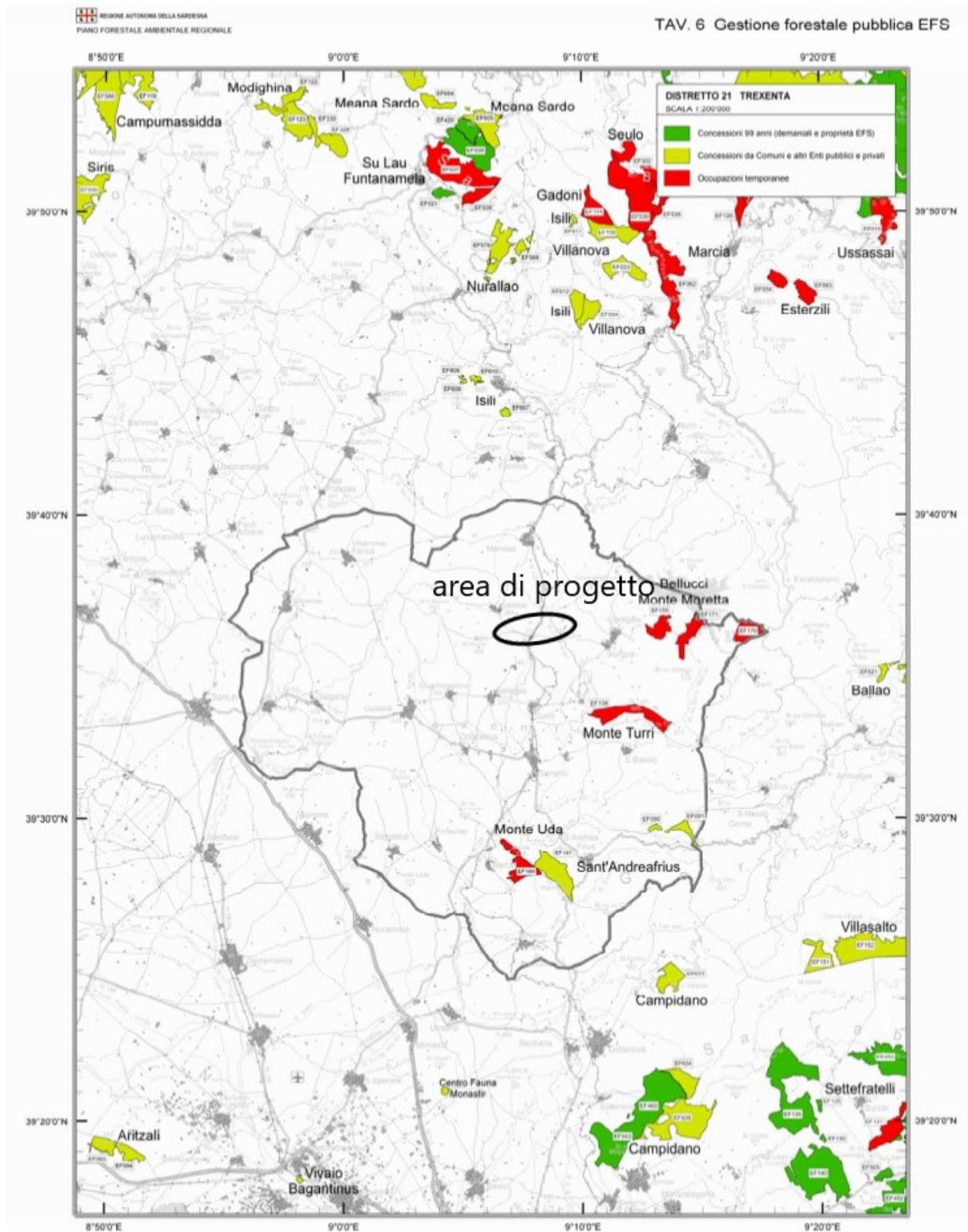


Figura 4.7.2- Gestione forestale pubblica (tav.6 del piano)

5. ANALISI DI INQUADRAMENTO 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.

In questo capitolo verrà esaminato l'inquadramento ambientale e paesaggistico, ove è possibile, del territorio relativo alle opere di progetto che interessano i territori comunali di Villanovafranca, Villamar, Furtei, Sanluri di competenza del Servizio Tutela del Paesaggio Sardegna Centrale.

5.1 L'AMBIENTE FISICO

La caratterizzazione dell'ambiente fisico parte da un'analisi dettagliata delle varie componenti che lo costituiscono, rappresentate da:

- Inquadramento climatologico, analisi udometrica ed analisi eolica;
- Inquadramento geologico generale.

5.1.1 Aspetti climatologici

Temperata e precipitazioni

Nell'analisi dell'ambiente naturale, la climatologia riveste un ruolo importante nell'identificare quei fattori che condizionano il rapporto tra organismi viventi ed ambiente circostante.

La Sardegna si trova in piena area climatica mediterranea con venti dominanti provenienti da occidente e quelli delle masse d'aria calda tropicali. Dal punto di vista climatico il bacino occidentale mediterraneo presenta condizioni particolari sia per la posizione, per la cintura di terre e rilievi che lo circondano ed infine per il contatto che esso ha con l'Oceano e col deserto.

Il clima è tipicamente bistagionale con inverno moderatamente freddo ed estate calda con ampio deficit idrico. La temperatura minima annua non scende mai al di sotto di -4° mentre la massima risulta intorno e a volte superiore a +40°.

La posizione geografica della Sardegna particolare, interamente circondata dal mare e lontana dai continenti, la rende un'isola soggetta a una accentuata variabilità termica tra i versanti, con possibili ondate di calore o di freddo.

Le ondate di freddo giungono attenuate nel corso del loro passaggio sul Mediterraneo, tuttavia se l'aria fredda si presenta secca (venti da nord est), l'accumulo di questa in ristretti territori dal clima maggiormente continentale (fondovalle di zone interne), può provocare valori estremi di temperatura minima, compresi tra i -5°C e i -10°C. Le correnti fredde da nord ovest, sono invece più umide e il più delle volte portatrici di neve, abbondante e piuttosto frequente nel trimestre invernale, sopra i 1400 metri di quota.

La vicinanza con l'Africa rende comunque l'isola soggetta a frequenti irruzioni di aria calda, dal Nord Africa. Gli effetti di queste sono minimi nel trimestre invernale, quando il Sahara presenta

valori di temperatura piuttosto miti, tuttavia nei restanti mesi le irruzioni di aria calda da sud, possono portare al raggiungimento di temperature molto elevate.

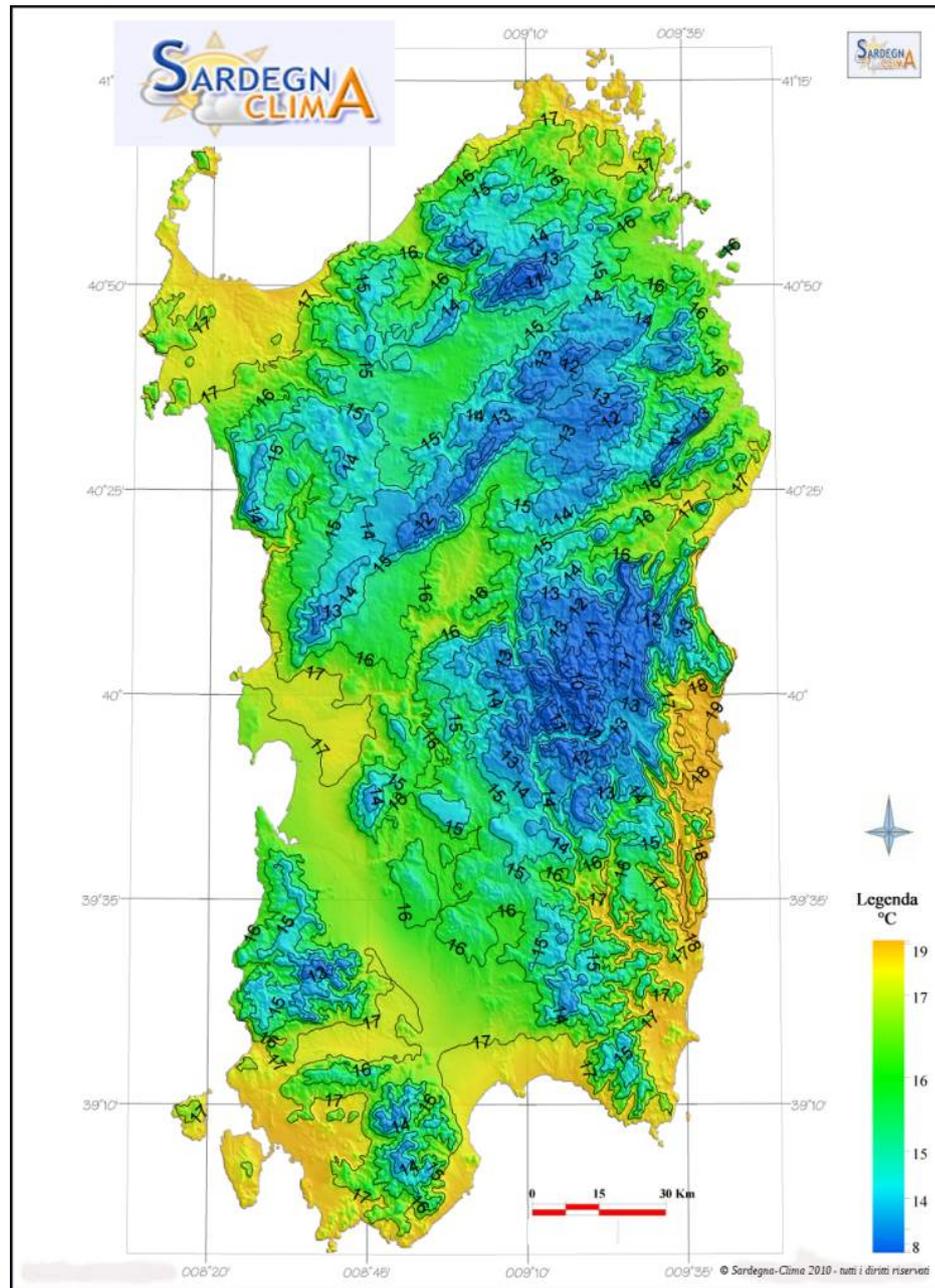


Figura 5.1.1.1- Mappa delle temperature medie della Sardegna su base climatologica 1981-2000
(Sardegna Clima Onlus)

La Sardegna presenta una piovosità in media scarsa e irregolare la quale però rispetta in linea generale alcune regole dettate dalla circolazione atmosferica generale.

Nel clima dell'isola si possono individuare una stagione secca e una stagione piovosa, la prima va dal mese di maggio a quello di settembre, la seconda da ottobre ad aprile. Il grafico seguente riporta l'andamento annuale delle precipitazioni in Sardegna su base dati climatologica nel periodo 1981-2010 (ARPAS). Si nota come aprile sia il mese più piovoso della primavera, novembre quello più piovoso dell'anno.

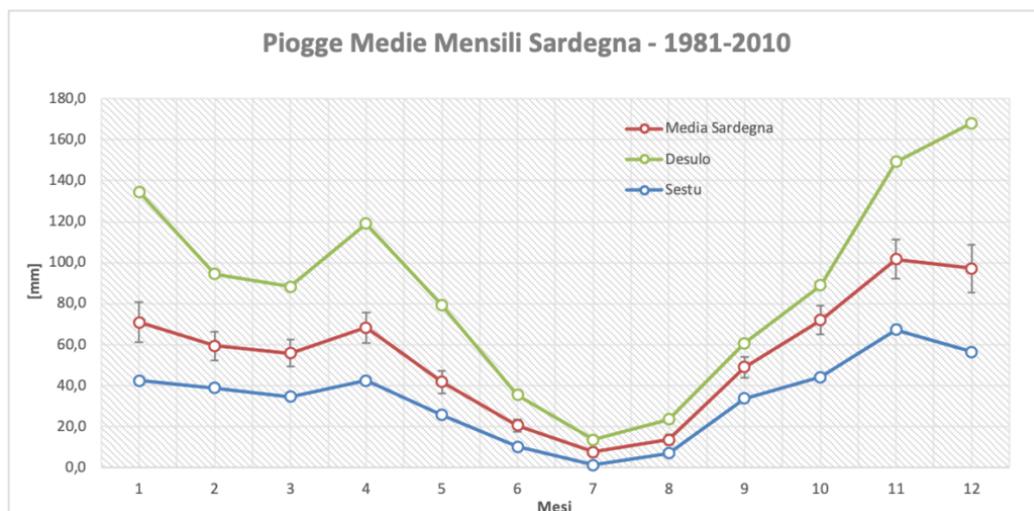


Figura 5.1.1.2- Media delle precipitazioni in Sardegna – 1981-2010 – Fonte Arpas

Le misure termopluviometriche ed idrometriche rilevate dalla rete delle stazioni gestite dal Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione della siccità, sono presenti sul portale della Regione Autonoma di Sardegna. La serie storica va dal 1922 al 2011 – la stazione più vicina all’area di progetto è la stazione di Mandas. I dati sono divisi per anno e per mese. I dati esaminati sono fermi al 2011.

Dai dati termo-pluviometrici raccolti è possibile evidenziare che l’andamento climatico della zona in studio è assimilabile a quella della Sardegna sud-occidentale ovvero è classificabile come temperato-mediterraneo, poiché caratterizzato da un periodo piovoso che ricade nel periodo ottobre-aprile e minimi stagionali da giugno ad agosto, quando si raggiungono le temperature più elevate, la pioggia complessiva annua si attestano intorno ai 600 mm.

La stazione meteorologica di Decimomannu Aeroporto, posta a circa 30 km a sud dell’area di progetto, è stata presa come riferimento nella valutazione dei dati temopluviometrici.

Di seguito è riportata la tabella con le medie climatiche e i valori massimi e minimi assoluti registrati nel trentennio 1971-2000 e pubblicati nell’Atlante Climatico d’Italia del Servizio meteorologico dell’Aeronautica Militare relativo al medesimo trentennio.

DECIMOMANNU AEROPORTO (1971-2000)	Mesi												Stagioni				Anno	
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut		
T. max. media (°C)	14,1	14,6	16,5	19,2	23,8	28,2	31,8	32,1	28,4	23,3	18,1	15,2	14,6	19,8	30,7	23,3	22,1	
T. min. media (°C)	4,4	4,7	5,7	7,6	11,2	15,0	18,0	18,9	16,4	13,0	8,5	5,6	4,9	8,2	17,3	12,6	10,8	
T. max. assoluta (°C)	20,4 (1979)	22,6 (1978)	27,2 (1994)	27,6 (1992)	36,4 (1994)	43,8 (1982)	44,0 (1983)	42,2 (1971)	36,8 (1987)	32,4 (1999)	26,6 (1989)	22,6 (1989)	22,6 (1989)	22,6 (1989)	36,4 (1989)	44,0 (1989)	36,8 (1989)	44,0 (1989)
T. min. assoluta (°C)	-4,6 (1981)	-5,0 (1999)	-2,0 (1973)	-1,6 (1995)	2,8 (1977)	6,8 (1984)	10,4 (1974)	10,8 (1972)	6,8 (1971)	3,4 (1974)	-4,0 (1998)	-5,0 (1973)	-5,0 (1973)	-5,0 (1973)	-2,0 (1973)	6,8 (1973)	-4,0 (1973)	-5,0 (1973)
Giorni di calura (T _{max} ≥ 30 °C)	0	0	0	0	1	8	23	24	9	0	0	0	0	0	1	55	9	65
Giorni di gelo (T _{min} ≤ 0 °C)	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	1	0	0	0	8
Precipitazioni (mm)	44,1	61,5	51,8	51,4	27,2	17,5	4,0	10,5	39,2	58,2	90,1	56,6	162,2	130,4	32,0	187,5	512,1	
Giorni di pioggia	7	8	8	8	5	2	1	1	4	7	8	8	23	21	4	19	67	
Giorni di nebbia	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	3	4	10	9	3	6	28	
Umidità relativa media (%)	77	75	72	70	67	64	61	63	68	73	78	79	77	69,7	62,7	73	70,6	

In base alle medie climatiche del periodo 1971-2000, la temperatura media del mese più freddo, gennaio, è di +9,3 °C, mentre quella del mese più caldo, agosto, è di +25,5 °C; mediamente si contano 8 giorni di gelo all'anno e 65 giorni con temperatura massima uguale o superiore ai +30 °C. I valori estremi di temperatura registrati nel medesimo trentennio sono i -5,0 °C del dicembre 1973 e del febbraio 1999 e i +44,0 °C del luglio 1983. Le precipitazioni medie annue si attestano a 512 mm, mediamente distribuite in 67 giorni di pioggia, con minimo in estate e picco massimo in autunno.

Analisi udometrica

Per lo studio dell'analisi udometrica sono stati presi in considerazione i valori di umidità relativa, relativa alla stazione meteorologica di Decimomannu Aeroporto. E' opportuno evidenziare che la stazione è posta 30 km a sud dell'area di progetto, però questa stazione fornisce i dati relativi all'umidità, elaborati in un periodo di riferimento che va dal 1971 al 2000.

L'umidità relativa varia principalmente all'aumentare o al diminuire della quantità di vapor acqueo presente nell'aria ed in conseguenza al riscaldamento o al raffreddamento della stessa.

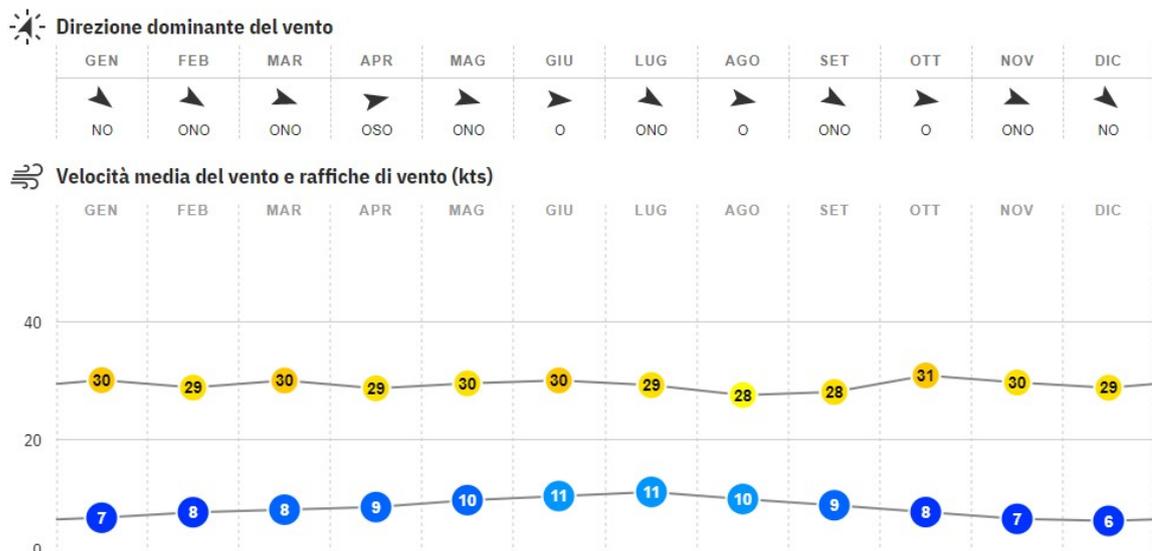
L'umidità relativa media annua fa registrare il valore di 70,6 % con minimo di 61 % a luglio e massimo di 79 % a dicembre; mediamente si contano 28 giorni di nebbia all'anno.

Analisi eolica

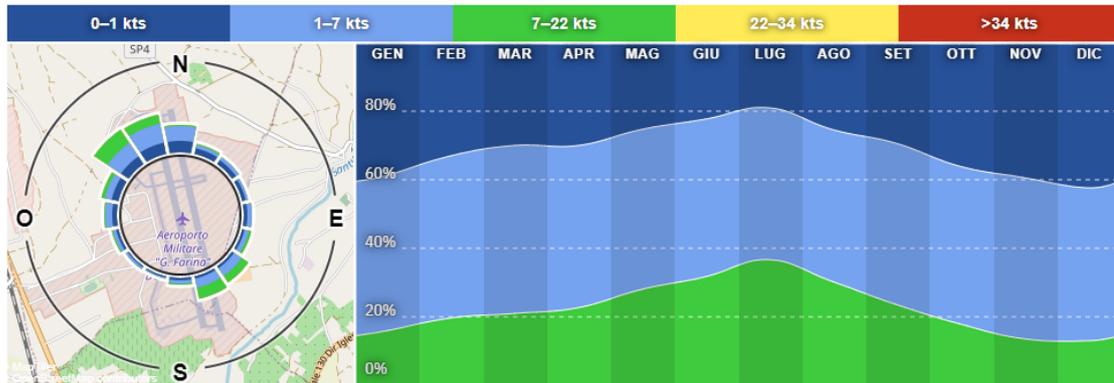
La posizione geografica rende il territorio oggetto di studio particolarmente esposto ai venti dai quadranti da ovest - nord - ovest.

Sono stati presi in esame la serie di dati da 09/2009 - 11/2022, riferiti alla stazione meteorologica di Decimomannu aeroporto, pubblicati nel sito Windfinder. L'analisi condotta ha evidenziato che per quanto riguarda la direzione predominante del vento è dai quadranti di Ovest, per buona parte dell'anno. La velocità media del vento annuale è 9 kts.

Statistiche mensili sulla velocità e sulla direzione del vento per Decimomannu



Distribuzione mensile della direzione e della forza del vento



Dal punto di vista anemometrico le valutazioni del potenziale di sito sono stati basate su due fonti di dati:

- Dati misurati delle Stazioni ARPA Sardegna presenti in sito
- Dati storici di Rianalisi per comparare la ventosità rilevata dai dati misurati con la ventosità attesa di lungo termine

In dettaglio, in una fase pre-screening si sono valutate 4 stazioni di misura ARPA di altezza 10m collocate nella zona sud Sardegna: Guasila, Donigala, Serrenti, Sardara.

Nello studio pre-screening è emerso che la Stazione ARPA Serrenti è quella collocata in zona più aperta e meno soggetta a interferenza da ostacoli. Di conseguenza tale Stazione Meteo è stata selezionata come riferimento per tutti gli ulteriori computi di modellistica della mappa del vento del sito di Selegas, si rimanda all'elaborato specifico EOL-SIA-18 per gli approfondimenti.

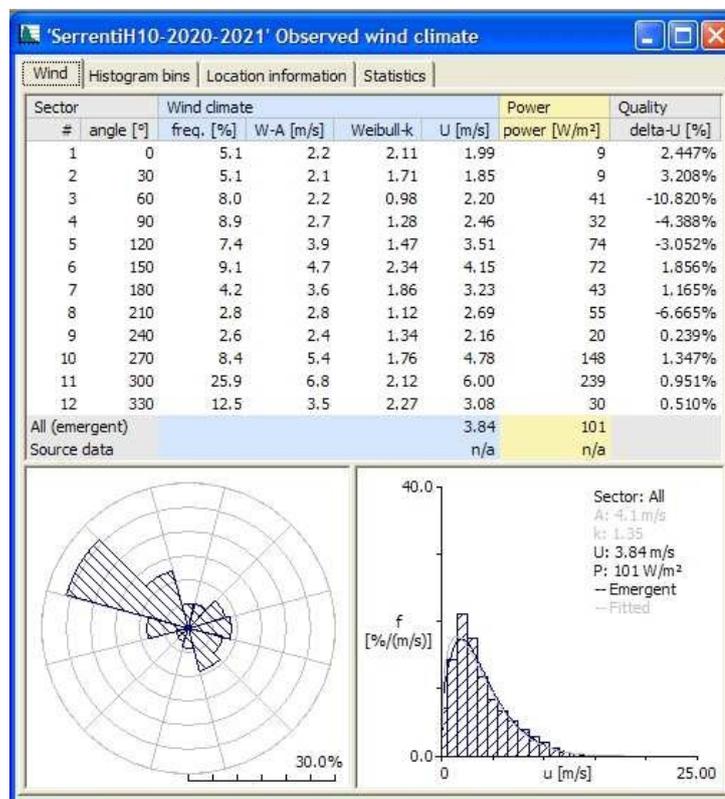


Figura 5.1.1.3- TAB file di WASP Stazione ARPA Serrenti 10m da Dati Misurati

Dai 24 mesi di dati misurati Gennaio2020-Dicembre2021 si è riscontrata una Velocità media misurata di 3,84 m/s e una rosa dei venti prevalente da ovest-nordovest, che è in linea con le aspettative per la zona, Si mostra di seguito il TAB file in WAsP format dei dati misurati, ovvero i parametri di ventosità della Stazione suddivisi in 12 settori angolari principali: % Frequenza nel settore, fattori A e k della distribuzione di Weibull, Velocità media in ciascun settore derivata da Weibull, potenza del vento contenuta per metro quadrato passante, deviazione standard Velocità.

L'analisi ha evidenziato che 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 (EOL-SIA-18)

5.1.2 Studi geologici, geomorfologici, geotecnici e idrologici

La relazione Geologica allegata alla SIA si propone di fornire la descrizione dei lineamenti geologici, idrologici, geomorfologici dell'area oggetto di intervento, di definire per essa il modello geologico ai sensi del Testo Unico "Norme tecniche per le costruzioni" NTC 2018, al paragrafo 6.2.1., nonché della Circolare esplicativa del Consiglio Sup. dei LL PP del 21 gennaio 2019 "Istruzioni per l'Applicazione delle NTC 2018".

Lo studio è stato preceduto da una campagna di rilievi sul campo, che ha permesso di individuare le principali caratteristiche di natura geologica, geomorfologica e idrologica. Inoltre è stato fatto anche riferimento alle risultanze degli approfonditi rilievi geologici e geomorfologici condotti dal geologo incaricato in occasione di studi precedentemente effettuati nella zona in esame. Ha inoltre rivestito grande importanza la ricerca bibliografica (scritti e cartografia tematica), necessaria alla ricostruzione dei fenomeni tettonici succedutisi nell'area ed alla definizione geocronologica delle formazioni riscontrate direttamente in affioramento.

Dal punto di vista cartografico, la zona d'intervento è così inquadrata:

- Carta d'Italia IGM in Scala 1:25.000 Foglio 547 Sez. I – Sanluri; Foglio 548 Sez. IV – Senorbì; 540 Sez. III Mandas.
- Carta Tecnica Regionale in Scala 1:10.000 Sezione: 539160 "Villamar", 540130 "Villanovafranca", 540140 "Gesico", 548010 "Guasila" e 548020 "Selegas";
- Carta Geologica d'Italia in Scala 1:50.000: Foglio 540 Mandas; Foglio 548 Senorbì e Foglio 547 Villacidro.

Vincolistica PAI

Rispetto al PAI l'area in esame ricade nel **Sub-Bacino n. 7 "Flumendosa Campidano Cixerri"** ed è inquadrata come segue:

Il P.A.I. **non perimetra** l'area di intervento in area a pericolosità idraulica.

Il P.A.I. **non perimetra** il sito di intervento in area a pericolosità da frana.

Il P.G.R.A. aggiornamento settembre 2020, **perimetra** una parte dell'area di intervento in area **a pericolosità idraulica molto elevata Hi4**, nello specifico nel tratto interessato dal cavidotto che attraversa il Rio Sa Canna, nel Rio Gora di Bau Arena nel Comune di Villamar e nel Rio Fluminimannu nel Comune di Furtei.



Figura 5.1.2.1- Stralcio PGRA parte idraulica aggiornamento 2020

Il P.G.R.A. **non perimetra** l'area di intervento in area a pericolosità da frana.

Assetto geologico di inquadramento

L'area oggetto di studio è ubicata nella Sardegna centro orientale, nella regione storica della Trexenta che 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.

Il basamento metamorfico affiora ad est dell'area in esame non interessando direttamente gli interventi previsti in progetto.

In Sardegna è stata da tempo riconosciuta una strutturazione ercinica che ha fortemente influenzato l'assetto geologico attuale, anche per la ripetuta riattivazione di lineamenti tettonici ercinici durante il Mesozoico ed il Cenozoico.

Il prodotto dell'orogenesi ercinica e tardo-ercinica, protrattasi dal Carbonifero Inferiore al Permiano, è riconoscibile in un basamento con una zonazione tettono-metamorfica tipica delle catene collisionali, con direzione di trasporto generalmente da NNE verso SSW e in una diffusa granitizzazione.

L'area interessata dagli interventi è ubicata quasi esclusivamente sulle successioni vulcano sedimentarie terziarie.

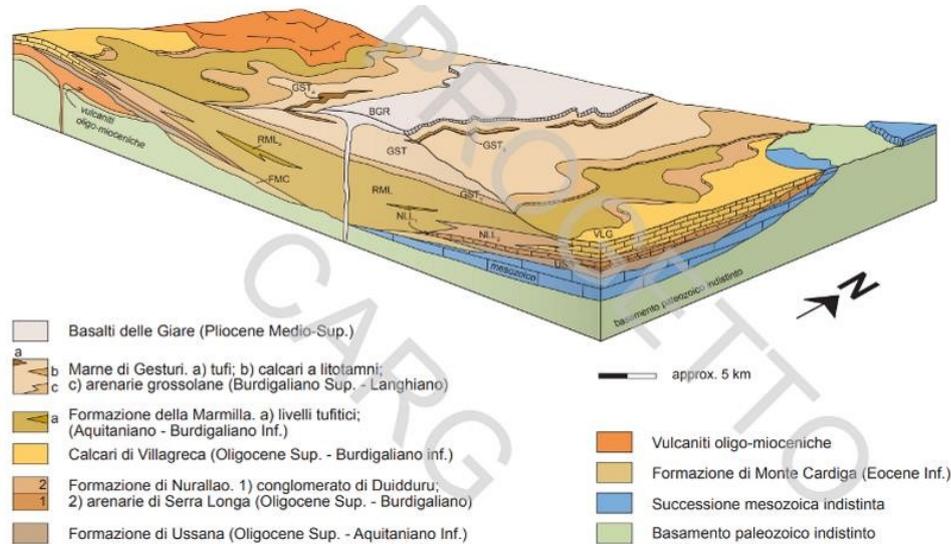


Fig. 26 - Rappresentazione tridimensionale schematica dei rapporti stratigrafici tra le formazioni mioceniche affioranti nel Foglio Mandas (per semplicità non è rappresentata la tettonica sin-sedimentaria).

Figura 5.1.2.4 Rappresentazione tridimensionale schematica dei rapporti stratigrafici tra le formazioni mioceniche affioranti nell'area vasta. (NOTE ILLUSTRATIVE della CARTA GEOLOGICA D'ITALIA alla scala 1:50.000 foglio 540 MANDAS)

Caratteri geologici dei terreni affioranti e rilevamento geologico

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

Questa successione si riferisce alla messa in posto nell'Oligocene superiore di vulcaniti e sedimenti continentali trasgressivi che fanno da transizione a successioni prevalentemente marine in cui si distinguono 2 cicli sedimentari che vanno dall'Oligocene superiore al Burdigaliano medio e dal Burdigaliano superiore al Langhiano superiore.

Nel I° ciclo abbonda la componente vulcanica, che è quasi del tutto assente nel II° ciclo.

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.

La successione sedimentaria appartenente al primo ciclo sedimentario del Miocene è riferibile alla **Formazione della Marmilla (RML e RMLa).**

La formazione della Marmilla affiora estesamente nell'area in esame, ma nonostante l'elevata estensione areale, la qualità di affioramento è in genere scarsa in quanto spesso ricoperta da coltri di suoli intensamente coltivati. Gli affioramenti migliori si osservano in corrispondenza di trincee stradali, scavi, oppure in versanti acclivi e profonde incisioni vallive. Si tratta di una facies di ambiente deposizionale distale di bassa energia. È costituita da un'alternanza, da decimetrica a metrica, spesso monotona, di siltiti e arenarie, spesso marne siltitiche, con stratificazione parallela e abbondante contenuto in foraminiferi e altri organismi planctonici. Talvolta si rinvencono bancate inferiori al metro di arenarie medio-grossolane. A questa formazione, spesso interessata da faglie sin-sedimentarie, si possono intercalare livelli di piroclastici ed arenarie tuftiche.

Il tetto della formazione è rappresentato dai depositi del II° ciclo sedimentario miocenico (**Marne di Gesturi, GST**). Le Marne di Gesturi affiorano con notevole estensione nel settore interessato dagli interventi, rappresentando la formazione più estesa costituendo la parte sommitale della successione miocenica del settore. La successione è sovente ricoperta da spesse coltri di depositi colluviali, con formazione di notevoli spessori di suolo che ne impediscono una buona esposizione.

Il limite tra i due cicli è visibile in campagna in quanto evidenziato da deboli discordanze angolari e dalla presenza occasionale di sedimenti più grossolani, in genere conglomerati.

La successione delle Marne di Gesturi è costituita da una successione prevalentemente **marnoso-arenacea (GST)**, al cui interno sono stati distinti: **conglomerati basali e sabbie di ambiente transazionale (GSTc)**, **banchi calcarenitici ad alghe (Lithothamnium) (GSTb)** e, nella parte alta, **livelli piroclastici e tufiti (GSTa)**.

Si tratta prevalentemente di una successione, potente alcune centinaia di metri, costituita da un'alternanza monotona di marne arenacee e siltitiche con subordinate intercalazioni di arenarie. Le marne di Gesturi poggiano in discordanza sulle sottostanti formazioni del I ciclo miocenico, sia sulla formazione della Marmilla che su quella di Nurallao, e talvolta direttamente sul basamento paleozoico. Nel settore di M. S. Mauro il passaggio fra I e II ciclo è marcato da una discordanza di circa 15-20°, associata alla comparsa di arenarie grossolane contenenti abbondanti resti conchigliari.

Frane attive (a_1) e antiche (a_{1a}), sono state cartografate nel versante settentrionale di M.S. Mauro, ad E di Gesico, e nei versanti ad elevata acclività in cui i singoli fenomeni franosi non sono cartografabili singolarmente. Si tratta di caduta di blocchi di roccia, di dimensioni variabili da pochi decimetri, fino al metro cubo, che si innescano al contatto tra litotipi arenacei e marnosi delle marne di Gesturi, in genere a spese delle arenarie feldspatiche GSTa.

Tra i **depositi quaternari** sono presenti sedimenti alluvionali terrazzati, simili a quelli che caratterizzano i letti attuali (b_a). Essi sono dunque costituiti da tessiture grossolane, sabbie grossolane e ghiaie (b_{na}), e solo localmente sono presenti intercalazioni di lenti e sottili livelli di silt (b_{nb}), in genere associati ad aree di esondazione. In zone prossime ai versanti i sedimenti all'interno degli alvei possono essere anche molto grossolani con ciottoli e blocchi.

Le **coltri eluvio-colluviali (b_2)**, affiorano diffusamente come prodotto d'alterazione e rimaneggiamento delle sottostanti formazioni mioceniche. Queste ultime, infatti, sono spesso costituite da sedimenti sabbiosi o arenacei poco cementati talora alternati a livelli argillosi e marnosi, che costituiscono le condizioni ideali per un'accelerazione dei processi di degradazione. Si tratta di depositi in cui sono presenti percentuali variabili di sedimenti fini (sabbia e silt) più o meno pedogenizzati ed arricchiti della frazione organica. Generalmente sono mescolati con sedimenti più grossolani, di solito detriti da fini a medi, sempre subordinati. Nell'area rilevata sono stati osservati a sud di Gesico nelle località Pranu Seuni.

La Carta Geologica è allegata nella Tavola EOL-GEO-03.

Aspetti geomorfologici

L'area in esame partendo da ovest si inserisce in un ambito di deposizione della Fossa del Campidano in cui si distinguono due grandi cicli morfogenetici il più antico riferibile al Pleistocene Superiore e il più recente all'Olocene. Dai versanti che delimitavano il Campidano, durante il Pleistocene superiore, si sono originate estese conoidi alluvionali coalescenti. La loro morfologia era caratterizzata da una più elevata acclività nei pressi del versante e da una progressiva diminuzione della stessa nella parte distale fino a generare conoidi dal profilo concavo. Sulla loro superficie le irregolarità topografiche dovute alla presenza di canali distributori sono stati in genere livellati da processi erosivi. Tutte queste conoidi sono state interessate da importanti processi di incisione che hanno condotto al loro terrazzamento. Le morfologie dei depositi di pianura legate alle dinamiche oloceniche sono state sovente cancellate dagli interventi antropici di bonifica, legati all'agricoltura che è la vocazione principale dell'area. (Note Illustrative della Carta Geologica Fg.547 -Villacidro).

Spostandoci verso est si trova 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. (Monografia 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 fattori 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.

Queste forme sono da ricondurre all'erosione differenziale a cui sono soggette le rocce marnose arenacee mioceniche, le quali mostrano una diversa risposta ai processi erosivi: le rocce arenacee come quelle della Formazione delle Marne di Gesturi, sono più resistenti e più dure e pertanto più difficilmente erodibili, rimangono in rilievo e 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.

Un altro processo morfologico che interessa le colline mioceniche è il dilavamento ad opera delle acque meteoriche e di flussi idrici, per via dell'elevata facilità di modellazione del substrato marnoso ma anche per la scarsa copertura vegetale del suolo, delle repentine variazioni climatiche che alternano periodi siccitosi lunghi a piogge brevi ma intense e anche alle lavorazioni agrarie che si spingono fino ad intercettare il substrato marnoso.

I lineamenti geomorfologici ed i principali processi morfoclimatici in atto nell'area di studio sono riportati nella carta geologica e geomorfologica, nella quale vengono distinte le forme generali del rilievo e i principali processi geomorfologici in atto, elaborata a seguito del rilievo di superficie e ad un'accurata indagine fotointerpretativa.

Schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea

Come già accennato, 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.

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 e/o di bancate carbonatiche, entro le quali potrebbe instaurarsi una certa circolazione idrica profonda. Derivando dal medesimo substrato le coperture superficiali di natura colluviale, sono contraddistinte da porosità e permeabilità di fatto poco favorevoli a consentire un'infiltrazione efficace degna di nota.

Di seguito si riportano le classi di permeabilità per le litologie riscontrate nell'area in esame:

Permeabilità Medio - Alta

Vi rientrano i depositi alluvionali attuali e recenti, spesso sciolti e incoerenti, in particolare per le frazioni sabbioso-ghiaiose caratterizzate da una permeabilità medio-alta per porosità, che decresce nelle facies limoso-argillose. Anche i depositi detritici e di versante, costituiti da

blocchi e clasti arenacei posti sotto le cornici rocciose arenacee fanno parte di questa classe di permeabilità.

Permeabilità Medio - Bassa

A questa classe appartiene il Complesso sabbioso conglomeratico (Formazione di Nurallao - Membro delle arenarie di Serra Longa): sono sabbie da fini a molto fini debolmente cementate e conglomerati in matrice arenacea con cementazione da debole a elevata. La permeabilità, media per porosità interstiziale, nelle facies conglomeratiche può ridursi fino a scarsa per l'aumento del grado di cementazione.

Appartengono a questa classe i depositi olocenici terrazzati e quelli alluvionale pleistocenici, la cui permeabilità varia da media a bassa in funzione del tenore di argilla e del grado di ferrettizzazione e cementazione. In questa classe rientrano anche le coltri eluvio-colluviali che derivando dal rimaneggiamento di terreni marnosi presentano complessivamente permeabilità bassa per porosità, localmente media laddove prevale la componente sabbiosa proveniente dall'erosione dei livelli arenacei.

Permeabilità da Molto Bassa a Bassa

A questa classe appartengono le successioni marnoso-siltose della formazione della Marmilla caratterizzate nell'insieme da una permeabilità molto bassa o nulla, localmente medio-alta per fessurazione in corrispondenza delle bancate arenacee fratturate, le quali però a causa della ridotta potenza e della mancanza di apporti idrici dagli affioranti delle formazioni marnose in cui sono immerse, non costituiscono un acquifero molto produttivo. Inoltre il basamento cristallino ercinico rappresenta un substrato impermeabile delle successioni idrogeologiche dell'area, anch'esso presenta una permeabilità assente per porosità, che localmente può risultare apprezzabile per fratturazione, consentendo l'infiltrazione delle acque meteoriche e alimentando la circolazione idrica sotterranea profonda, generalmente di modesta entità.

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.

Interferenze degli aerogeneratori e del cavidotto con il piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI)

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 quanto concerne gli aerogeneratori ed il cavidotto, si è fatto riferimento all'art. 30ter "Identificazione e disciplina delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia" delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI per il quale:

1. 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:

Ordine gerarchico (numero di Horton-Strahler)	Profondità L (metri)
1	10
2	25
3	50
4	75
5	100
6	150
7	250
8	400

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. Tali tratti del reticolo idrografico fanno parte del sottobacino del "Flumendosa - Campidano - Cixerri".

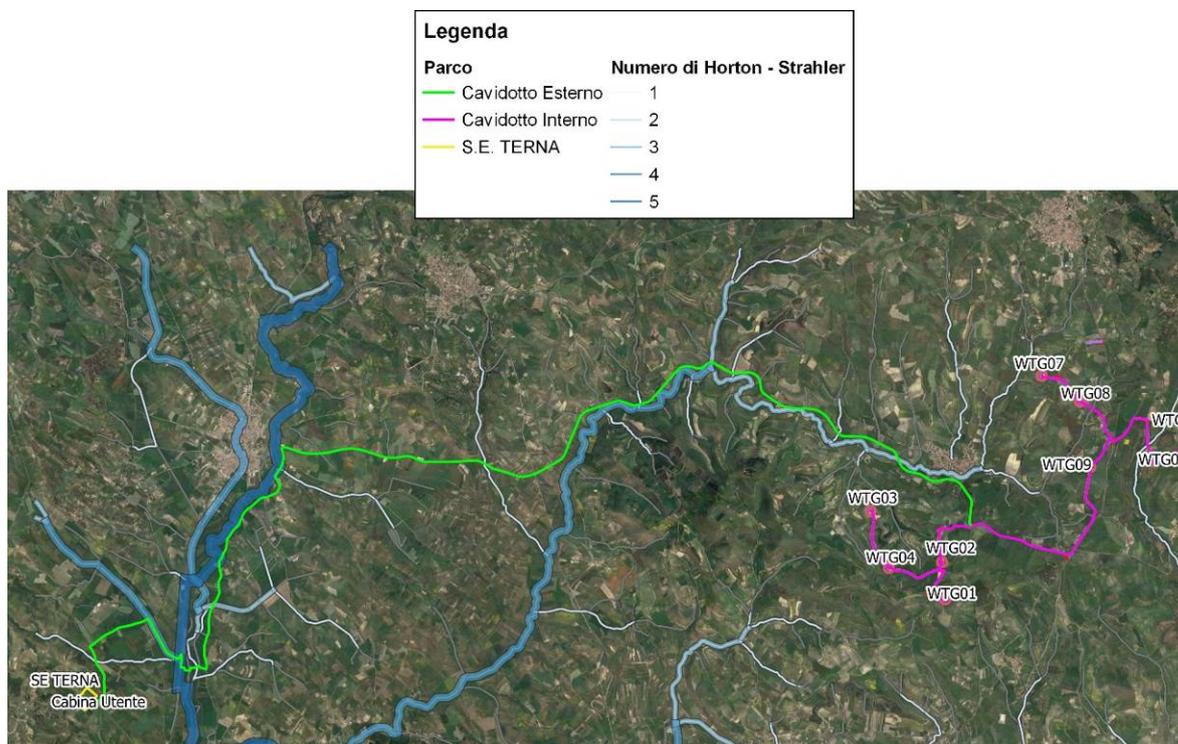


Figura 5.1.2.8 – Intersezioni con il reticolo idrografico con indicazione dei buffer relativi al numero di Horton-Strahler

Dall'analisi delle fasce di cui al comma 1 dell'art. 30ter delle N.T.A. del PAI inoltre non emerge alcuna sovrapposizione con gli aerogeneratori, le relative piazzole e le strade di progetto.

In riferimento all'art. 30ter "Identificazione e disciplina delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia" i successivi commi dichiarano:

1. Per le opere e per gli interventi da realizzare all'interno della fascia di cui al comma 1, i proponenti sono tenuti preliminarmente ad effettuare apposito studio idrologico-idraulico volto a determinare le effettive aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1); tale studio dovrà contemplare i corsi d'acqua interessati nella loro interezza o almeno i tronchi degli stessi idraulicamente significativi in relazione alle opere e agli interventi da realizzare.

2. Anche in assenza degli studi di cui al comma 2, nelle aree interne alla fascia di cui al comma 1, sono consentiti gli interventi previsti dall'articolo 27 delle NA.

3. Gli studi di cui al comma 2 sono approvati dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino e per le aree a pericolosità idraulica così determinate si applicano le relative norme di salvaguardia di cui all'art. 65, comma 7 del Decreto Legislativo 152/2006.

Per le parti del territorio comunale diverse da quelle che possiedono significativa pericolosità idraulica ai sensi degli articoli 22 e 26 delle NA (quali a titolo esemplificativo le aree edificate, gli agglomerati industriali, commerciali e turistici e le aree con presenza di infrastrutture), gli studi previsti dall'articolo 8, commi 2 e 2bis, possono prescindere dalle analisi idrauliche e confermare le sole aree di pericolosità di prima salvaguardia istituite ai sensi del precedente comma 1.

Per i tratti di reticolo idrografico non perimetrati dal PAI ma che sono intersecati dal caviodotto 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 caviodotti 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.

Al fine di poter stimare l'eventuale fenomeno di escavazione si è fatto riferimento alla letteratura in materia di trasporto solido, in particolare "Sistemazione dei corsi d'acqua" di De Peppo et al. (2018). Dall'analisi condotta la profondità d'asportazione media, che raggiunge un valore massimo di 1.61 m, risulta inferiore alla profondità di posa in opera dei caviodotti, che verrà realizzata comunque a non meno di 2 m dall'attuale fondo dell'alveo.

Caratterizzazione sismica

Per ciò che riguarda i parametri e i coefficienti sismici, in base alle norme tecniche per le costruzioni, contenute nel D.M. 17/01/18, si devono definire i parametri sismici in funzione delle coordinate geografiche del sito e della classe d'uso della costruzione. La sicurezza e le

prestazioni di un'opera o di una parte di essa devono essere valutate in relazione agli stati limite che si possono verificare durante la vita nominale.

Lo "stato limite" è la condizione superata la quale l'opera non soddisfa più le esigenze per le quali è stata progettata.

I coefficienti sismici vengono determinati in base alla posizione geografica del sito (latitudine e longitudine) e sono funzione di parametri caratteristici definiti dalla normativa.

Le N.T.C. 2018 fissano i criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e aggiornano le norme tecniche per le costruzioni nelle medesime zone.

L'art. 2 dell'Ordinanza OPCM 3274 del 2003 prevede che siano le Regioni, sulla base dei Criteri generali indicati dallo Stato ad individuare, formare ed aggiornare l'elenco delle zone sismiche.

Le Zone Sismiche sono fissate in numero di quattro, in funzione di quattro valori significati delle accelerazioni sismiche di progetto.

In particolare la classificazione sismica del territorio nazionale è articolata in 4 zone a diverso grado di sismicità espresso dal parametro a_g =accelerazione orizzontale massima convenzionale su suolo di categoria A.

Tutta la Sardegna appartiene alla Zona Sismica 4.

L'assegnazione a tutto il territorio regionale della Sardegna a questa zona è stata in seguito confermata nell'Ordinanza del 2006 (OPCM 3519).

Pericolosità sismica di base

Per la definizione della categoria di sottosuolo in riferimento alle condizioni topografiche, nell'ambito dell'approccio semplificato alla definizione delle V_s , si può fare riferimento alla tabella 3.2.II delle N.T.C. 2018 che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_S .

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Nel caso in esame sono state effettuate n° 2 indagini sismiche ubicate sulle stesse litologie caratterizzate da formazioni marnoso-arenacea, al cui interno sono stati distinti: conglomerati basali e sabbie.

Per la categoria di sottosuolo, in entrambi i casi viene selezionata **la categoria B**.

5.2 L'AMBIENTE BIOLOGICO

Il presente studio ha l'obiettivo di approfondire le conoscenze "FLORO-FAUNISTICHE" dell'area dove ricadrà la realizzazione di un parco eolico proposto dalla società GRV Wind Sardegna 6 s.r.l.

Tale studio ha lo scopo di evidenziare le possibili interazioni tra la realizzazione del progetto, la fauna e la flora presenti nell'area di progetto, partendo da un'analisi a scala vasta per poi arrivare a scala di dettaglio così da definire le caratteristiche ambientali presenti nell'area di progetto.

I comuni interessati 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, Senorbì, 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 con le subregioni di Sarcidano, Barbagia di Belvì, Barbagia di Seùlo, Ogliastra, Sarrabus-Gerrei, Parteolla e Campidano di Cagliari.

È 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).



Figura 5.2.1.1 – Sub Regioni sarde. È indicato in rosso dei comuni di Selegas, Gesico e Mandas
(Url: <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/48/37/46/483746c34498463ec9a627dcd64416eb.jpg>)

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%.

Lo studio delle componenti del paesaggio è stato effettuato analizzando la pianificazione di livello territoriale esistente (Piano Paesaggistico Regionale, 2004), la vincolistica ambientale e paesaggistica e mediante rilievi in campo.

L'analisi delle componenti di paesaggio prese in esame seguono i criteri tracciati dal PPR approvato con legge regionale n.8 del 25 novembre 2004.

La cartografia dell'assetto ambientale del PPR è stata redatta a livello territoriale con zoom in scala 1:25.000. La revisione effettuata per il presente studio è stata effettuata mediante fotointerpretazione sulla base delle ortofoto del 2012 e l'ausilio di google heart (ortofoto 2019) e mediante indagini in campo. Di seguito vengono descritti i beni paesaggistici ambientali presenti nel territorio oggetto di indagine.

5.2.1 *Analisi di interesse conservazionistico*

L'intervento in oggetto 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, 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.

I SIC sono individuati ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE, recepita dallo Stato italiano con D.P.R. 357/1997 e successive modifiche del D.P.R. 120/2003 ai fini della conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche in Europa. La Direttiva istituisce quindi i Siti di importanza Comunitaria (SIC) e le relative ZSC (Zone Speciali di Conservazione) sulla base di specifici elenchi di tipologie ambientali fortemente compromesse ed in via di estinzione, inserite nell'Allegato I dell'omonima Direttiva e di specie di flora e di fauna le cui popolazioni non godono di un favorevole stato di conservazione, inserite nell'Allegati II.

Le IBA (*Important Bird Area*) sono territori individuati su scala internazionale sulla base di criteri ornitologici per la conservazione di specie di Uccelli prioritarie. Per l'Italia, l'inventario delle IBA è stato redatto dalla LIPU, rappresentante nazionale di *BirdLife International*, organizzazione mondiale non governativa che si occupa della protezione dell'ambiente e in particolare della conservazione degli Uccelli. Sostanzialmente le IBA vengono individuate in base al fatto che ospitano una frazione significativa delle popolazioni di specie rare 91200110 minacciate oppure perché ospitano eccezionali concentrazioni di Uccelli di altre specie.

Mentre è da segnalare un'“**Area di presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali**”, che è rappresentata in figura 3 simbolicamente con dei cerchi concentrici

azzurri, 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 rinvergono informazioni né in bibliografica né all'interno del IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR).

I siti più vicini, SIC, ZPS, IBA e Parchi Naturali Regionali che individuano aree di particolare interesse ambientale naturalistico, sono tutti distanti più di 10 chilometri, nello specifico abbiamo in Tabella e figura seguente:

Tabella 4.2.1.1- Siti di interesse comunitario

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
Parco 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	178	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-08- VINCA e EOL-ECO-02- CARTA DELLE AREE PROTETTE).

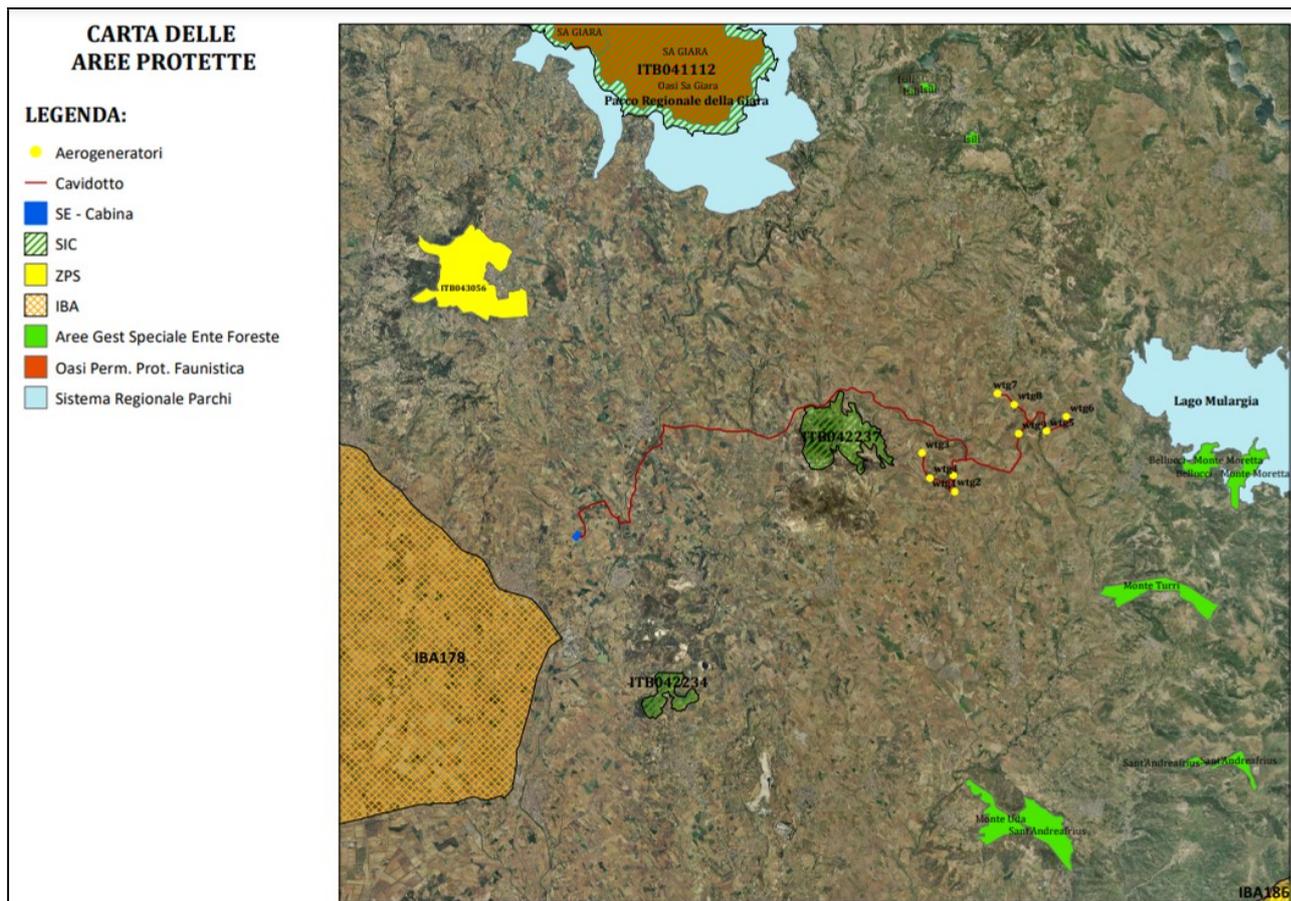
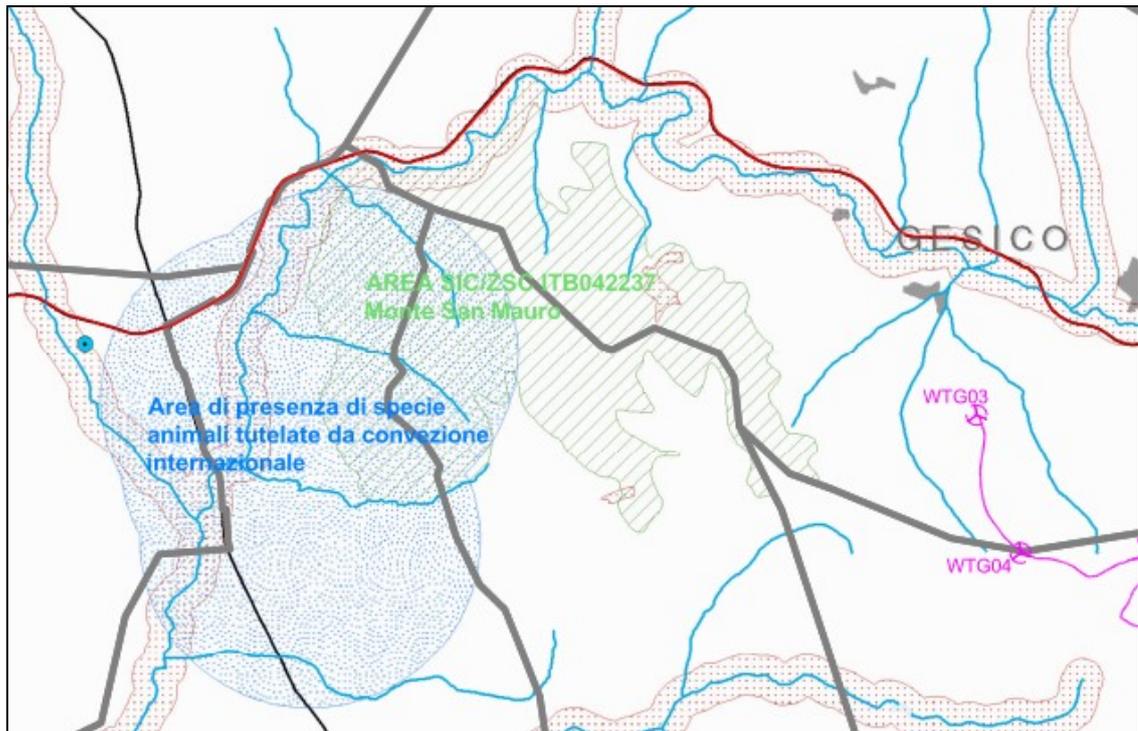


Figura 5.2.1.1 – Carta Aree Protette (EOL-ECO-02)



LEGENDA



Figura 5.2.1.3 - Stralcio Carta localizzazione aree non idonee FER (EOL-SIA-05)

S.I.C./Z.P.S. S.I.C./Z.S.C. Denominato "Monte San Mauro" ITB042237

- Estensione del sito: 645 ha
- Coordinate geografiche: 39° 36' 56" N - 09° 03' 14" E
- Comuni ricadenti: Gesico, Guamaggiore, Guasila
- Quote: min 175 m, max 501 m, mean 320 m

Il SIC Monte San Mauro già Zona Speciale di Conservazione (ZSC), è un'area collinare con rilievi dolci interessata a tratti da coltivazioni che, una volta abbandonate, vengono riconquistate dalle steppe ad *Ampelodesmos mauritanicus*.

Infatti, i substrati marnosi di questo ampio territorio, i suoli profondi, congiuntamente all'attività pastorale e periodicamente agricola, favoriscono lo sviluppo degli ampelodesmeti.

Essi offrono rifugio ad una ricca fauna e costituiscono una formazione vegetazionale rigeneratrice del suolo per il successivo uso agricolo. (Fonte: Rete Natura2000, modificato).

Le condizioni pedoclimatiche di questo territorio, associate a consuetudini antropiche consolidate nel tempo, quali coltivazioni, taglio delle aree boschive, incendi e pascolo incontrollato, hanno permesso la trasformazione del paesaggio originario (serie dinamica *Quercion ilicis*) e l'instaurarsi di una vegetazione a prateria e a steppa tipica degli ambienti semiaridi, molto particolari e attualmente poco diffusi nell'intero territorio europeo e italiano. Tali formazioni vegetali sono caratterizzate dalla predominanza di essenze erbacee (sia annuali che perenni) e scarsamente arbustiva, con una assenza di copertura arborea (se escludiamo i pochi rimboschimenti e arboreti) e conferiscono al paesaggio delle sfumature di colore particolari e estremamente rare. Il territorio presenta una conformazione collinare a "cuestas", dalle cui sommità sono visibili le campagne della Trexenta e della Marmilla Verso nord è possibile scorgere un territorio che va dalle Giare ai monti del Gennargentu, ad est il Sarrabus - Gerrei, ad ovest lo sguardo va oltre la pianura del Campidano fino alla marina di Oristano e a Sud, se l'aria è limpida, è ben riconoscibile la Sella del Diavolo.

Il sito ricade interamente nel territorio del Comune di Gesico, ma si trova comunque in un'area che costituisce il crocevia fra i tre comuni di Gesico, Guasila e Guamaggiore, entro cui peraltro ricade il SIC. Altri Siti di interesse comunitario presenti nell'area sono: il SIC ITB001112 "Giara di Gesturi", che si trova a circa 10 km a N, il SIC ITB042234 "M. Mannu - M. Ladu (Colline di M. Mannu e M. Ladu)" a circa 12 km a S. Inoltre nell'area della Giara è anche presente il Parco Naturale Regionale della Giara, mentre a circa 14 km ad E, nell'area del Lago Mulargia, è istituita la riserva naturale Lago Mulargia.

Il sito 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.

Area Gestione Speciale Ente Foreste denominato Bellucci - Monte Moretta

L'Ente Foreste tra i suoi compiti istituzionali ha quello di "Concorrere all'esecuzione delle opere di sistemazione idraulico - forestale, rimboschimento e rinsaldamento di terreni vincolati ai sensi del regio decreto - legge 30 dicembre 1923, n. 3267, ovvero avuti in affitto o in concessione da altri enti o istituzioni pubbliche o da privati, in conformità anche alle norme di settore e ai piani di bacino previsti dalla Legge 18 maggio 1989, n. 183, disponendo anche sul pagamento dell'indennità prevista dall'articolo 50 del regio decreto legge n. 3267 del 1923 e sulla restituzione dei terreni nei quali sia stata accertata la maturità del bosco ai sensi dell'articolo 67 del regio decreto 16 maggio 1926, n. 1126".

Nell'ambito del Distretto Forestale Trexenta Salto di Quirra Gerrei, l'Ente Foreste ha gestito l'area di Bellucci - Monte Moretta del Comune di Siurgus Donigala, della superficie complessiva di Ha 54.05.38, in occupazione temporanea ai sensi del RDL 3267/23, in parte di proprietà privata e in parte di proprietà comunale.

Nel 2012 i terreni sono stati dichiarati collaudati e rinsaldati, i lavori di sistemazione idraulico forestali da parte dell'Ente Forestale sono ritenuti ultimati ed è avvenuta la restituzione dei terreni ai legittimi proprietari che costituiscono l'UGB di Bellucci - Monte Moretta.

Le formazioni forestali sono rappresentate da rimboschimenti misti conifere-latifoglie, in fase di diradamento delle specie di conifere, con qualche esempio ben riuscito e interessante relativo alla sughera e specie di eucalipto.

L'area tra Bellucci-Monte Moretta e il lago Mulargia considerata di interesse paesaggistico.

Le principali criticità sono connesse alla frammentazione delle aree, gli incendi frequenti, il pascolo non o mal gestito, la presenza di proprietà private intercluse.

Parco Regionale "Lago Mulargia"

Il lago del Mulargia è un lago artificiale realizzato tra il 1951 e il 1958 a seguito della costruzione di una diga posta lungo il corso del rio Mulargia. Il lago coinvoglia le acque del Flumini Mannu per alimentare gli acquedotti di 30 centri sardi, compresa Cagliari. Il lago si trova al confine della provincia di Nuoro nella zona sud-est vicino a Villaputzu, e ricade nei territori dei comuni di Orroli, Goni, Nurri e Siurgus Donigala. E' circondato da un'area collinare ricca di vegetazione che degrada verso le coste frastagliate. Ricca è la presenza di isolotti.

La sua importanza non risiede unicamente nella sua funzione idrica: esso è considerato tra le aree di interesse naturalistico individuate dalla L.R. 31/89, ricomprese nel distretto e non oggetto di specifica tutela. La riserva naturale, "Lago Mulargia" ha una superficie pari a 3.309 [ha].

La vegetazione potenziale principale è costituita dalla serie sarda, calcifuca, termo-mesomediterranea della sughera "*Galio scabri-Quercetum suberis*".

IBA 178 - CAMPIDANO CENTRALE

Nome e codice IBA 1998-2000: Campidano centrale - 178

Regione: Sardegna

Superficie: 34.100 ha

Descrizione e motivazione del perimetro: vasta area di pianura importante per varie specie tra cui la Gallina prataiola che è compresa tra Samassi, Villacidro, San Gavino Monreale, Pabillonis, Guspini, Terralba, Marrubiu e la strada statale n° 131 che rappresenta il limite nordorientale. Dall'area sono escluse tutte le aree urbane situate lungo il perimetro. Un piccolo tratto del perimetro nord-ovest coincide con quello dell'IBA 182- "Stagni di Oristano e Capo San Marco" a partire dal Fiume Mannu.

5.2.2 Analisi floristico-vegetazionale dell'area vasta e dell'area di studio

Il paesaggio della Trexenta è per gran parte pianeggiante e circondato da basse colline formate da strati marnoso-calcarei, residuo della grande colmata marina miocenica. Quest'area fu sottoposta a bonifica prima della Seconda guerra mondiale, ed è una fertile zona agricola (cerealicoltura in pianura, viticoltura nelle colline).

La distribuzione floristica e l'analisi delle componenti di paesaggio sono riportate nella cartografia:

- Dell'assetto ambientale del PPR, redatta a livello territoriale con zoom in scala 1:25.000
- Della carta dell'Uso del suolo 2008.

- Carta della Natura 2015

La revisione effettuata per il presente studio è stata effettuata mediante fotointerpretazione sulla base delle ortofoto dal 2012 al 2019, con l'ausilio di google heart (ortofoto 2019) e mediante indagini in campo e riportato nell'allegato fotografico.

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).

Raggruppando e analizzando il territorio in ecosistemi (Elaborato EOL-ECO-05) si evince quanto segue.

1. ***Ecosistema agrario***
2. ***Ecosistema a pascolo***
3. ***Ecosistema forestale***
4. ***Ecosistema fluviale***

Ecosistema agrario

L'agricoltura, insieme all'allevamento, costituiscono le attività principali dell'economia sarda. In generale sul territorio della regione prevalgono colture estensive, cioè quelle effettuate su terreni di ampie dimensioni. Tuttavia, non si tratta di un'attività molto redditizia, a causa del terreno arido e sassoso che ha limitato fortemente l'espandersi dell'agricoltura. Tra le colture più prodotte all'interno della regione ci sono le patate e gli ortaggi che rappresentano il 17% del totale, le coltivazioni legnose l'11,9% e le colture foraggere il 6,6%. Seguono i prodotti vitivinicoli, i cereali e legumi secchi, gli agrumi e la frutta. Ne consegue un uso del suolo legato a un'agricoltura di tipo marginale, in cui viene praticato l'allevamento estensivo soprattutto di ovini.

Nell'area vasta, il 76% è occupato da colture agrarie (seminativi irrigui e non, oliveti e vigneti). La porzione maggiore è occupata dai seminativi e le colture dominanti sono le erbacee autunno-invernali (cereali, leguminose da granella, oleaginose) ed ortive irrigue (mais, medica, sorgo, ecc.), associando anche colture ortive da pieno campo (carciofi) ed industriali (barbabietola da zucchero).

L'impianto eolico ricade principalmente in "Seminativi."

Ecosistema pascolivo

Le componenti naturali e seminaturali di questa porzione di territorio sono riconducibili alla componente della copertura vegetazionale naturale, seminaturale e agli affioramenti rocciosi che lo caratterizzano.

La vegetazione naturale è caratterizzata prevalentemente dalla presenza di macchia bassa, rappresentata in prevalenza da formazioni a cisto, ginestra e asfodelo, elementi che connotano la pressione antropica dovuta al pascolo che attualmente è evidentemente meno marcata rispetto al passato.

Si tratta di un ambiente caratterizzato da macchia bassa alternata a macchia alta e prati pascoli con singoli individui arborei di *Quercus pubescens* Wild. e *Quercus ilex* L., particolarmente modellati dal morso del bestiame

E' un territorio in cui il pascolo di ovini o bovini è presente ed ha fortemente modellato le formazioni vegetazionali che si presentano con forme fisionomiche basse e poco sviluppate.

Gli habitat più frequenti sono:

- 6220 *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue (*Thero - Brachypodietea*) prioritario, a rappresentatività eccellente, superficie coperta 70%, (449,40 ha), alta copertura rispetto alla superficie totale, grado di conservazione eccellente, e valutazione globale eccellente;
- 5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre desertici; sono arbusteti caratteristici delle zone a termotipo termo-mediterraneo. La fisionomia è quella di una prateria alta e piuttosto discontinua, dove l'ampelodesmo è accompagnato da camefite o arbusti sempreverdi della macchia mediterranea, da diverse lianose e da numerose specie annuali.

Nell'area vasta, solo il 10% è occupato dai pascoli. Sono perlopiù superfici di piccole dimensioni, terreni abbandonati e/o marginali.

Ecosistema boschivo

La vegetazione potenziale nella macro-area è ascrivibile alla v. termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*). Sono rilevabili formazioni poco estese lungo gli impluvi sulle litologie di tipo metamorfico dei versanti del Rio Mulargia, tra Genna Ruina e Padenti Mardis e sui substrati carbonatici in località Truncu S'Ilix, tutti in comune di Siurgus Donigala, oltre che a Serra Piricau, nel territorio di S. Andrea Frius. Potenzialmente questa tipologia vegetazionale è costituita da boschi climatofili a *Quercus ilex*, con *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *J. phoenicea* subsp. *turbinata* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Nello strato arbustivo sono presenti *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*, ma gli aspetti più acidofili sono dati dalla presenza di *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis* subsp. *communis* e *Quercus suber*. Sono abbondanti le lianose come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*. Il *Prasio majoris-Quercetum ilicis* può essere distinto in due differenti subassociazioni soprattutto in relazione all'altimetria. La subassociazione più comune è quella tipica (subass. *quercetosum ilicis*), rilevabile ad altitudini comprese tra 160 e 450 m s.l.m. La subassociazione *phillyreetosum angustifoliae*, diffusa ad altitudini tra 20 e 160 m s.l.m., è pertanto poco rappresentata. Sono molto più comuni le cenosi di sostituzione della lecceta, rappresentate dalla macchia alta dell'associazione *Erica arborea-Arbutetum unedonis*. Sui substrati acidi le comunità arbustive sono riferibili all'associazione *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae*, mentre su substrati più alcalini all'associazione *Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci*. Un'ulteriore fase di degradazione è data dalle garighe a *Cistus monspeliensis* (*Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*), tipiche delle aree ripetutamente percorse da incendio, fino ai prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae* e le comunità terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*. Sulle vulcaniti (andesiti) del ciclo calcoalcalino oligo-miocenico affioranti nel territorio di Furtei sono osservabili prevalentemente le fasi di degradazione delle serie principali.

Nell'area vasta questa categoria ricopre una superficie limitata, circa il 12%. Le aree collinari di Marmilla e Trexenta che delimitano il Campidano ospitano formazioni arboree dominate da *Quercus virgiliana*, con diverse specie sempreverdi come *Rosa sempervirens*, *Pistacia lentiscus*, *Lonicera implexa* e *Asparagus acutifolius*.

Le condizioni pedoclimatiche di questo territorio, associate a consuetudini antropiche consolidate nel tempo, quali coltivazioni, taglio delle aree boschive, incendi e pascolo incontrollato, hanno permesso la trasformazione del paesaggio originario (serie dinamica *Quercion ilicis*) e l'instaurarsi di una vegetazione a prateria e a steppa tipica degli ambienti semiaridi, molto particolari e attualmente poco diffusi nell'intero territorio europeo e italiano. Tali formazioni vegetali sono caratterizzate dalla predominanza di essenze erbacee (sia annuali che perenni) e scarsamente arbustiva, con una assenza di copertura arborea (se escludiamo i pochi rimboschimenti e arboreti) e conferiscono al paesaggio delle sfumature di colore particolari e estremamente rare.

Gli habitat più frequenti sono:

- 5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre desertici
- 6220* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero Brachypodietea*
- 6310 *Dehesas con Quercus spp.* Sempreverde
- 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*
- 92D0 Gallerie e forteti ripari meridionali (*Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*)

Come per i pascoli, anche le aree boschive sono distanti dall'area di impianto, sono frammentate e di superfici limitate, ad eccezione delle aree a Rete Natura 2000, Aree a Gestione Speciale Ente Foreste, Parchi regionali (come riportato in Tabella 2 e figura 2).

Ecosistema fluviale

Nell'area vasta si trova 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.

La vegetazione potenziale lungo le aste fluviali della macro-area sono ascrivibili alla v. termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*), oltre che a Boschi planiziali (nelle pianure e laddove le acque si arricchiscono di nutrienti, prevalgono boschi e boscaglie a pioppo bianco, salice bianco, frassino e olmo) e Boscaglie a oleandro, agnocasto e tamerice (si tratta di boscaglie più termofile, diffuse soprattutto a basse quote e nella Sardegna meridionale, in corsi d'acqua a regime torrentizio o soggetti a prolungati periodi di siccità).

Gli habitat sono ascrivibili a:

- 3170* Stagni temporanei mediterranei
- 3280 Fiumi mediterranei a flusso permanente con il *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*
- 3290 "Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il "*Paspalo-Agrostidion*" per l'intermittenza del flusso idrico che determina una riduzione delle tipologie vegetazionali in quanto la vegetazione che permette di individuare i due habitat è esattamente la stessa mentre possono variare i rapporti catenali con microambienti occupati dalla vegetazione della Potametea presenti nell'habitat 3290. Le specie

principali sono: *Paspalum paspaloides*, *P. vaginatum*, *Polypogon viridis*, *Cyperus fuscus*, *Salix spp.*, *Populus alba*.

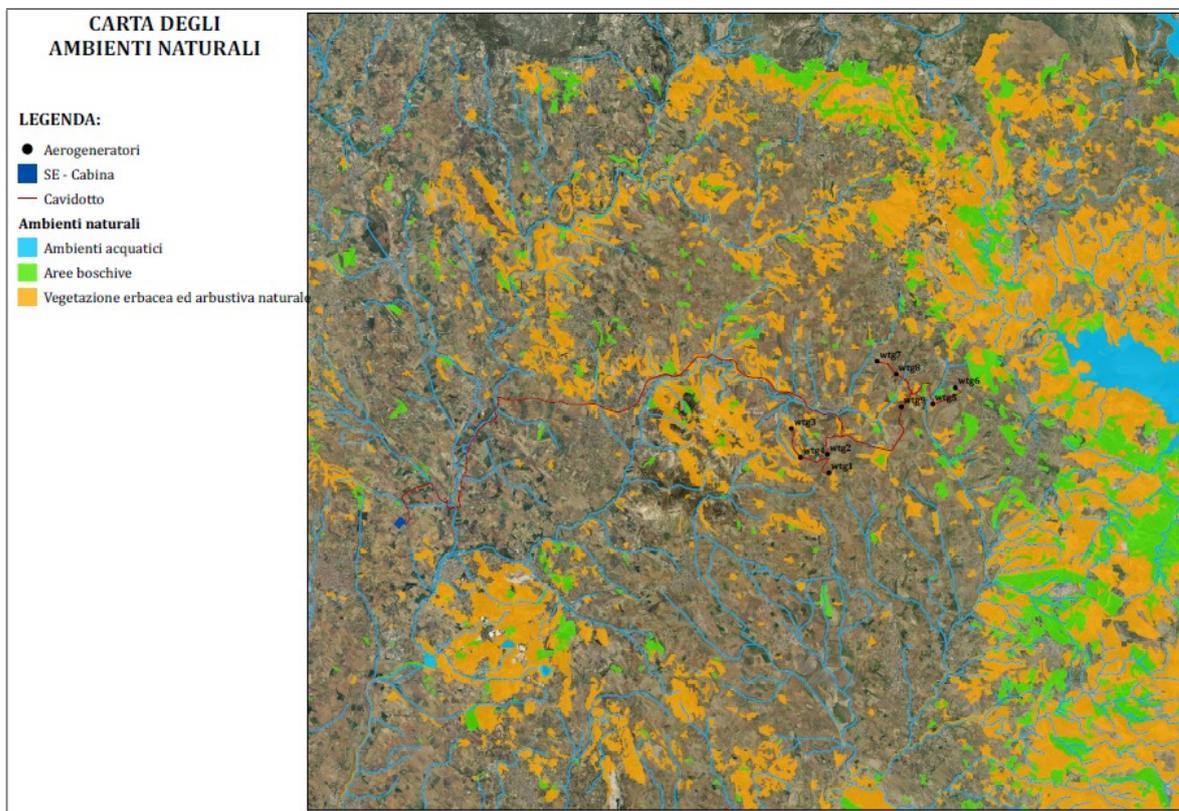


Figura 5.2.2.1: Carta degli ambienti naturali. Elaborato EOL-ECO-04

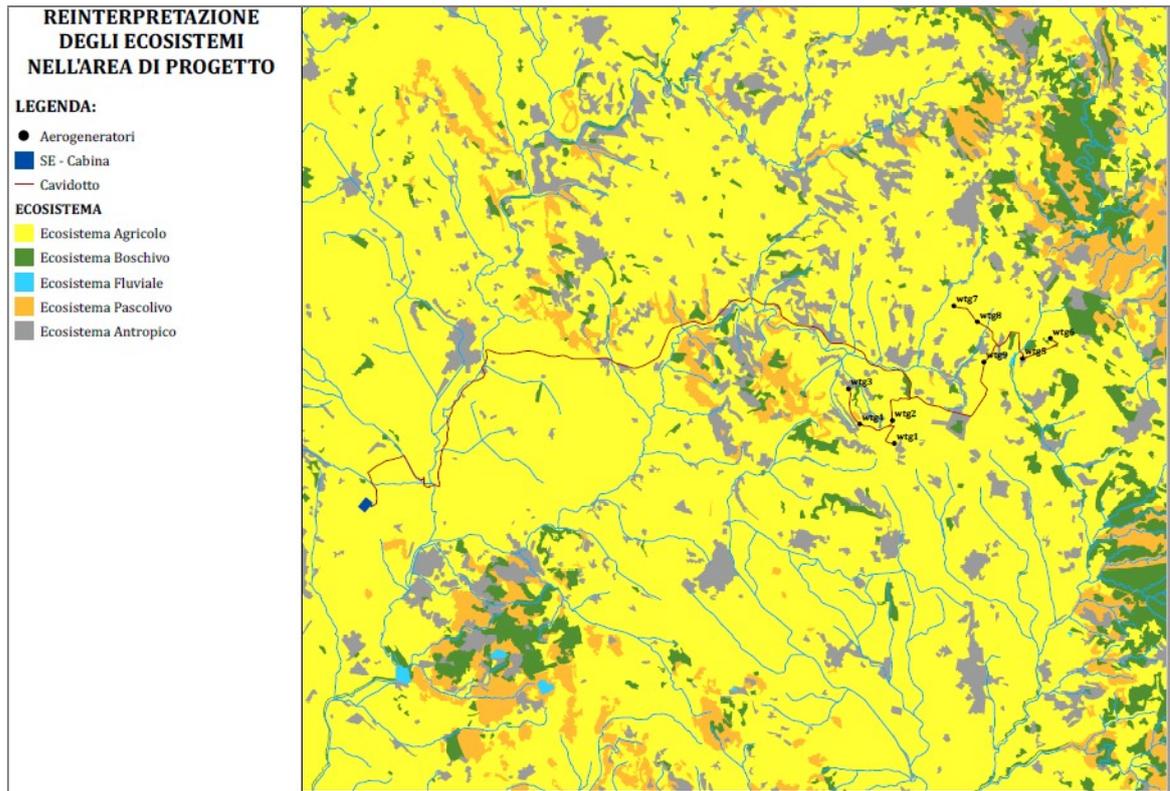


Figura 5.2.2.2: Carta degli ecosistemi. Elaborato EOL-ECO-05

5.2.3 Analisi faunistica dell'area vasta e dell'area di studio

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto eolico non ricade all'interno di nessun SIC, ZPS, Parco Regionale, Oasi Permanente Protezione Faunistica. Tuttavia, a circa 1,2 km dalla WTG2 si rinviene il SIC/ZSC "Monte San Mauro" Codice identificativo Natura 2000: ITB042237 e entro i 5km si riscontra la presenza del Parco Regionale "Lago Mulargia" e dell'Area Gestione Speciale Ente Foreste "Monte San Mauro".

Le specie oggetto di indagine sono state determinata esclusivamente sulla base della potenziale presenza in relazione alle caratteristiche del territorio. Durante i sopralluoghi in campo, sia all'interno delle particelle dove sono stati collocati gli aerogeneratori che lungo la viabilità principale e secondaria, sono stati eseguiti rilievi fotografici come supporto descrittivo per la ricostruzione delle caratteristiche generali del territorio indagato.

Per la ricostruzione del profilo faunistico che caratterizza l'area di studio si è proceduto secondo le seguenti due fasi principali:

- 1) Indagine bibliografica che ha comportato la consultazione e la verifica dei seguenti aspetti:
 - a. caratterizzazione territoriale ed ambientale tramite supporti informatici e strati informativi con impiego di GIS), tra cui carta Uso del Suolo Corine Land Cover 2008, foto satellitari,
 - b. verifica nell'area di interesse e nel contesto di intervento di:
 - Siti di Importanza comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43 ;
 - Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409);

- Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91;
 - IBA (Important Bird Areas) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna;
 - Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.R. 31/89;
 - Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura, etc.);
- c. verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale, Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili);
- d. verifica presenza zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali);
- e. consultazione della Carta della Natura della Sardegna per verificare la qualità ecologica delle aree indagate;
- f. consultazione della mappa "aree non idonee all'insediamento di impianti eolici" elaborata nell'ambito della D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020;
- g. consultazione di modelli di idoneità ambientale faunistici;
- i. consultazione studi e monitoraggi rinvenuti in bibliografia;

Dall'analisi cartografica e dai sopralluoghi in campo è stato possibile accertare la reale destinazione delle superfici rispetto a quanto riportato dalla Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sardegna (2008); è stato così riscontrato che la pressoché totalità delle superfici sono occupate da vegetazione naturale autoctona con diversi gradi di sviluppo della macchia mediterranea; alcuni settori sono rappresentati da una vegetazione boschiva (gen. Quercus), in altri c'è una maggiore diffusione di elementi arbustivi fino a superfici occupati da vegetazione bassa con presenza di spazi aperti che rappresentano la gariga. In tale contesto, per ragioni morfologiche, si è sviluppata meno la destinazione d'uso agricola e maggiormente quella del pascolo e dell'attività venatoria che non hanno condizionato in modo significativo la vegetazione autoctona. Inoltre, come rilevabile dal catasto regionale incendi, non si registrano superfici percorse dal fuoco in tempi recenti all'interno dell'area d'indagine faunistica.

La consultazione del materiale bibliografico e monitoraggi svolti nelle aree limitrofe hanno permesso di individuare e descrivere il profilo faunistico suddiviso nelle 4 classi di vertebrati riportato nei paragrafi seguenti. Per ciascuna classe è stato evidenziato lo status conservazionistico secondo le categorie IUCN e/o l'inclusione nell'allegato delle specie protette secondo la L.R. 23/98. Per la classe degli uccelli sono indicate, inoltre, altre categorie quali SPEC, cioè priorità di conservazione, l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva Uccelli e lo status conservazionistico riportato nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia aggiornata al 2013.

VERIFICA DELLA PRESENZA CERTA E/O POTENZIALE DI ALCUNE SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO E GESTIONALE TRAMITE LA CONSULTAZIONE DELLA CARTA DELLE VOCAZIONI FAUNISTICHE DELLA REGIONE SARDEGNA

Dalle informazioni circa la distribuzione e densità delle 4 specie di Ungulati dedotte dalla Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna, sottoprogetto 3, "Studio relativo agli ungulati", nonché dalle indagini bibliografiche delle aree limitrofe risulta che solo il cinghiale (Sus Scrofa) è presente nell'area vasta dove si prevede la collocazione dell'impianto. Sono del tutto assenti il muflone (Ovis orientalis musimon), il cervo sardo (Cervus elaphus corsicanus) e

il daino (Dama dama) come si evince dalla trattazione riportata nella relazione floro-faunistica (cfr. EOL-ECO-01).

Il cinghiale (*Sus scrofa*)

La distribuzione attuale del cinghiale è stata determinata su base comunale sulla scorta di informazioni raccolte presso enti territoriali, mediante sopralluoghi e grazie ad informazioni provenienti dal mondo venatorio, in particolar modo da aree di caccia autogestite, suffragate da dati di prelievo verificati. Questa specie si è confermata pressoché ubiquitaria in Sardegna con l'eccezione di limitate aree del Campidano, della Marmilla, delle Trexenta e dell'Isola di San Pietro.

Deve essere sottolineato come l'assenza di dati riferibili alla presenza della specie in quelle aree non può essere considerata come prova certa della mancanza della specie ma piuttosto come una densità estremamente ridotta riferibile a presenze occasionali.

Elementi comuni delle aree nelle quali la specie risulta assente sono la scarsità/assenza di corpi di bosco, l'assenza di rilievi degni di nota, una densità abitativa relativamente alta, una rilevante attività agricola rivolta soprattutto alle colture cerealicole ed ai vigneti. Di contro la specie si è dimostrata in grado di occupare praticamente quasi ogni altra tipologia ambientale e può essere interessante notare come in molti casi anche in assenza di una reale copertura boschiva il cinghiale si sia adattato a vivere in ambiti caratterizzati da macchia bassa a diversi livelli di degrado ed in paesaggi dove le superfici coltivate si alternavano agli incolti o a pascoli scarsamente alberati.

Non è possibile individuare alcuna tendenza nell'espansione o riduzione dell'areale rispetto a tempi precedenti perché non esistono dati quantitativi a riguardo

VERIFICA DELLA PRESENZA DI SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO TRAMITE LA CONSULTAZIONE DI ATLANTI SPECIFICI DELLA FAUNA SARDA (ANFIBI E RETTILI)

Consultando i dati delle aree protette limitrofe (SIC/ZPS, Sistema Regionale Parchi, Are a Gestione Speciale Ente Foreste e Oasi Faunistiche – Tabella 2) e ad integrazione dei riferimenti bibliografici, si riporta uno studio svolto in 10 anni di lavoro sul campo, dal 1999 al 2012 dove sono stati raccolti un totale di 433 registrazioni per la distribuzione di 27 specie da 187 diverse località che coprono 52 aree georeferenziate con coordinate UTM. La pubblicazione, dal nome "*A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia*", di Philip de Pous et al. Pubblicato da Herpetology Notes, volume 5: 391-405 (2012) fa emergere che le aree interessate dagli interventi progettuali non risultano idonee a specie di rettili o anfibi di particolare interesse conservazionistico.

Tra i rettili, considerate le caratteristiche degli habitat rilevati, sono presenti due specie comuni in gran parte del territorio isolano come la *Podarcis sicula* (Lucertola campestre), la *Podarcis tiliguerta* (Lucertola tirrenica), così come di *Hierophis viridiflavus* (Biacco) che, benché sia localizzato nell'area vasta, la diffusione comune nel territorio sardo fa ipotizzare un'alta probabilità di presenza.

Si ipotizza la presenza del geotritone imperiale (*Speleomantes imperialis*) comunemente chiamato anche geotritone odoroso, raganella sarda o raganella tirrenica (*Hyla sarda*), il tarantolino o fillodattilo (*Euleptes europaea*). Tra i gechi è probabile la presenza del gecko comune o tarantola muraiola (*Tarentola mauritanica*) e del gecko verrucoso (*Hemidactylus turcicus*), quest'ultimo, limitatamente però alla presenza di ambienti rocciosi, pietraie ed anche edifici rurali. Sono anche potenzialmente presenti il gongilo (*Chalcides ocellatus*), la natrice o

Biscia viperina (*Natrix maura*), quest'ultima presente limitatamente agli ambiti fluviali più importanti ed ai bacini di raccolta delle acque, la Luscengola comune (*Chalcides chalcides*) e lucertola campestre (*Podarcis siculus*).

Le aree a maggiore biodiversità per gli Anfibi e i Rettili sono rappresentate dal lago di Muralgia e dalle aree SIC/ZPS che distano alcuni chilometri dall'area di progetto pertanto, non ne verranno influenzate.

Tabella - Elenco delle specie animali della Direttiva 92/43/CEE avvistate (indicate con una "X" o potenzialmente presenti. (Legenda Categoria IUCN: EX: Estinta, EW: Estinta in ambiente selvatico, RE: estinta nella regione, CR: Pericolo critico, EN: In pericolo, VU: Vulnerabile, NT: Quasi minacciata, LC: Minore preoccupazione, DD: Carente di dati, NA: Non applicabile, NE: Non valutata)

NOME SCIENTIFICO	NOME VOLGARE	PRESENZA NELL'AREA	ALLEGATO	CATEGORIA IUCN
RETTILI				
<i>Podarcis siculus</i>	Lucertola campestre	X	IV	LC
<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica		IV	NT
<i>Euleptes europaea</i>	Tarantolino		II, IV	LC
INVERTEBRATI/ANFIBI				
<i>Papilio hospiton</i>	Ospitone		II, IV	LC

MAMMIFERI

Nel Sic/Zsc Monte San Mauro" ITB042237 i mammiferi potenzialmente presenti sono: la volpe sarda (*Vulpes vulpes ichnusae*), la donnaia (*Mustela nivalis*), il topragno (*Crocidura russula*), il riccio comune (*Erinaceus europaeus*) e il mustiolo (*Suncus etruscus*). Mentre rara o assente il gatto selvatico sardo (*Felis lybica*) limitatamente a zone con maggiore copertura boschiva ed a macchia mediterranea alta. È certa la presenza della lepre sarda (*Lepus capensis*) così come quella del coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*).

Il Riccio europeo è da ritenersi specie potenzialmente presente e comune considerata la presenza diffusa di macchia mediterranea e gariga; densità medie e/o medio alte e complessiva diffusione nel territorio indagato, sono giustificabili per le specie di cui sopra a seguito della diversificazione degli habitat con evidente e diffusa alternanza di zone a macchia e boschi e spazi aperti rappresentati da gariga e pascoli, favorendo così la presenza di ambienti particolarmente idonei al rifugio, alla riproduzione ed all'alimentazione idonei per tutte le specie.

Per quanto riguarda i mammiferi di interesse conservazionistico presenti nel Piano di Gestione del SIC Monte San Mauro abbiamo la Lepre sarda, *Lepus capensis mediterraneus*. La specie ha diffusione afro-tropicale-mediterranea; in Sardegna è presente la sottospecie *L. c. mediterraneus*, da alcuni autori considerata specie a sé stante. È distribuita su gran parte del territorio isolano. Il suo habitat preferenziale è la macchia mediterranea non molto fitta e con radure. La si riscontra anche nei pascoli e nelle zone aperte di campagna, nonché in prossimità di ambienti salmastri e lagune. Il suo spettro alimentare è abbastanza ampio e può essere considerato un erbivoro generalista e "frugale". Predilige comunque vegetali freschi e succosi. La sua attività è prevalentemente crepuscolare e notturna, durante il giorno trova riparo in

piccoli avvallamenti che scava nel terreno tra l'erba alta, in prossimità di qualche roccia o cespuglio. Di abitudini solitarie e molto elusiva, si sposta a balzi e quando fugge è capace di raggiungere velocità elevate. E' considerata specie cacciabile Rara a livello regionale (localmente comune). All'interno del sito sono presenti habitat idonei all'etologia della specie e coppie nidificanti. Le criticità rilevate per la specie sono legate alle trasformazioni dell'habitat ed alla presenza di cani e gatti randagi, all'apertura indiscriminata di strade bianche e non.

Infine per quanto riguarda la presenza di specie appartenenti all'ordine dei chiroteri, in relazione a studi pregressi condotti nelle aree limitrofe, è ipotizzabile la presenza delle specie riportate nella seguente tabella. **Come per anfibi e rettili, anche per i mammiferi le aree a maggiore biodiversità sono rappresentate dal lago di Mulargia e dalle aree SIC/ZPS che distano alcuni chilometri dall'area di progetto.**

Come analizzato, l'impianto eolico ricade in aree a "seminativi semplici in aree non irrigue" (WTG6, WTG7, WTG8 e WTG9), in "seminativi semplici e colture orticole in pieno campo" (WTG1, WTG2, WTG3 e WTG4), e "aree a pascolo naturale, incolti" (WTG5).

Tuttavia, le superfici realmente occupate dalle piazzole dagli aerogeneratori sono circa 7500 m², pertanto si può affermare che non verranno eliminati elementi o habitat prioritari, aree trofiche o siti di riproduzione delle popolazioni di mammiferi e il territorio rimarrà sostanzialmente invariato. Analizzando la distanza che intercorre fra gli aerogeneratori, si può affermare che l'impianto non fungerà da elemento di barriera o isolamento. Nell'area di intervento non si avrà una modifica delle popolazioni di mammiferi presenti.

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.

Tabella – Elenco di chiroteri potenzialmente presenti nell'area di indagine

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	All. IV	LC	LC	
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	All. IV	LC	LC	
<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	All. IV	LC	LC	
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero	All. IV	VU	NT	
<i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune	All. IV	LC	NT	
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	All. IV	LC	LC	

AVIFAUNA POTENZIALMENTE PRESENTE NELL'AREA IN OGGETTO

Essendo l'area in oggetto distante circa 1,2 km dal SIC/ZSC "Monte San Mauro" ITB042237, ed essendo la fauna volatile in grado di coprire centinaia di chilometri al giorno, si può ipotizzare

che le specie faunistiche presenti nel sito di interesse siano le stesse riportate in tabella sottostante e censite all'interno del Piano di Gestione del SIC.

Le specie incluse nella direttiva 79/409/CEE (oggi 147/2009) e successive modifiche, sono suddivise in vari allegati; nell'allegato 1 sono comprese le specie soggette a speciali misure di conservazione dei loro habitat per assicurare la loro sopravvivenza e conservazione; le specie degli allegati 2 e 3 possono essere cacciate secondo le leggi degli Stati interessati. Infine anche la L.R. 23/98, che contiene le norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna, prevede un allegato nel quale sono indicati un elenco delle specie di fauna selvatica particolarmente protetta e, contrassegnate da un asterisco, le specie per le quali la Regione Sardegna adotta provvedimenti prioritari atti ad istituire un regime di rigorosa tutela dei loro habitat.

Tabella - Specie faunistiche presenti nel Sic/Zsc ITB042237 - Monte San Mauro (Legenda: LC = basso livello di preoccupazione, DD = status indeterminato per dati carenti, VU = Vulnerabile, EN = Estinto, NA = dati non presenti, NT = prossima ad essere minacciata)

Specie faunistiche			Nidificante	Non nidificanti	Endemismo	Stato di protezione					
Cod.	Nome comune	Nome scientifico				Direttiva Uccelli (All.)	Direttiva	Conv. Berna	Conv. Bonn	Cites	Lista rossa ITA
A133	Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>	X			I		X			VU
A255	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	X			I		X			LC
A111	Pernice sarda	<i>Alectoris barbara</i>	X		X	I					DD
A224	Succiapapere	<i>Caprimulgus europaeus</i>	X			I		X			LC
1204	Raganella sarda	<i>Hyla sarda</i>	X		X		IV	X			LC
1250	Lucertola campestre	<i>Podarcis sicula</i>	X				IV	X			LC
1246	Lucertola tirrenica	<i>Podarcis tiliguerta</i>	X				IV	X			NT
1240	Algiroide nano	<i>Algyroides fitzingeri</i>	X				IV	X			LC
A113	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	X			II/b					DD
A282	Merlo	<i>Turdus merula</i>	X			II/b					LC
A210	Tortore selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	X			II/b					LC

Per quanto riguarda la componente volatile del sito si confermano quelle presenti nel formulario standard con la presenza di 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.

NIDIFICANTI IN UNA AREA DI STUDIO ESTENSIVA DI ALMENO 10 KM DI RAGGIO INTORNO ALLE AREE INTERESSATE DALL'INTERVENTO

L'area vasta alterna una vegetazione costituita da macchia bassa a lembi di bosco di leccio, spesso consociati con *Pistacia lentiscus* con esemplari in forma arborea di notevoli dimensioni.

In generale, per quanto riguarda l'habitat 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*, verte in una situazione di abbandono di rifiuti e microdiscariche nelle immediate vicinanze dei confini del SIC. Lo stato generale è di scarsa manutenzione del corso fluviale.

Per quanto riguarda gli habitat 5330 - Arbusteti termomediterranei e pre desertici 6220 - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba* 6310 - *Dehesas* con *Quercus* spp. sempreverde, **lo stato di conservazione dell'habitat nel sito è media o ridotto.**

La pressione dovuta al pascolo e al passaggio del fuoco ha degradato l'area rendendola riducendo le superfici ad alto fusto, aree più adatte per la riproduzione di specie faunistiche. Sono distanti le aree boschive dense, e assenti stagni e specchi d'acqua. L'invaso di dimensioni più grandi è il Lago di Mulargia che fa ben ipotizzare alla presenza di aree di nidificazione per l'avifauna stanziale.

Tali aree non subiranno interferenze dal parco eolico.

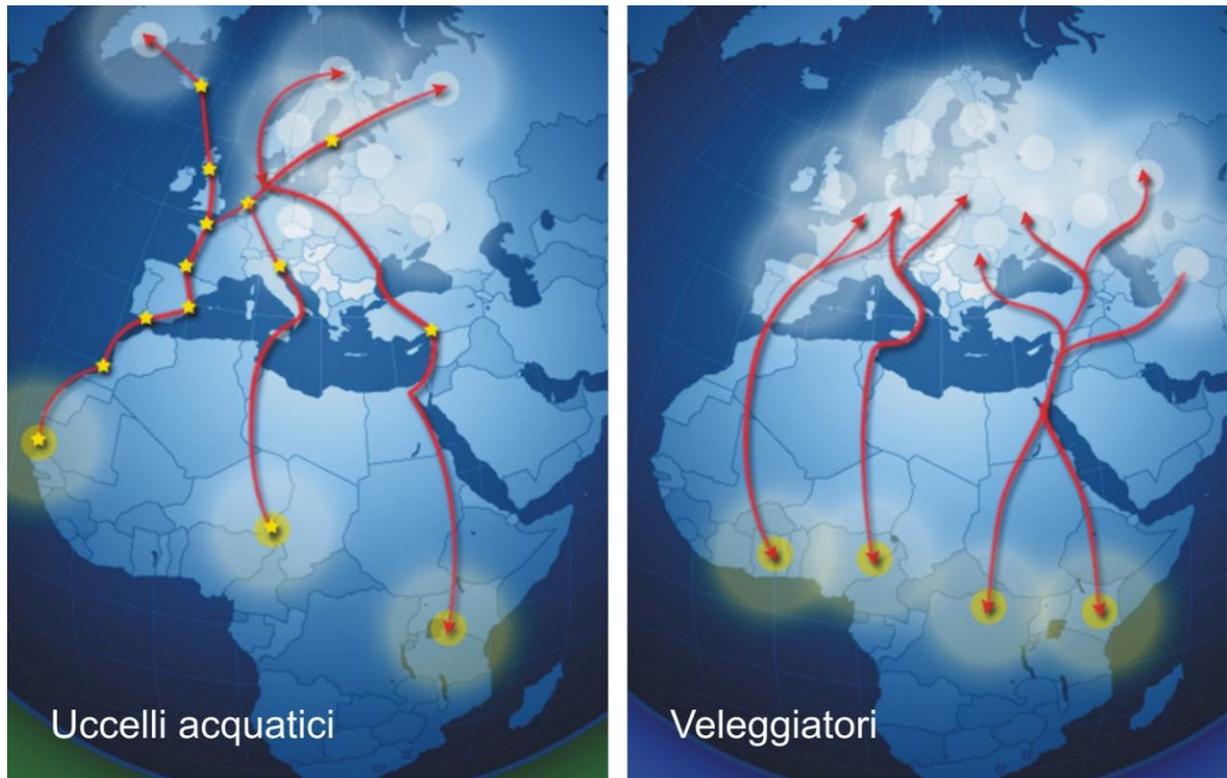
ANALISI DEL FENOMENO DELLE MIGRAZIONI

Le migrazioni sono spostamenti che gli animali compiono in modo regolare, periodico (stagionale), lungo rotte ben precise (ed in genere ripetute), e che coprono distanze anche molto grandi, ma che, poi, sono sempre seguiti da un ritorno alle zone di partenza.

L'Italia è interessata dal passaggio di specie che dal Nord-Europa si dirigono verso l'Africa (passo), da specie che arrivano a partire dal periodo tardo-invernale fino a quello estivo per riprodursi (visitatrici estive o estivanti, cioè presenti in una data area nella primavera e nell'estate) o da specie che vengono a svernare in Italia da territori più settentrionali (visitatrici invernali o svernanti) come i lucherini (*Carduelis spinus*).

Nello studio dell'avvicinarsi delle varie specie, in una certa area all'interno di un dato ambiente, nel corso dell'anno è stata definita una serie di periodi:

- stagione pre-primaverile (da metà febbraio alla prima decade di marzo);
- stagione primaverile (dalla seconda decade di marzo ad aprile-maggio);
- stagione estiva (15 maggio - 31 luglio);
- stagione autunnale (1° agosto - 30 settembre);
- stagione pre-invernale (1° ottobre - 30 novembre);
- stagione invernale (dicembre - gennaio - febbraio).



Principali rotte migratorie per uccelli acquatici e veleggiatori (dal sito: <http://www.borntotravelcampaign.com>)

Durante questi lunghi viaggi molte specie (come avviene ad esempio per le cicogne) volano ad alta quota sfruttando le correnti di aria calda che permettono loro di effettuare un volo planato (come un aliante); in questo modo si stancano meno perché non devono battere frequentemente le ali.

L'altezza raggiunta durante il volo varia nelle diverse specie ed è condizionata da particolari situazioni atmosferiche o dalle caratteristiche del territorio sorvolato. Più comuni sono i voli a bassa quota, come ad esempio quelli compiuti dalla Quaglia che attraversa il Mediterraneo mantenendosi a pochi metri dalla superficie dell'acqua, ma l'altezza di volo può raggiungere anche i 6.000-7.000 metri nel caso di quegli uccelli che debbono superare alte montagne. In genere voli al di sopra dei 3.000 metri sono relativamente poco frequenti.

Molte specie migrano in prevalenza durante le prime ore successive al sorgere del sole (ad es. Rondine), mentre altre preferiscono muoversi nelle ore crepuscolari (ad es. Tordo, Pettiroso); quelle specie che sviluppano il volo planato (ad es. numerosi Falconiformi) si spostano a giorno avanzato per poter così usufruire delle correnti ascensionali calde; altre si accingono al volo soltanto di notte (ad es. Beccaccia, rapaci notturni). Comunque molte specie si avviano al volo di migrazione indifferentemente durante il giorno o la notte.

Vi sono uccelli che migrano solitari ed altri in branco. In alcuni casi i branchi sono composti da esemplari di un'unica specie, in altri comprendono diverse specie che restano assieme anche durante le soste. A volte i gruppi di una stessa specie vengono formati in base al sesso ed all'età dei singoli individui: generalmente sono i maschi che raggiungono i luoghi di nidificazione prima delle femmine per prendere possesso dei territori, mentre in autunno sono i giovani e le femmine ad iniziare la migrazione (ad es. Fringuello).

Secondo alcuni studi le altezze di volo degli uccelli durante la stagione migratoria primaverile variano fra i 5 e i 135 m, anche se l'intervallo con il maggior numero di registrazione è compreso tra altezze inferiori ai 50 m. La distanza di volo dalla linea di costa varia in una fascia compresa tra 0 e 700 m; se si paragona l'altezza del raggio di rotazione delle pale con quella del volo degli uccelli si può quindi concludere che esiste un forte rischio di collisioni.

Altri studi prendono in considerazione le varie tipologie di volo anche in relazione alla diversa luminosità della notte evidenziando una differenza netta fra la percentuale, maggiore, di uccelli che attraversano, rispettivamente, l'impianto durante le notti di luna piena rispetto alle notti più scure. Quindi se da un lato gli uccelli che frequentano stabilmente queste aree potrebbero essere più soggetti a rischio di collisione rispetto ai migratori, è stata notata una certa consapevolezza nei primi della presenza dell'impianto, che li porterebbe ad attraversare, anche se molto raramente, l'impianto fra le turbine. Gli autori ipotizzano che alla base di questa "consapevolezza" possa esserci un certo grado di abitudine.

Nell'area vasta si rileva la presenza del lago Mulargia. E' un lago artificiale creato negli anni cinquanta a seguito della costruzione di una diga posta lungo il corso del rio Mulargia, per alimentare gli acquedotti di 30 centri sardi. Il lago si trova in Sardegna, al confine della provincia di Nuoro nella zona sud-est vicino a Villaputzu, e ricade nei territori dei comuni di Orroli, Goni, Nurri e Siurgus Donigala.

Questo lago è stato realizzato tra il 1951 e il 1958 con lo sbarramento del Riu Mulargia, per convogliare le acque del bacino adiacente del Flumini Mannu e alimentare gli acquedotti di Cagliari e di altri 29 comuni.

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 importante 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 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.

5.2.4 Distribuzione delle specie faunistiche nell'area di indagine

In relazione a quanto sinora esposto circa le caratteristiche ambientali, di uso del suolo e di specie faunistiche potenzialmente presenti all'interno dell'area di indagine si possono distinguere alcuni macro-ambienti che comprendono diversi habitat ed a cui sono associate le specie riportate in precedenza.

- **GARIGA:**
 - Uccelli (Accipitriformi/Falconiformi: gheppio, poiana, falco di palude – Columbiformi: tortora selvatica, -- Strigiformi: civetta – Passeriformi: tottavilla, ballerina bianca,

- capinera, merlo, occhiocotto, verdone, fringuello, saltimpalo, cardellino, zigolo nero, strillozzo.
- Mammiferi (Carnivori: volpe sarda, donnola, martora – Insettivori: riccio – Chiroterri: pipistrello nano, pipistrello albolimbato, molosso di Cestoni, pipistrello di Savi, miniottero – Lagomorfi: lepre sarda, coniglio selvatico).
 - Rettili (Squamata: gecko comune, gecko verrucoso, tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica, gongilo)
 - Anfibi (Anura: raganella tirrenica, rospo smeraldino).
- MACCHIA MEDITERRANEA
- Uccelli (Accipitriformi/Falconiformi: gheppio, poiana – Columbiformi: tortora selvatica -- Strigiformi: civetta – Passeriformi: tordo bottaccio, pettirosso, merlo, magnanina, magnanina sarda, occhiocotto, cinciallegra, zigolo nero).
 - Mammiferi (Carnivori: volpe sarda, donnola, martora – Insettivori: riccio – Chiroterri: pipistrello nano, pipistrello albolimbato, molosso di Cestoni, pipistrello di Savi – Lagomorfi: lepre sarda).
 - Rettili (Squamata: tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica)
 - Anfibi (Anura: rospo smeraldino, raganella tirrenica).
- BOSCHI DI LATIFOGLIE
- Uccelli (Columbiformi: colombaccio -- Strigiformi: assiolo – Picciformi: picchio rosso maggiore – Passeriformi: ghiandaia, pettirosso, capinera, merlo, cinciarella, cinciallegra, cincia mora, fringuello).
 - Mammiferi (Carnivori: volpe sarda, donnola, martora, gatto selvatico – Insettivori: riccio – Chiroterri: pipistrello nano, pipistrello albolimbato, molosso di Cestoni – Lagomorfi: lepre sarda).
 - Rettili (Squamata: tarantolino, biacco, lucertola campestre)
 - Anfibi (Anura: rospo smeraldino).
- FORAGGERE/PASCOLI
- Uccelli (Falconiformi: poiana, gheppio – Galliformi: pernice sarda, quaglia – Caradriformi: gabbiano reale zampegiale – Columbiformi: tortora selvatica – Strigiformi: Civetta – Apodiformi: rondone, rondine, balestruccio – Passeriformi: tottavilla, rondine, balestruccio, saltimpalo, cornacchia grigia, corvo imperiale, storno nero, cardellino, fringuello, fanello, zigolo nero, strillozzo).
 - Mammiferi (Carnivori: volpe sarda, donnola, martora – Insettivori: Riccio – Chiroterri: pipistrello nano, pipistrello albolimbato, Molosso di Cestoni – Lagomorfi: lepre sarda, coniglio selvatico)
 - Rettili (Squamata: gecko comune, gecko verrucoso, tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica, luscengola comune, gongilo)
 - Anfibi (Anura: rospo smeraldino).

5.3 PAESAGGIO E BENI AMBIENTALI

“Paesaggio designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni” (art.1, Convenzione Europea per il Paesaggio).

La questione del paesaggio oggi va oltre il perseguire l'obiettivo di uno sviluppo "sostenibile", inteso solo come capace di assicurare la salute e la sopravvivenza fisica degli uomini e della natura:

- ✓ È affermazione del diritto delle popolazioni alla qualità di *tutti* i luoghi di vita, sia straordinari sia ordinari, attraverso la tutela/costruzione della loro identità storica e culturale.
- ✓ È percezione sociale dei significati dei luoghi, sedimentatisi storicamente e/o attribuiti di recente, per opera delle popolazioni, locali e sovralocali: non semplice percezione visiva e riconoscimento tecnico, misurabile, di qualità e carenze dei luoghi nella loro fisicità.
- ✓ È coinvolgimento sociale nella definizione degli obiettivi di qualità e nell'attuazione delle scelte operative.

Le Linee Guida Nazionali per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili, nell'Allegato fanno esplicito riferimento agli impianti eolici e agli elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio.

L'impatto visivo è uno degli impatti considerati più rilevanti fra quelli derivanti dalla realizzazione di un parco eolico. Gli aerogeneratori sono infatti visibili in qualsiasi contesto territoriale, con modalità differenti in relazione alle caratteristiche degli impianti ed alla loro disposizione, all'orografia, alla densità abitativa ed alle condizioni atmosferiche.

Tenuto conto dell'inefficienza delle misure volte al mascheramento, l'impianto eolico deve porsi l'obiettivo di diventare una caratteristica stessa del paesaggio, contribuendo al riconoscimento delle sue stesse specificità, attraverso un rapporto coerente e rispettoso del contesto territoriale in cui si colloca. L'impianto eolico contribuisce a creare un nuovo paesaggio.

L'analisi del territorio in cui si colloca il parco eolico è stata effettuata attraverso la ricognizione puntuale degli elementi caratterizzanti e qualificanti del paesaggio effettuate alle diverse scale di studio, richieste dalle linee guida, (vasta, intermedia e di dettaglio).

L'analisi è stata svolta non solo per definire l'area di visibilità dell'impianto, ma anche il modo in cui l'impianto viene percepito all'interno del bacino visivo.

L'analisi dell'inserimento paesaggistico si articola, secondo quanto richiesto nelle linee guida nazionali in:

- ✓ analisi dei livelli di tutela;
- ✓ analisi delle caratteristiche del paesaggio nelle sue componenti naturali ed antropiche;
- ✓ analisi dell'evoluzione storica del territorio;
- ✓ analisi dell'intervisibilità dell'impianto nel paesaggio.

5.3.1 Analisi dei livelli di tutela

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.

AMBIENTE E AGRICOLTURA

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		Istituzione 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.

<u>ASSETTO IDROGEOLOGICO</u>				
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)

<u>BENI CULTURALI PARTE II DEL D. LGS. 42/2004</u>				
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)

<u>PAESAGGIO PARTE III DEL D. LGS. 42/2004 - ART. 136 E 157</u>				
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	Assente	Non presenti in prossimità

	pubblico		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.

<u>PAESAGGIO PARTE III DEL D. LGS. 42/2004 - ART. 142 - AREE TUTELE PER LEGGE</u>				
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)

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

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, riparali, 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	Assente	Non presenti in prossimità dell'area di progetto

		tutela)		
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	<p>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> <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.

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.
- 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.

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.

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 specializzare: 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.

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).

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.

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

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).

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.

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.).

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.**

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 azzerà 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.

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 marne e calcari marnosi n.7. Nella Tavola 3 "Carta delle serie di vegetazione" l'area interessa la serie 21 (Serie sarda, calcicola, termomesomediterranea 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.

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 Inquinata (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.

5.3.2 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.

Ricerca bibliografica e d'archivio

Per un quadro delle conoscenze necessario alla ricostruzione del contesto storico e ad un inquadramento storico-topografico della zona in esame si è utilizzato un buffer di studio di ca 2 km.

La **registrazione delle presenze archeologiche**, individuate durante le indagini prodromiche, è stata effettuata secondo standard descrittivi e mediante l'uso di un applicativo appositamente progettato per semplificare e uniformare le modalità di raccolta e archiviazione di tali dati. Per questo studio è stato utilizzato il Template Qgis in cui sono stati inseriti i dati tramite mappa: la localizzazione (dati relativi a regione-i, provincia-e e comune-i) è ricavata direttamente dai layer ufficiali ISTAT, precaricati sul progetto, mentre la descrizione è strutturata secondo standard nazionali, adottando, in tutti i casi in cui è stato possibile, vocabolari chiusi, utili anche in fase di ricerca dei dati, permettendo query basate sulle informazioni più importanti (cronologia, definizione, interpretazione, ecc.).

Sono stati compilati due moduli di inserimento (layer) strutturati secondo gli standard definiti con l'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione; **layer MOPR** - dedicato alla descrizione generale del progetto e delle opere da realizzare; **layer MOSI** - finalizzato a censire le aree o i siti di interesse archeologico individuati nel corso delle indagini prodromiche. Si sono inoltre integrati i dati presenti nel Sito web del Segretariato regionale del MiC per la Sardegna, Geoportale della Regione Sardegna, PPR (2006-2013-2017), Catalogo generale dei Beni culturali, Vincoli in rete e negli strumenti di pianificazione territoriale dei comuni interessati (PUC del Comune di Gesico e PUC del Comune di Selegas).

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

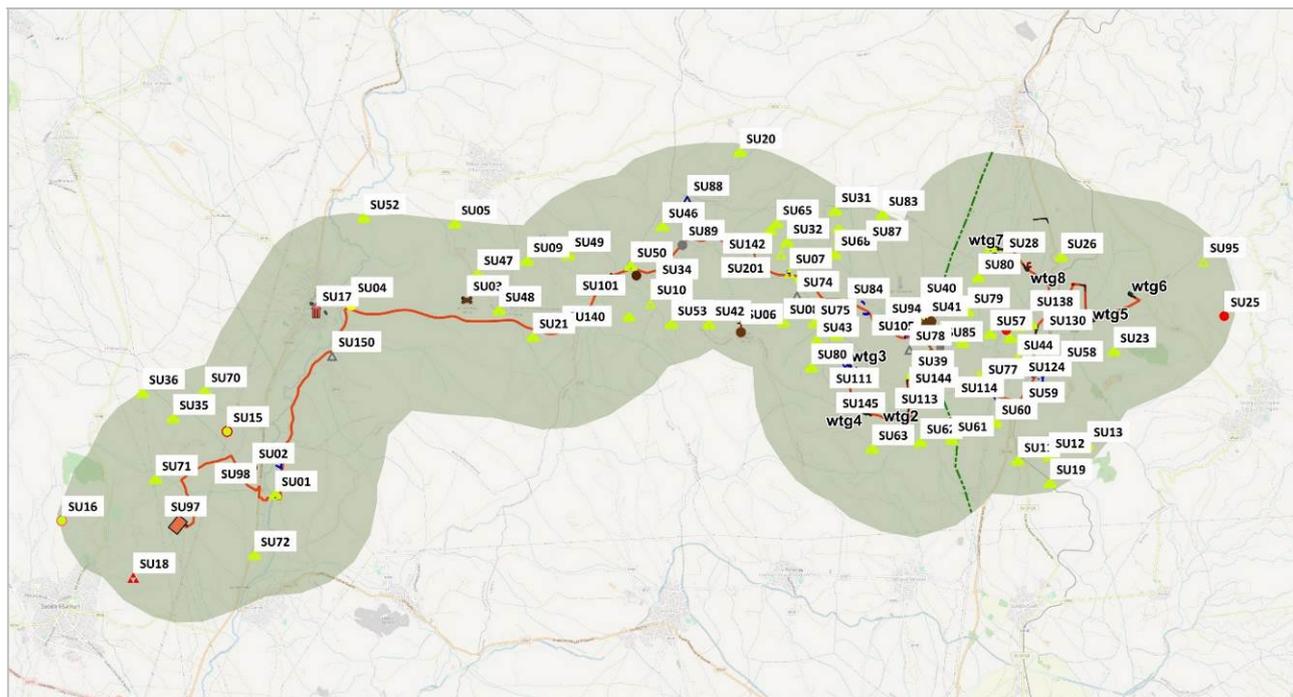


Figura 4.3.2.1 – Catalogo MOSI e MOPR (EOL-ARC-01, 02)

Foto aeree

Il telerilevamento si basa sulla lettura di foto aeree di repertorio e di foto di nuova acquisizione. La ricognizione aerea, la fotointerpretazione hanno un'ampia gamma di applicazioni nel campo della ricerca archeologica. Le fotografie aeree consentono di illustrare il contesto topografico e archeologico dei siti o delle aree studiate, agevolando analisi morfologiche e morfometriche che diversamente risulterebbero molto più laboriose.

Per la **lettura aerea e ortofotografica** del territorio in oggetto è stata utilizzata una metodologia d'indagine basata sulla creazione di un workspace su software GIS (in questo caso Global Mapper v18.2) nel cui livello principale viene caricato il file vettoriale del progetto, dal quale vengono estratte le aree di indagine (in questo caso indicate dal poligono verde). La fase successiva prevede il collegamento in WMS della cartografia IGM e delle ortofoto messe a disposizione dal Portale Cartografico Nazionale² (nella relazione che segue sono inseriti una serie di screenshot del workspace in modalità FULL VIEW), grazie al quale è possibile zoommare sulle ortofoto anche oltre la scala di visualizzazione nella quale sono state caricate sul portale, o perlomeno fino alla massima visualizzazione non pixelata possibile (secondo la stessa impostazione del più noto Google Earth). Infine si sottolinea che l'individuazione o la non individuazione di anomalie sul territorio attraverso la fotointerpretazione dipende da diversi parametri quali la qualità e quantità di coperture aereo e ortofotografiche disponibili, la risoluzione massima di lettura, le condizioni del suolo e della vegetazione al momento dello scatto, le attività antropiche e le modifiche del territorio, tutti elementi che rendono evidente la necessità di comparazione con le cartografie e con le altre coperture che mostrano il territorio in condizioni differenti, per garantire quanto più possibile una fotolettura accurata e completa.

Per l'analisi dell'area in esame, ci si è avvalsi delle risorse online e offline disponibili a partire dalla base cartografica raster **IGM** in scala 1:25000 (F° 225 I SE, *Saluri*; F° 225 I NE,

² Il servizio WMS consente "di eseguire almeno le seguenti operazioni: visualizzazione, navigazione, variazione della scala di visualizzazione (zoom in e zoom out), variazione della porzione di territorio inquadrata (pan), sovrapposizione dei set di dati territoriali consultabili e visualizzazione delle informazioni contenute nelle legende e qualsivoglia contenuto pertinente dei metadati". Ulteriori info qui <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>

Lunamatrona; F° 225 IV NO, Villamar; F° 226 IV NE, Mandas)³ del 1964, della consultazione di CTR e ortofoto disponibili sul **Sardegna Geoportale**⁴, della piattaforma **Google Earth** con copertura 2006, 2010, 2011, 2013, 2015, 2016, 2017, 2019, 2022.

Lo studio del territorio è stato effettuato in un'area di circa 16 kmq ca.

Le ortofoto 2006 restituiscono una larga porzione di territorio interessata da numerose tracce di umidità riferibili ad una stessa tipologia che, dalle caratteristiche morfologiche, lasciano pensare ad una serie di depositi alluvionali.

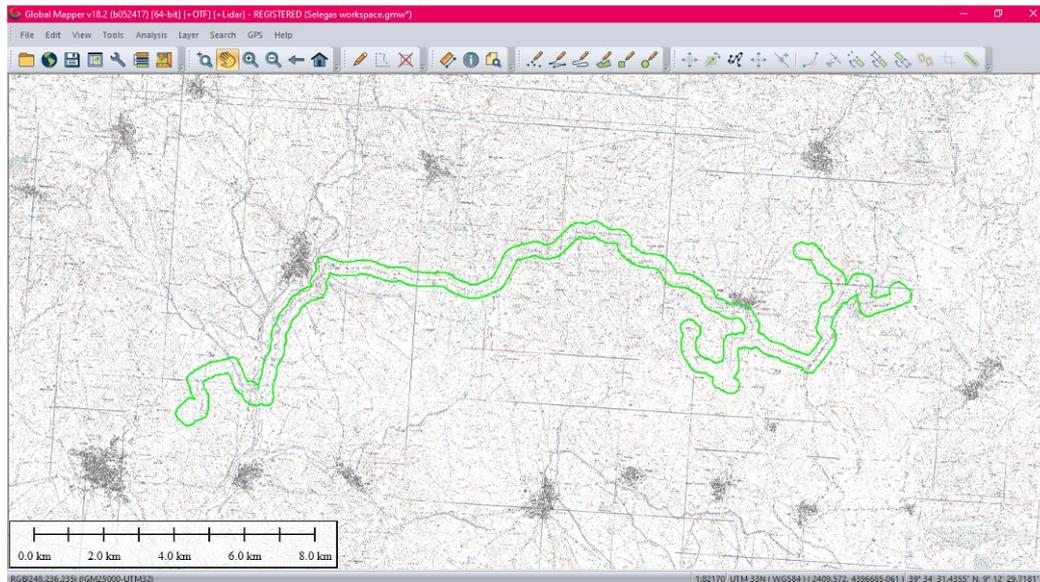


Figura 4.3.2.2 Stralcio IGM 25.000 (F° 225 I SE, Saluri; F° 225 I NE, Lunamatrona; F° 225 IV NO, Villamar; F° 226 IV NE, Mandas) con l'indicazione dell'area interessata dall'impianto, individuata dal poligono verde.

La ricognizione di superficie

La ricognizione di superficie (survey) serve per localizzare siti, emergenze monumentali ed altri elementi dell'attività umana, contribuendo a fornire una cronologia/periodizzazione e inquadrarne la tipologia. Aiuta a comprendere il popolamento del paesaggio in una dimensione territoriale e diacronica, dal momento che si registrano tutti gli elementi presenti in superficie.

Nell'ambito della presente indagine sono state coperte le aree in cui si dovranno eseguire le attività di scavo ampliando la ricerca ai terreni circostanti per un buffer di m. 100 a cavallo del tracciato (50 per lato) in progetto nelle aree accessibili. La ricognizione di superficie è stata effettuata nei mesi di novembre e dicembre 2022.

I dati della **ricognizione di superficie** sono stati caricati sul **layer RCG** che serve a perimetrare e censire le aree di ricognizione. Il layer è multipoligonale e i dettagli sono riportati e descritti nel layer RCG_dettaglio. Il layer RCG_dettaglio, strutturato per raccogliere i dati delle diverse aree ricognite, è finalizzato alla produzione di una carta di tali aree, tematizzata per accessibilità /visibilità o per uso/copertura del suolo.

Le indagini sul terreno sono state condotte attraverso l'esplorazione delle superfici disponibili, su quelle aree accessibili e non urbanizzate che potenzialmente fossero in grado di offrire una

³ I toponimi utilizzati nella schedatura sono desunti dalla cartografia IGM.

⁴ <https://www.sardegnaegeoportale.it/webgis2/sardegnafotoaeree/>

migliore lettura delle tracce archeologiche. Tali operazioni hanno consentito di determinare la visibilità dei suoli e – con il supporto della tecnologia informatica – di registrare in tempo reale e di posizionare topograficamente “sul campo” le informazioni progressivamente acquisite. Le aree ricognite sono state classificate sulla base di criteri standard riferiti alla visibilità dei suoli, quest’ultima determinata dalla minore o maggiore presenza di elementi naturali o artificiali (vegetazione o urbanizzazione) che hanno favorito o condizionato negativamente l’osservazione del terreno; un ulteriore criterio preso in considerazione, di interesse non secondario, è stato, oltre alla urbanizzazione, quello dell’accessibilità delle aree (applicabile a proprietà private recintate o aree non praticabili per la presenza di fitta vegetazione).

L’area di progetto è stata mappata nelle tavole del gruppo EOL-ARC-03 (RCG Carta copertura del suolo - Carta visibilità del suolo -Dettaglio_ricognizioni)

Sulle superfici interessate dagli interventi in progetto si è riscontrato un grado di visibilità nel complesso basso (1) dovuto allo stato di crescita delle colture, alla presenza di numerose aree incolte destinate a pascolo di ovini e bovini, in alcuni casi terreni inaccessibili per la presenza di recinzioni metalliche.

Ad un’analisi complessiva dei risultati dell’attività svolta, fra le aree ispezionate sono emersi manufatti o ecofatti che possono indiziare la presenza antropica in antico.

Nello specifico, In località Perda Zoccu si segnala il complesso "Nuraghe Perda Zoccu" (SU01), la survey ha permesso di scorgere alcune cortine murarie costituite in parte da blocchi squadri di marna. Poco più a sud del nuraghe si individua un’area di materiali pertinenti a diversi frammenti ceramici di età nuragica (SU147) Si ipotizza la possibile ubicazione del villaggio nuragico pertinente al nuraghe Perda Zoccu; in località Sa Frisa è stata individuata un’ampia areadi materiali riferibile ad una possibile villa rurale (SU140); La ricognizione di superficie, nell’area della WTG7, inoltre, ha messo in luce diverse murature che forniscono indicativamente il perimetro del nuraghe Ladiri, (SU136).

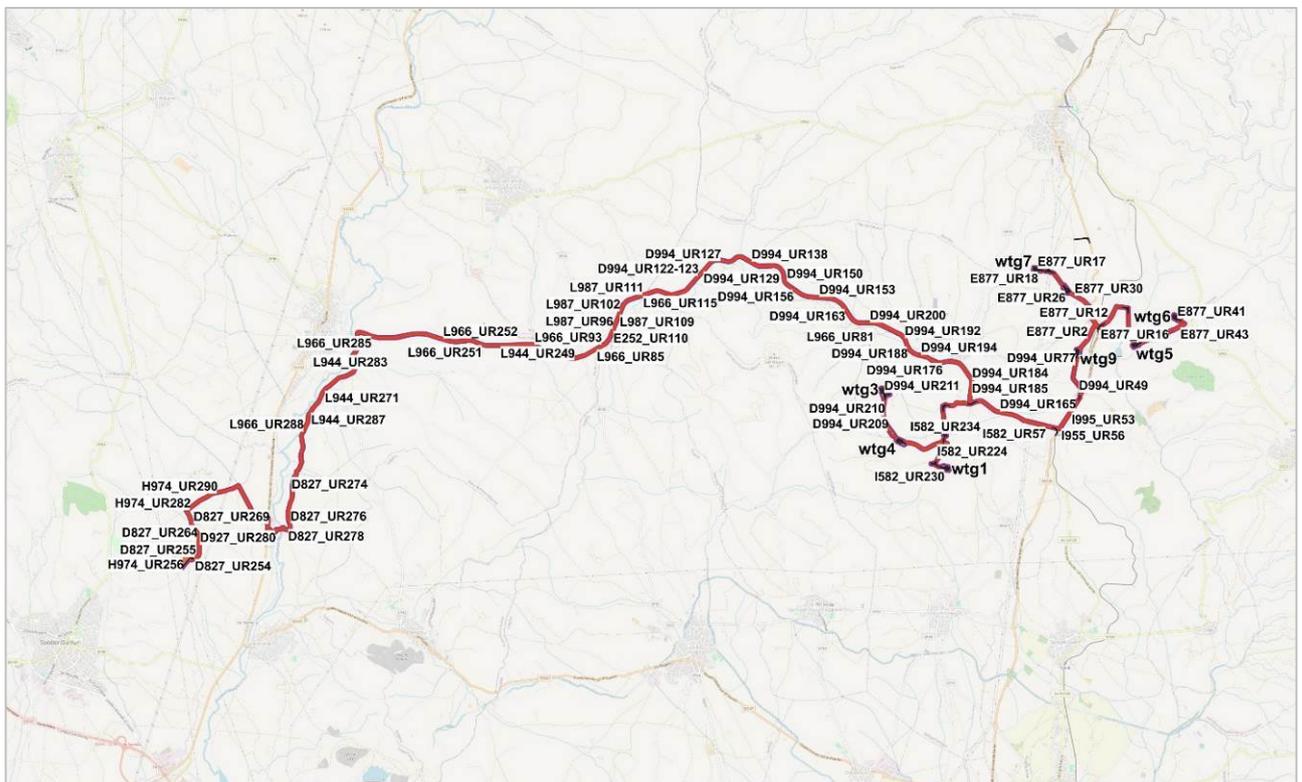


Figura 4.3.2.3 – RCG dettaglio(visibilità-copertura)

Il Potenziale Archeologico

La valutazione del grado di potenziale archeologico di una data porzione di territorio si basa sull'analisi comparata dei dati raccolti e lo studio di una serie di dati paleoambientali e storico-archeologici ricavati da fonti diverse (Fonti bibliografiche, d'archivio, fotointerpretazione, dati da ricognizione di superficie) ovvero sulla definizione dei livelli di probabilità che in essa sia conservata una stratificazione archeologica. La definizione dei gradi di potenziale archeologico è sviluppata sulla base di quanto indicato nella Circolare 1/2016, Allegato 3:

Gradi di potenziale archeologico (fonte: Circolare DGA 1/2016)		
GRADO DI POTENZIALE ARCHEOLOGICO	RISCHIO PER IL PROGETTO	IMPATTO
Nulla. Non sussistono elementi di interesse archeologico di alcun genere	Nessuno	
Improbabile. Mancanza quasi totale di elementi indiziari all'esistenza di beni archeologici. Non è del tutto da escludere la possibilità di ritrovamenti sporadici	Inconsistente	
Molto basso. Anche se il sito presenta caratteristiche favorevoli all'insediamento antico, in base allo studio del contesto fisico e morfologico non sussistono elementi che possano confermare una frequentazione in epoca antica. Nel contesto limitrofo sono attestate tracce di tipo archeologico	Molto basso	Non determinato: il progetto investe un'area in cui non è stata accertata presenza di tracce di tipo archeologico
Basso. Il contesto territoriale circostante dà esito positivo. Il sito si trova in posizione favorevole (geografia, geologia, geomorfologia, pedologia) ma sono scarsissimi gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici	Basso	Basso: il progetto ricade in aree prive di testimonianze di frequentazioni antiche oppure a distanza sufficiente da garantire un'adeguata tutela a contesti archeologici la cui sussistenza è comprovata e chiara
Non determinabile. Esistono elementi (geomorfologia, immediata prossimità, pochi elementi materiali, ecc.) per riconoscere un potenziale di tipo archeologico ma i dati raccolti non sono sufficienti a definirne l'entità. Le tracce potrebbero non palesarsi, anche qualora fossero presenti (es. presenza di coltri detritiche)		
Indiziato da elementi documentari oggettivi, non riconducibili oltre ogni dubbio all'esatta collocazione in questione (es. dubbi di erraticità degli stessi), che lasciano intendere un potenziale di tipo archeologico (geomorfologia, topografia, toponomastica, notizie) senza la possibilità di intrecciare più fonti in modo definitivo	Medio	Medio: il progetto investe un'area indiziata o le sue immediate prossimità
Indiziato da dati topografici o da osservazioni remote, ricorrenti nel tempo e interpretabili oggettivamente come degni di nota (es. <i>soilmark</i> , <i>cropmark</i> , micromorfologia, tracce centuriali). Può essere presente o anche assente il rinvenimento materiale.		
Indiziato da ritrovamenti materiali localizzati. Rinvenimenti di materiale nel sito, in contesti chiari e con quantità tali da non poter essere di natura erratica. Elementi di supporto raccolti dalla topografia e dalle fonti. Le tracce possono essere di natura puntiforme o anche diffusa/discontinua	Medio-alto	
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	Alto	Alto: il progetto investe un'area con presenza di dati materiali che testimoniano uno o più contesti di rilevanza archeologica (o le dirette prossimità)
Certo, non delimitato. Tracce evidenti ed incontrovertibili (come affioramenti di strutture, palinsesti stratigrafici o rinvenimenti di scavo). Il sito, però, non è mai stato indagato o è verosimile che sia noto solo in parte	Esplicito	Difficilmente compatibile: il progetto investe un'area non delimitabile con chiara presenza di siti archeologici. Può palesarsi la condizione per cui il progetto sia sottoposto a varianti sostanziali o a parere negativo
Certo, ben documentato e delimitato. Tracce evidenti ed incontrovertibili (come affioramenti di strutture, palinsesti stratigrafici o rinvenimenti di scavo). Il sito è noto in tutte le sue parti, in seguito a studi approfonditi e grazie ad indagini pregresse sul campo, sia stratigrafiche sia di <i>remote sensing</i> .		Difficilmente compatibile: il progetto investe un'area con chiara presenza di siti archeologici o aree limitrofe

La carta del potenziale è basata sulle informazioni inserite all'interno del layer **VRP - Carta del potenziale**. Il concetto di potenziale archeologico riguarda come detto la generica potenzialità archeologica di una macroarea ed è una sua caratteristica intrinseca; quindi, la sua implementazione nell'ambito della redazione della documentazione di VIArch non viene in alcun modo modificata dal progetto o dal tipo di lavorazioni previste (tali elementi entrano in gioco nella valutazione del rischio archeologico, rappresentato sulla Carta del rischio- VRD). Un'area caratterizzata da un determinato potenziale archeologico può possedere coefficienti di rischio estremamente diversificati a seconda delle lavorazioni previste da uno specifico

intervento e il livello di approssimazione nella definizione di detto potenziale varia a seconda della quantità e della qualità dei dati a disposizione e può, quindi, essere suscettibile di ulteriori affinamenti a seguito di nuove indagini.

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 risulta 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 risulta 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.

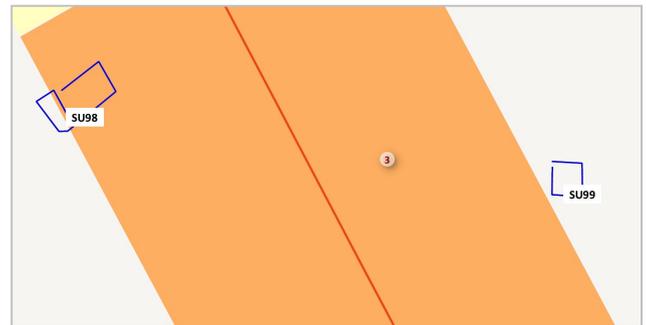


Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

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 (?)

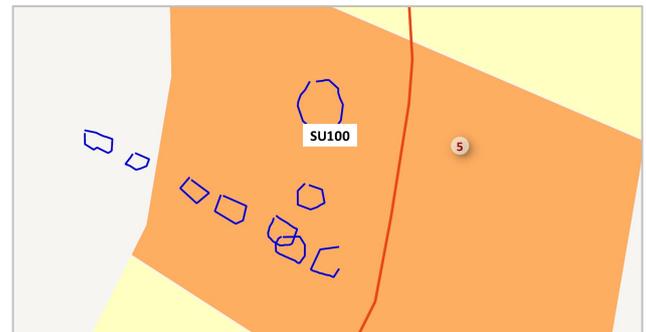


Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

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.

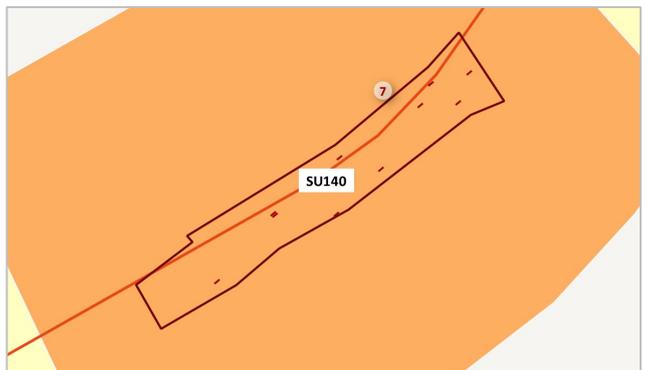


Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

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

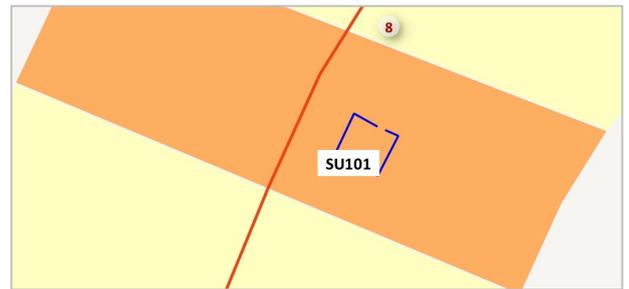


Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

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.

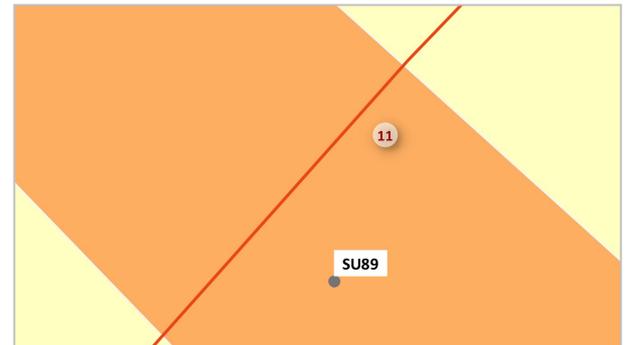


Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

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 tracciato⁵

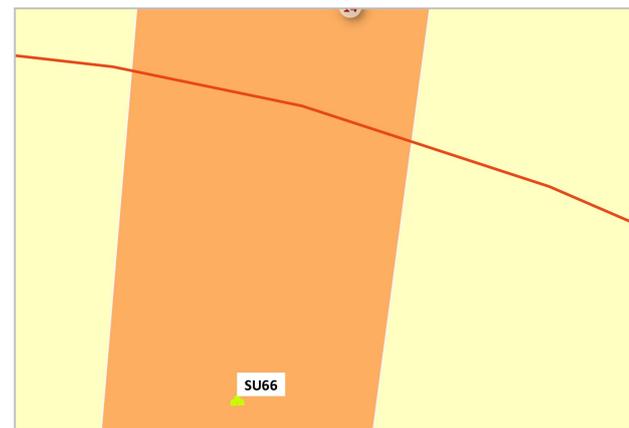


Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

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)⁶



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)⁷ A circa 600m ad est si individuano due gruppi di anomalie lineari e parallele, con andamento leggermente curvilineo (SU104) riferibili a canalizzazioni, viabilità (?)



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.

⁶ Ibid.

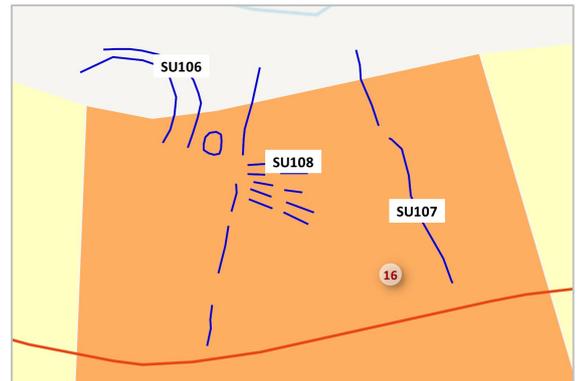
⁷ Ibid.

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.

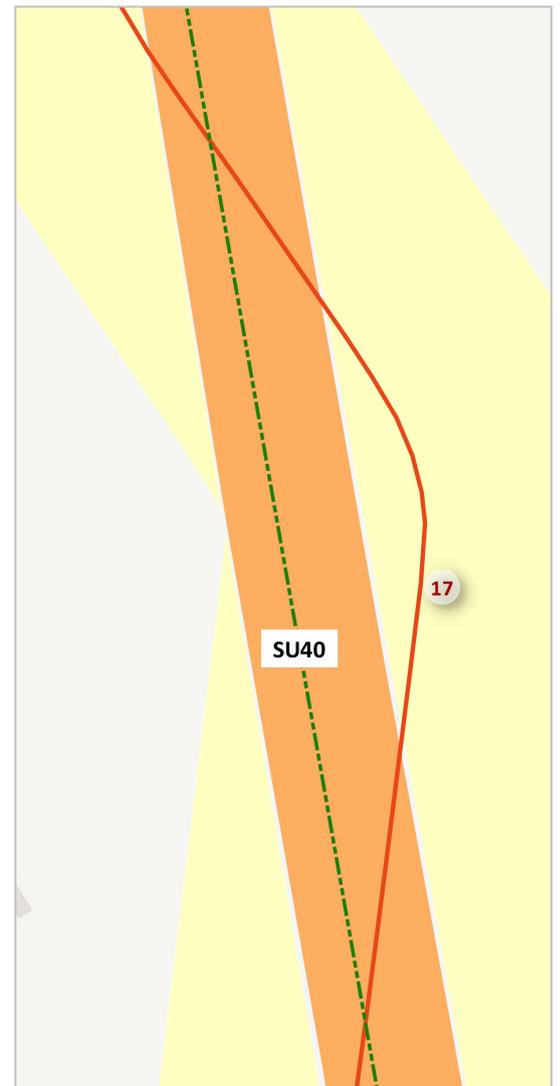


Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

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.

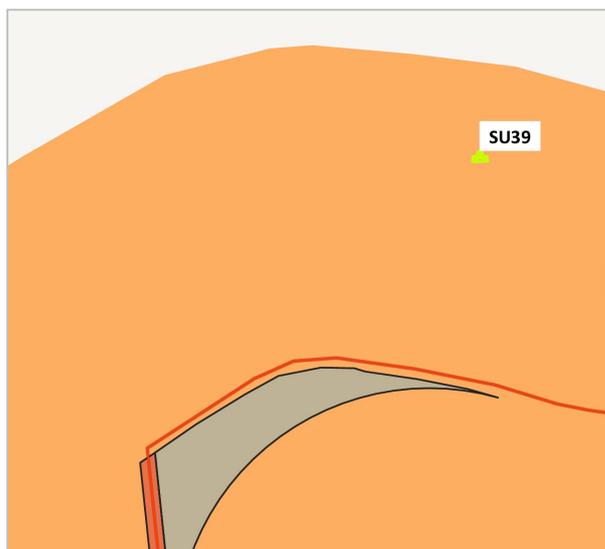


Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

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 opere⁸



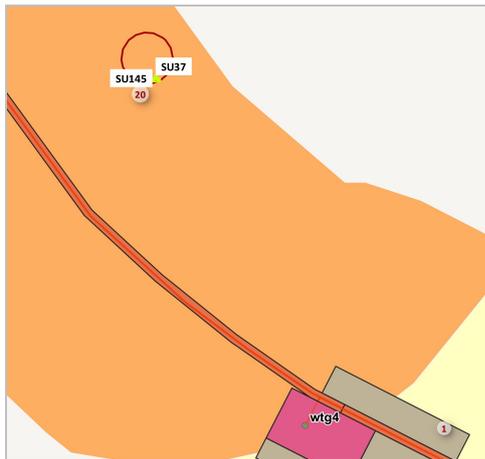
⁸ Norme di attuazione del PUC di Gesico: Per tutti gli interventi, di trasformazione o edificazione, ricadenti entro il raggio di 200 metri dai siti indicati nelle Tav.4.1 e Tav.4.2 del P.U.C. la concessione edilizia è subordinata all'ottenimento del nulla-osta della Soprintendenza Archeologica ai sensi 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 WTG2⁹



Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

Specifica: scavo cavidotto

Valore di rischio/impatto per il progetto: medio

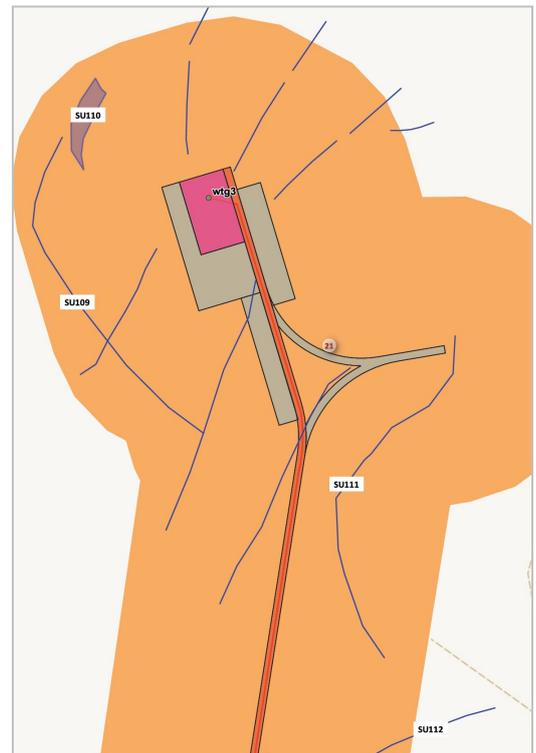
Motivazione: In località Sitziddiri si segnala la presenza di (SU37), nuraghe Sitziddiri, confermato da ricognizione di superficie (SU145) tramite la quale si è riconosciuta la planimetria di un tratto murario curvilineo interrato¹⁰

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.



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.

¹⁰ Ibid.

Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

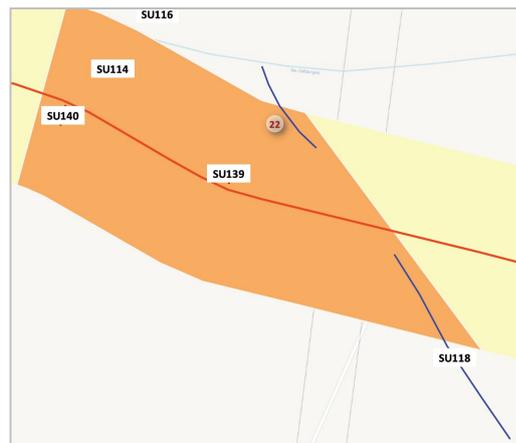
Specifica: scavo cavidotto

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.



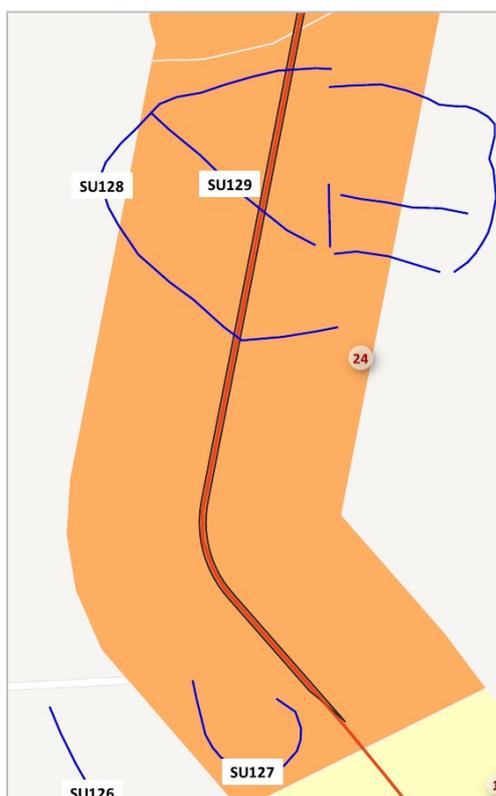
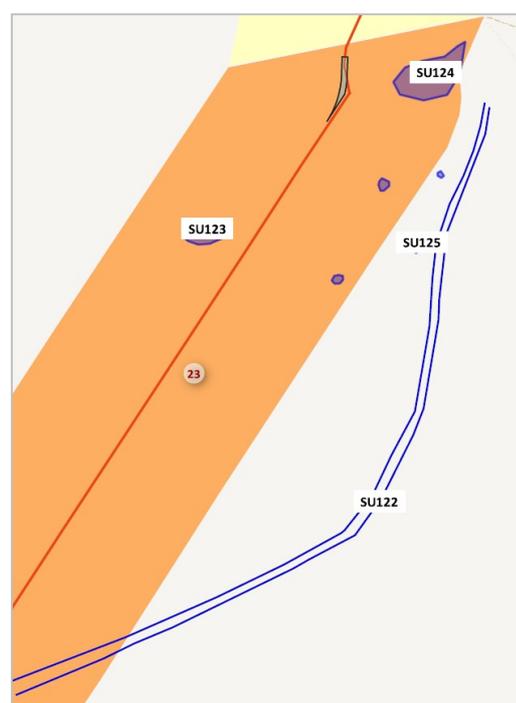
Tipologia dell'opera: IMPIANTO EOLICO WSEL

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

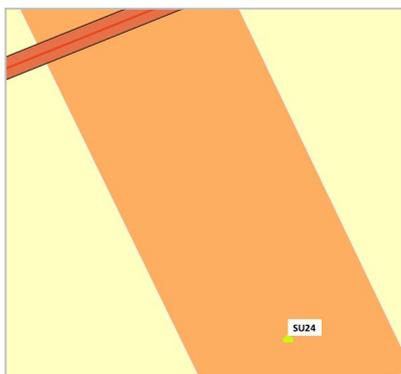
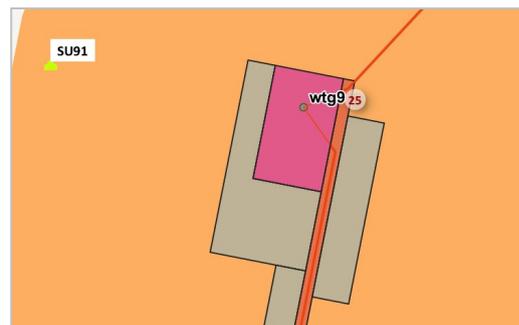
Motivazione: In località Planu Senis si localizzano diverse anomalie da fotointerpretazione. (SU127), distante 25m dal tracciato, è un segmento lineare identificato da accumulo di pietrame, con andamento circolare, identificabile come recinto. Le anomalie (SU128-SU129), riferibili entrambe a recinti, 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' Scanu¹¹



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.

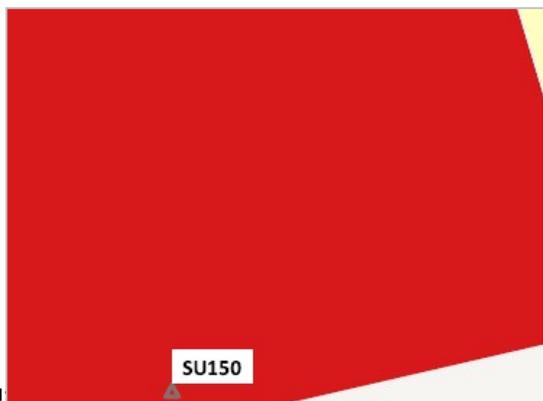
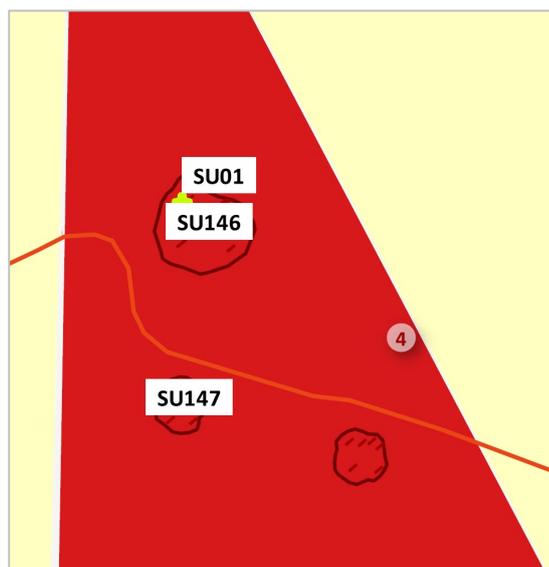
RISCHIO ALTO

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.

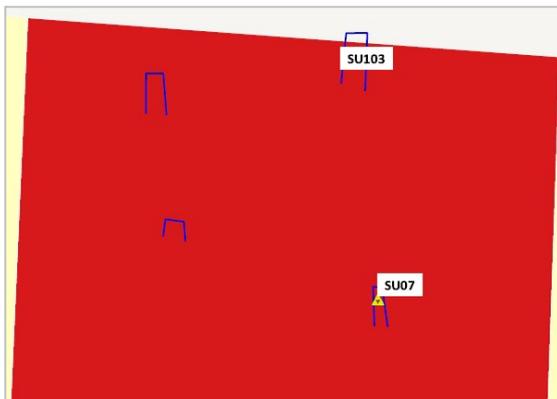
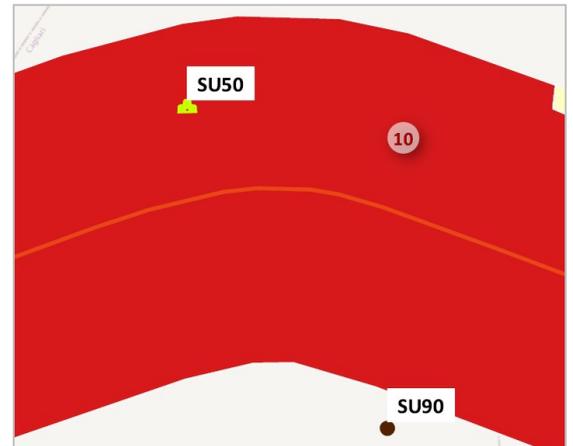
¹¹ ven ti, di trasformazione o edificazione, ricadenti entro il raggio di 200 metri dai siti indicati nelle Tav.4.1 e Tav.4.2 del P.U.C. la concessione edilizia è subordinata all'ottenimento del nulla-osta della Soprintendenza Archeologica ai sensi della L.1089/1939.

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 186m¹²



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).



¹² 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.

5.3.3 *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, Senorbì, 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.

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. (Monografia Bacino Flumini Mannu). Una lunga parte dell'elettrodotto 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 fattori 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.

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 rinvergono informazioni né in bibliografica né all'interno del IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR).**

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.

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

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.

5.3.4 Analisi dell'evoluzione storica del territorio

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 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, Senorbì, 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 con le subregioni di Sarcidano, Barbagia di Belvì, Barbagia di Seùlo, Ogliastra, Sarrabus-Gerrei, Parteòlla e Campidano di Cagliari.

I più antichi insediamenti nella regione risalgono alla preistoria, ne è testimonianza il nuraghe Piscu di Suelli. Nel Medioevo la curatoria di Trexenta faceva parte del regno di Calari, uno dei giudicati della Sardegna.

La provincia del Sud Sardegna è stata istituita con L.R. N. 2 del 4 febbraio 2016, comprende i territori delle ex province di Carbonia-Iglesias e Medio Campidano, dismesse in conseguenza dei risultati dei referendum del 2012 in Sardegna, oltre ai comuni della provincia di Cagliari che non sono entrati a far parte dell'omonima città metropolitana e ai comuni di Genoni

(precedentemente della provincia di Oristano) e Seui (precedentemente della provincia dell'Ogliastra). L'ente ha come capoluogo Carbonia, il comune più popoloso del suo territorio.

Con la nuova riforma degli enti locali sardi del 2021 per la provincia del Sud Sardegna è stata prevista la soppressione: il suo territorio passerà a iter concluso alle istituende province del Medio Campidano e del Sulcis Iglesiente, mentre la città metropolitana di Cagliari andrà a gestire il restante territorio del Sud Sardegna.

Il territorio in cui si inserisce il parco eolico è caratterizzato da una morfologia prevalentemente collinare. L'economia della zona è basata soprattutto sull'agricoltura.

6. 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.

6.1 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.

In questo capitolo verrà esaminato l'impatto paesaggistico delle opere di progetto che interessano i territori comunali di Villanovafranca, Villamar, Furtei, Sanluri di competenza del Servizio Tutela del Paesaggio Sardegna Centrale, che comprendo parte del cavidotto esterno interrato e la Cabina Utente.

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 per la realizzazione dei cavidotti interrati nella carreggiata esistente, e dove i cavidotti attraversano i corsi d'acqua presenti tali attraversamenti sono previsti in TOC, al fine di salvaguardare il paesaggio naturale presente.

La realizzazione della cabina utente comporta un consumo di suolo naturale agricolo di 735mq, di cui sono edificati solo 180,4 mq per 3,2 m di altezza, la restante area è un piazzale esterno, che per ragioni di sicurezza sarà recintato, in ogni caso la recinzione può essere mimetizzata con la realizzazione di siepi (non inferiori a 1,60 metri di altezza) con filari di alberi. Per armonizzare le siepi e i filari con i caratteri paesaggistici e ambientali dell'area è sempre consigliabile l'uso di essenze autoctone. Esempio di siepi (di fico d'india, rovo, lentisco, ginestra o altre specie spontanee) e di colture storiche specializzate (vigneti, agrumeti, frutteti, oliveti, etc.), come richiesto dal **Servizio Tutela del Paesaggio Sardegna Centrale**.

Relativamente alla stazione elettrica Terna, la stessa è in fase di progettazione, gestita da Terna, per cui alla società è stata fornita la coordinata di ubicazione dove è in previsione la consegna dell'energia prodotta, ma non si conosce né esattamente l'area di ingombro o il progetto planimetrico.

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.

6.1.1 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.

6.1.2 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.

7. MISURE DI MITIGAZIONE E CONCLUSIONI

In questo capitolo verrà definite le misure di mitigazione dell'intero intervento progettuale e non si limita alle opere di progetto che interessano i territori comunali di Villanovafranca, Villamar, Furtei, Sanluri di competenza del Servizio Tutela del Paesaggio Sardegna Centrale, data l'importanza delle previsioni pianificate.

7.1 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 nella SIA (cfr. EOL-SIA-01) 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 recettori in conflitto. Sulla base dei risultati ottenuti, qualora risulti necessario, sarà eventualmente possibile valutare la predisposizione di interventi di mitigazione per il contenimento degli impatti entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

Al fine di valutare gli effetti in termini di rumorosità derivanti dall'esercizio dell'impianto, sono stati presi in considerazione alcuni potenziali recettori 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 attuate con procedure attente e finalizzate ad evitare un possibile inquinamento indiretto. E comunque in tutte le fasi di cantiere, si dovrà porre particolare attenzione a sversamenti sul suolo di oli e lubrificanti che verranno utilizzati dai macchinari e dai mezzi di trasporto che potrebbero, in corrispondenza dei terreni in affioramento ad elevata permeabilità per fessurazione, convogliare nella falda sostanze o potrebbero trasportarle nelle acque di scorrimento più superficiali che vanno anch'esse ad alimentare la falda in occasione delle piene dei corsi d'acqua.

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

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

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

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

Suolo e sottosuolo

Le 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 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 rimpianto 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.

7.2 CONCLUSIONI

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