



Green Power

HGT Design & Execution



GRE CODE

GRE.EEC.K.26.IT.W.17279.00.028

PAGE

1 di/of 99

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

IMPIANTO EOLICO GREENFIELD "SANLURI-SARDARA"

RELAZIONE PAESAGGISTICA E COMPATIBILITÀ (DPCM 2005)

File: GRE.EEC.K.26.IT.W.17279.00.028.00 - Relazione Paesaggistica e compatibilità (DPCM 2005)

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	16.12.2022	Prima Emissione	M.Elisio	G. Alfano	M. Elisio

GRE VALIDATION

-	-	G. ALFANO
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT

Sanluri- Sardara

GRE CODE

GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION										
GRE	EEC	K	2	6	I	T	W	1	7	2	7	9	0	0	0	2	8	0	0

CLASSIFICATION Public

UTILIZATION SCOPE Basic Design

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

INDEX

1. INTRODUZIONE	4
1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE	4
1.2. DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO.....	4
1.3. CONTENUTI DELLA RELAZIONE.....	5
1.4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	8
2.1. STATO ATTUALE.....	8
2.2. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO: FASI DI LAVORO E CRONOPROGRAMMA	9
2.3. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO (FASE 1).....	10
2.3.1. LAYOUT DI PROGETTO	10
2.3.2. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE DI PROGETTO	12
2.3.3. VALUTAZIONE DEI MOVIMENTI TERRA	22
2.4. ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 2)	23
2.5. DISMISSIONE DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 3)	23
3. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E REGIME VINCOLISTICO	25
3.1. COMPATIBILITÀ CON NORMATIVA PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI EOLICI.....	25
3.1.1. DLGS 8 NOVEMBRE 2021, N. 199 - ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2018/2001/UE SULLA PROMOZIONE DELL'USO DELL'ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI.....	25
3.1.2. LINEE GUIDA DECRETO MINISTERIALE 10 SETTEMBRE 2010	26
3.1.3. AREE NON IDONEE ALLA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI IN SARDEGNA	27
3.1.4. PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (P.P.R.) 2006	28
3.1.5. PIANO URBANISTICO PROVINCIALE (PUP) – PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO (PTC) 30	
3.2. COMPATIBILITÀ URBANISTICO – EDILIZIA.....	33
3.2.1. PIANO URBANISTICO COMUNALE DEL COMUNE DI SARDARA.....	33
3.2.2. PIANO URBANISTICO COMUNALE DI SANLURI	34
3.2.3. PIANO URBANISTICO COMUNALE DI VILLANOVAFORRU	35
3.3. D.LGS. 42/2004 – CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO	36
3.4. AREE NATURALI TUTELATE	46
3.4.1. RETE NATURA 2000	46
3.4.2. IMPORTANT BIRD AND BIODIVERSITY AREAS (IBA).....	47
3.4.3. ZONE UMIDE DELLA CONVENZIONE DI RAMSAR.....	49
3.4.4. ELENCO UFFICIALE DELLE AREE NATURALI PROTETTE (EUAP)	49
3.4.5. OASI DI PROTEZIONE FAUNISTICA.....	50
3.4.6. AREE PERCORSE DA FUOCO.....	51
4. CONTESTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO	53
4.1. SUOLO E SOTTOSUOLO	53
4.1.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	53
4.1.2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	57
4.1.3. CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI	57
4.2. AMBIENTE IDRICO	62
4.2.1. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO GENERALE	62
4.2.2. UNITA IDROGRAFICA OMOGENEA FLUMINI MANNU DI PABILLONIS – MOGORO	62
4.2.3. UNITA' IDROGRAFICA OMOGENEA FLUMINI MANNU – CIXERI	65

4.3.	AREE NATURALI PROTETTE E CONTESTO NATURALISTICO	67
4.3.1.	AREE NATURALI PROTETTE, SITI REE NATURA 2000, IBA, AREE RAMSAR	67
4.3.2.	VEGETAZIONE E FLORA	70
4.4.	PAESAGGIO	71
4.4.1.	CARATTERE GENERALE DEL PAESAGGIO	72
4.4.2.	PAESAGGIO DELL'AREA DI STUDIO	74
5.	VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA	76
5.1.	ANALISI DI INTERVISIBILITÀ	76
5.2.	ANALISI DI INTERVISIBILITÀ DEL PARCO EOLICO - STATO DI FATTO	76
5.3.	INTERVISIBILITÀ CUMULATA	78
5.4.	FOTOSIMULAZIONI	79
5.5.	STIMA DELL'IMPATTO SUL TERRITORIO E SUL PAESAGGIO	82
5.5.1.	Modificazioni morfologiche	83
5.5.2.	Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale	84
5.5.3.	Modificazioni della compagine vegetale	84
5.5.4.	Modificazioni della funzionalità idraulica e dell'equilibrio idrogeologico	86
5.5.5.	Modificazioni dello skyline naturale o antropico e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico	89
5.5.6.	Modificazioni dell'assetto insediativo-storico	94
5.5.7.	Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi	94
5.6.	MISURE DI MITIGAZIONE E PROTEZIONE	95
5.6.1.	Misure di mitigazione in fase di progettazione	95
5.6.2.	Misure di mitigazione in fase di esercizio	95
6.	CONCLUSIONI	97
7.	BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	99
7.1.	BIBLIOGRAFIA	99
7.2.	SITOGRAFIA	99

1. INTRODUZIONE

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Marte Srl di redigere il progetto definitivo per la costruzione di un nuovo impianto eolico denominato "Sanluri-Sardara" ubicato nei comuni di Sardara, Sanluri e Villanovaforru, che si trovano in provincia di Sud Sardegna.

Il progetto proposto prevede l'installazione di 12 nuove turbine eoliche ciascuna di potenza nominale fino a 6 MW, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, per una potenza installata totale fino a 72 MW.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori, attraverso il sistema di cavidotti interrati in media tensione, verrà convogliata ad una stazione di trasformazione 33/150 kV di nuova realizzazione, all'interno del comune di Sanluri, e poi da qui convogliata alla futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN (esclusa dallo scopo del presente lavoro) da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Ittiri - Selargius", situata nel comune di Sanluri.

In aggiunta alla stessa sottostazione sarà connesso un sistema di accumulo elettrochimico BESS (Battery Energy Storage System) da 35 MW, per un totale di capacità di stoccaggio pari a 280 MWh.

Il progetto è in linea con gli obiettivi nazionali ed europei per la riduzione delle emissioni di CO₂, legate a processi di produzione di energia elettrica.

1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

Marte Srl, in qualità di soggetto proponente del progetto, è una società del Gruppo Enel che si occupa dello sviluppo e della gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili facente capo a Enel Green Power Spa.

Il Gruppo Enel, tramite la controllata Enel Green Power Spa, è presente in 28 Paesi nei 5 continenti con una capacità gestita di oltre 46 GW e più di 1200 impianti.

In Italia, il parco di generazione di Enel Green Power è rappresentato dalle seguenti tecnologie rinnovabili: idroelettrico, eolico, fotovoltaico, geotermia. Attualmente nel Paese conta una capacità gestita complessiva di oltre 14 GW.

1.2. DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

Il presente progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico con relative opere di connessione e sistema di accumulo BESS. Le opere prevedono quindi la posa di aerogeneratori con dimensioni e prestazioni che verranno nel seguito discusse. Contestualmente all'installazione delle nuove turbine, verrà realizzata la nuova viabilità e adeguata la viabilità esistente e saranno realizzati i nuovi cavidotti interrati per la raccolta dell'energia prodotta.

In sintesi, le fasi dell'intero progetto prevedono:

1. Realizzazione del nuovo impianto;
2. Esercizio del nuovo impianto;
3. Dismissione del nuovo impianto.

L'intervento prevede l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori di ultima generazione, con dimensione del diametro fino a 170 m, altezza al mozzo 135m e potenza massima pari a 6,0 MW ciascuno. La viabilità interna al sito sarà mantenuta il più possibile inalterata, in alcuni tratti saranno previsti solo degli interventi di adeguamento della sede stradale mentre in altri tratti verranno realizzati alcune piste ex novo, per garantire il trasporto delle varie parti degli aerogeneratori in sicurezza e limitare per quanto più possibile i movimenti terra. Si cercherà in ogni caso di seguire e assecondare lo sviluppo morfologico del territorio.

Sarà parte dell'intervento anche la posa del nuovo sistema di cavidotti interrati MT aventi tensione 33kV.

L'intervento, inoltre, prevede la realizzazione di una nuova sottostazione elettrica di trasformazione (SSU AT/MT) nel Comune di Sanluri (SU) da connettere, a 150 kV sulla sezione a 150 kV della futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV (esclusa dallo scopo del presente lavoro) della RTN da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Ittiri -

Selargius”.

In aggiunta alla stessa sottostazione sarà connesso un sistema di BESS (Battery Energy Storage System) da 35 MW, per un totale di capacità di stoccaggio pari a 280 MWh.

Le caratteristiche del nuovo impianto eolico di integrale ricostruzione oggetto del presente studio sono sintetizzate nella Tabella 1-1.

Tabella 1-1: Caratteristiche impianto in progetto

Nome impianto	Sanluri-Sardara
Comune	Sardara (SU), Sanluri (SU), Villanovaforru (SU),
Coordinate baricentro UTM zona 33 N	489319.12 m E, 4383056.84 m N
Numero aerogeneratori	12
Potenza nominale aerogeneratori	72,00 MW
Potenza nominale BESS	35,00 MW
Aerogeneratori (potenza, diametro rotore, altezza mozzo)	fino a 6,00 MW, fino a 170 m, fino a 135 m
Trasformatore (numero, potenza, livelli di tensione)	1x 145 MVA, 150/33 kV

1.3. CONTENUTI DELLA RELAZIONE

Il presente documento costituisce la Relazione Paesaggistica prevista, ai sensi dell’art. 146 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., per la verifica di compatibilità paesaggistica del progetto di miglioramento dell’efficienza e incremento della potenza installata del Sistema Idroelettrico di Montagna Spaccata che consiste in una serie di invasi in cascata che alimentano altrettante centrali.

Come descritto nel successivo Capitolo 3 (Pianificazione Territoriale e regime Vincolistico), è necessario acquisire l’Autorizzazione Paesaggistica in quanto le opere in progetto saranno realizzate nell’ambito di aree tutelate paesaggisticamente per la presenza di “fiumi, i torrenti, i corsi d’acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna” (art. 142, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 42/2004).

In particolare, i caviddotti di collegamento tra gli aerogeneratori in più punti interferiscono con corsi d’acqua tutelati e relative fasce fluviali, mentre per le altre opere (piazzole definitive, stazione elettrica, BESS e viabilità) si è avuto cura di evitare le interferenze dirette.

Il presente documento, pertanto, secondo quanto previsto del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 recante “Codice dei beni culturali e del paesaggio”, costituisce per l’Autorità Competente il riferimento per la verifica della compatibilità paesaggistica del progetto.

La Relazione Paesaggistica, in particolare, è stata predisposta secondo i seguenti criteri:

- nel Capitolo 2 “Descrizione del progetto”, sono state richiamate le caratteristiche del progetto;
- nel Capitolo 3 “Pianificazione territoriale e regime vincolistico”, sono stati posti in evidenza gli indirizzi di tutela e/o prescrittivi indicati dalla pianificazione esistente;
- nel Capitolo 4 “Contesto ambientale e paesaggistico”, si dà conto delle qualità naturalistiche e paesaggistiche dell’area di studio, filtrate attraverso la verifica dei luoghi e gli strumenti di lettura utilizzati nel processo di pianificazione;
- nel Capitolo 5 “Valutazione della compatibilità paesaggistica”, è stata tracciata una sintesi delle interferenze previste e del livello di coerenza delle attività in progetto con la componente paesaggio.

Inoltre, in conformità a quanto previsto dall’art. 146 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., nel seguito della presente trattazione saranno descritti:

- lo stato attuale del territorio interessato dalle opere;
- gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti;
- le prescrizioni imposte nell'area di studio dagli strumenti di pianificazione e dal regime vincolistico vigenti;
- le potenziali interferenze sul paesaggio determinate dalle attività proposte dal progetto;
- gli eventuali elementi di mitigazione previsti;
- la compatibilità rispetto ai valori paesaggistici vincolati.

1.4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito si trova nella provincia di Sud Sardegna ed interessa il territorio dei comuni di Villanovaforru, Sardara e Sanluri. L'area è identificata dalle seguenti coordinate geografiche:

- Latitudine: 39°35'49,84"N
- Longitudine: 8°52'32,16"E

L'impianto in progetto ricade all'interno dei seguenti fogli catastali:

- Comune di Sanluri: n° 1, n° 2, n° 3, n° 4, n° 5, n° 7, n° 8, n° 11, n° 12, n° 13, n°14, n° 19
- Comune di Sardara: n° 31, n° 43, n° 44, n° 45, n° 46, n° 58, n° 59
- Comune di Villanovaforru: n° 14, n° 15, n° 16

L'area di progetto ricade all'interno dei fogli I.G.M. in scala 1:25.000 codificati 225-I-NE, denominato "Lunamatrona" e 225-I-SE denominato "Sanluri". Di seguito è riportato l'inquadramento territoriale dell'area di progetto e la posizione degli aerogeneratori su ortofoto.



Figura 2-1: Inquadramento generale dell'area di progetto

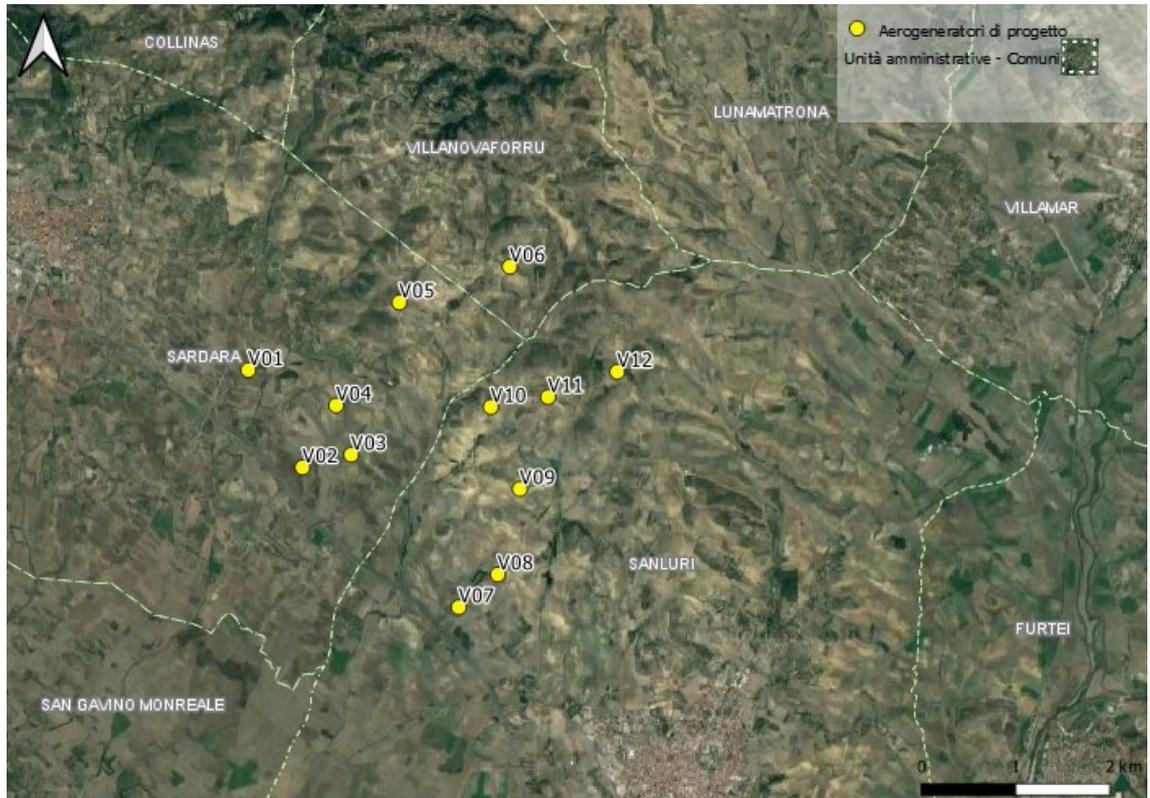


Figura 2-2: Configurazione proposta su ortofoto

Si riporta invece in formato tabellare un dettaglio sulla localizzazione delle WTG di nuova costruzione, in coordinate WGS84 UTM fuso 32 N:

Tabella 1-2: Coordinate aerogeneratori

ID	Comune	Est [m]	Nord [m]	Altitudine [m s.l.m.]
V01	Sardara	486748	4383451	160
V02	Sardara	487322	4382411	160
V03	Sardara	487838	4382546	186
V04	Sardara	487680	4383073	193
V05	Sardara	488349	4384173	265
V06	Villanovaforru	489520	4384555	287
V07	Sanluri	488979	4380917	157
V08	Sanluri	489393	4381267	187
V09	Sanluri	489627	4382180	229
V10	Sanluri	489319	4383057	236
V11	Sanluri	489926	4383162	283
V12	Sanluri	490660	4383432	297

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1. STATO ATTUALE

Il sito di installazione del nuovo impianto eolico è ubicato in un'area ricadente nei comuni di Sardara, Sanluri e Villanovaforru.

In particolare, l'area di impianto dista circa 1,9 km dall'abitato di Sardara e 1,3 km dall'abitato di Sanluri e 950 m dall'abitato di Villanovaforru. Si specifica che tutti gli aerogeneratori sono localizzati ad almeno 1.5 km dai centri abitati più prossimi.

La morfologia dell'area è di tipo collinare nella sua porzione settentrionale, mentre quella meridionale presenta una morfologia pianeggiante o con pendenze dolci. Le quote a cui sono ubicati gli aerogeneratori sono comprese tra i 150 m s.l.m. e i 350 m s.l.m.

Il terreno è prevalentemente coperto da aree incolte e/o adibite a pascolo, sono presenti comunque delle coltivazioni di varia natura (mandorleti, vigneti, grano) e alcune aree caratterizzate da vegetazione di tipo boschivo.

Si riportano di seguito due viste esemplificative della natura della morfologia della porzione meridionale e settentrionale delle aree di impianto.



Figura 3-1: Ripresa fotografica VI (92), direzione del cono visivo verso sud ovest, vista verso la porzione meridionale dell'area di impianto (fonte: GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.027 - Documentazione fotografica)



Figura 3-2: Ripresa fotografica VI (17), direzione del cono visivo verso nord ovest, vista verso la porzione settentrionale dell'area di impianto (Fonte: GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.027 - Documentazione fotografica)

2.2. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO: FASI DI LAVORO E CRONOPROGRAMMA

In questo paragrafo si descrivono sinteticamente le fasi di lavoro necessarie alla realizzazione dell'opera.

La prima fase riguarderà l'allestimento delle aree di cantiere, le cui lavorazioni potranno essere effettuate in parallelo, fruendo di più squadre di lavoro, e la cui durata è programmata di 3 settimane.

La realizzazione dell'intero impianto può essere suddivisa nelle seguenti macro-lavorazioni:

- realizzazione strade e piazzole (durata 34 settimane)
- realizzazione scavo, pali e plinti di fondazione (durata 42 settimane)
- montaggio aerogeneratori (durata 13 settimane)
- posa cavidotti interrati 33kV (durata 34 settimane)
- realizzazione della SSE 150kV/33kV (durata 5 settimane)
- commissioning e avviamento

Fruendo di più squadre di lavoro, le macro-lavorazioni sopra esposte potranno essere avviate in parallelo.

La fase di collaudo sarà invece realizzata a ultimazione di tutte le altre macro-lavorazioni.

Nel complesso i lavori saranno ultimati in circa 67 settimane complessive.

Per una valutazione accurata delle tempistiche necessarie alla realizzazione delle fasi sopra descritte, si rimanda all'elaborato GRE.EEC.P.99.IT.W.17279.00.040 - Cronoprogramma.

2.3. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO (FASE 1)

La predisposizione del layout del nuovo impianto è stata effettuata conciliando i vincoli identificati dalla normativa con i parametri tecnici derivanti dalle caratteristiche del sito, quali la conformazione del terreno, la morfologia del territorio, le infrastrutture già presenti nell'area di progetto e le condizioni anemologiche. In aggiunta, si è cercato di posizionare i nuovi aerogeneratori nell'ottica di integrare il nuovo progetto in totale armonia con le componenti del paesaggio caratteristiche dell'area di progetto.

La prima fase della predisposizione del layout è stata caratterizzata dall'identificazione delle aree non idonee per l'installazione degli aerogeneratori, evidenziate ed individuate dall'analisi vincolistica.

Successivamente, al fine di un corretto inserimento del progetto nel contesto paesaggistico dell'area circostante, sono state seguite le indicazioni contenute nelle Linee Guida di cui al D.M. 10 settembre 2010, in particolare dei seguenti indirizzi:

- Disposizione delle macchine a mutua distanza sufficiente a contenere e minimizzare le perdite per effetto scia;
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate non inferiore a 200 m;
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore;
- Distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre.

A valle della fase di identificazione delle aree non idonee effettuata tramite cartografia, sono stati condotti vari sopralluoghi con specialisti delle diverse discipline coinvolte (ingegneri ambientali, ingegneri civili, geologi, archeologi ed agronomi), mirati ad identificare le aree maggiormente indicate per le nuove installazioni dal punto di vista delle caratteristiche geomorfologiche dell'area.

Le nuove posizioni degli aerogeneratori per l'installazione in progetto sono state stabilite in maniera da ottimizzare la configurazione dell'impianto in funzione delle caratteristiche anemologiche e di riutilizzare il più possibile la viabilità già esistente, minimizzando dunque l'occupazione di ulteriore suolo libero. A tal riguardo, è stato ritenuto di fondamentale importanza nella scelta del layout la scelta di postazioni che consentissero di contenere il più possibile l'apertura di nuovi tracciati stradali e i movimenti terra.

Il layout dell'impianto eolico è quello che è risultato essere il più adeguato a valle dello studio e dell'osservazione dei seguenti aspetti:

- Esclusione delle aree non idonee;
- Rispetto dei vincoli ambientali e paesaggistici;
- Linee Guida D.M. 10 settembre 2010;
- Massimo riutilizzo delle infrastrutture presenti;
- Ottimizzazione della risorsa eolica;
- Minima occupazione del suolo;
- Contenimento dei volumi di scavo.

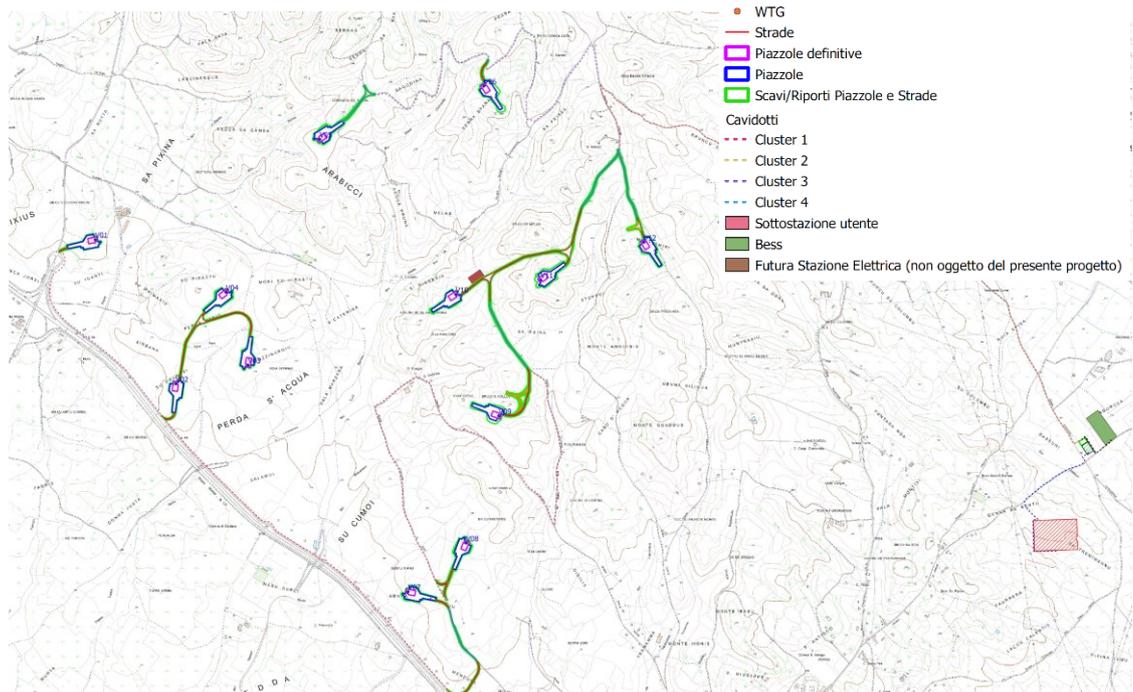
2.3.1. LAYOUT DI PROGETTO

L'area di progetto è collocata tra tre comuni: Sanluri (SU), Sardara (SU), Villanovaforru (SU). La stessa è ubicata nella zona di entroterra centro-meridionale della Sardegna, a circa 30 Km di distanza in direzione Sud-Est dal Golfo di Oristano.

Dal punto di vista geologico, la quasi totalità degli aerogeneratori risultano ubicati all'interno di una zona in cui affiora la Formazione della Marmilla (RML), nota da tempo come "Complesso marnoso-arenaceo Miocenico del Campidano", in cui prevalgono sedimenti fini costituiti da marne arenaceo-argillose e siltiti, siltiti marnose grigio giallastre, arenarie da

medie a fini, distribuiti in alternanze tra il decimetro e il metro. Lo spessore complessivo è di circa qualche centinaio di metri.

Di seguito è riportato uno stralcio dell'inquadramento su CTR del nuovo impianto, sia per l'area in cui sono localizzati gli aerogeneratori in progetto che per quella relativa alla stazione MT/AT e al punto di consegna, mentre per un inquadramento di maggior dettaglio si rimanda ai documenti "GRE.EEC.D.73.IT.W.17279.00.043 - INQUADRAMENTO GENERALE SU ORTOFOTO 1:5000", "GRE.EEC.D.25.IT.W.17279.00.044 - INQUADRAMENTO GENERALE SU CTR SCALA 1:10.000".



Legenda

- WTG
- Strade
 - Da adeguare
 - Nuova realizzazione
 - Temporanea
- Piazzole definitive
- Piazzole
- Scavi-riporti
- Site Camp
- Cavidotti
 - - - 1
 - - - 2
 - - - 3
 - - - 4
 - - - BESS
 - - - Cavidotto AT
- Futura Stazione Elettrica Tema
- Bess
- Sottostazione utente
- Altri produttori
- Sanluri-Sardara
- Strada accesso

Figura 2-1: Estratto elaborato "GRE.EEC.D.25.IT.W.17279.00.044 - INQUADRAMENTO GENERALE SU CTR SCALA 1_10.000"

In fase di redazione del SIA è stato ipotizzato un percorso da seguire per trasportare gli elementi dell'impianto in progetto presso le aree di installazione.

Le valutazioni preliminari condotte hanno evidenziato che la viabilità esistente permette di

raggiungere l'area di progetto percorrendo dal porto di Oristano la Via G. Marongiu (all'interno della zona portuale), la SP97, la SP49, la SS131, la SP52 e la strada di accesso al sito denominata "Strada Comunale Villamar" lungo un di circa 49 km. Tali valutazioni saranno comunque oggetto di verifica e conferma in fase di progettazione esecutiva.

eolico di nuova realizzazione sarà composto da 4 sottocampi, in ciascuno di essi gli aerogeneratori saranno collegati in entra-esce con linee in cavo, e si conetteranno al quadro di media tensione installato all'interno del fabbricato della stazione di trasformazione.

La sottostazione elettrica di trasformazione (SSU MT/AT) si trova nel Comune di Sanluri (SU). Tale sottostazione è situata in prossimità della futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Ittiri - Selargius", la quale costituirà il punto di connessione dell'impianto alla RTN, come da Preventivo di connessione (STMG).

2.3.2. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE DI PROGETTO

2.3.2.1. Aerogeneratori

L'aerogeneratore è una macchina rotante che converte l'energia cinetica del vento dapprima in energia meccanica e poi in energia elettrica ed è composto da una torre di sostegno, dalla navicella e dal rotore.

L'elemento principale dell'aerogeneratore è il rotore, costituito da tre pale montate su un mozzo; il mozzo, a sua volta, è collegato al sistema di trasmissione composto da un albero supportato su dei cuscinetti a rulli a lubrificazione continua. L'albero è collegato al generatore elettrico. Il sistema di trasmissione e il generatore elettrico sono alloggiati a bordo della navicella, posta sulla sommità della torre di sostegno. La navicella può ruotare sull'asse della torre di sostegno, in modo da orientare il rotore sempre in direzione perpendicolare alla direzione del vento.

Oltre ai componenti sopra elencati, vi è un sistema che esegue il controllo della potenza ruotando le pale intorno al loro asse principale, ed il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

La torre di sostegno è di forma tubolare tronco-conica in acciaio, costituita da conci componibili. La torre è provvista di scala a pioli in alluminio e montacarico per la salita.

Gli aerogeneratori che verranno installati nel nuovo impianto saranno selezionati sulla base delle più innovative tecnologie disponibili sul mercato. La potenza nominale delle turbine previste sarà pari a massimo 6,0 MW. La tipologia e la taglia esatta dell'aerogeneratore saranno comunque individuati in seguito alla fase di acquisto delle macchine e verranno descritti in dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

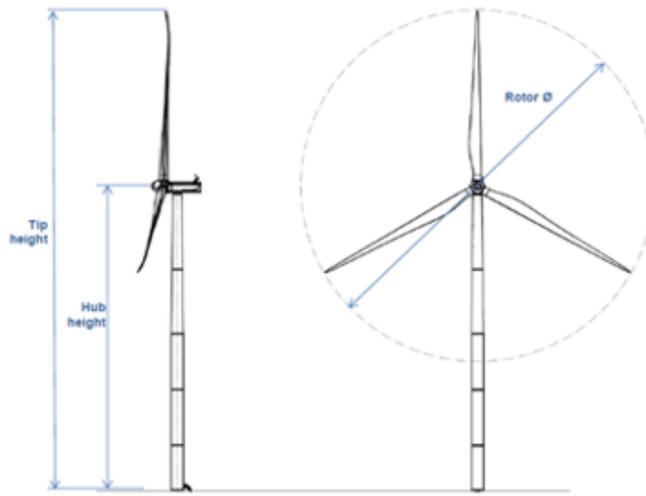
Si riportano di seguito le principali caratteristiche tecniche di un aerogeneratore con potenza nominale pari a 6,0 MW:

Potenza nominale	6,0 MW
Diametro del rotore	170 m
Lunghezza della pala	83,5 m
Cordezza massima della pala	4,5 m
Area spazzata	22.698 m ²
Altezza al mozzo	135 m
Classe di vento IEC	IIIA
Velocità cut-in	3 m/s

V nominale	11 m/s
V cut-out	25 m/s

Tabella 2-1: Caratteristiche di un aerogeneratore con potenza nominale pari a 6,0 MW

Nell'immagine seguente è rappresentata una turbina con rotore di diametro pari a 170 m e potenza fino a 6,0 MW:



Diametro rotore (rotor Φ)	170 m
Altezza mozzo (Hub Height)	135 m
Altezza massima (Tip Height)	220 m

Figura 2-2. Vista e caratteristiche di un aerogeneratore da 6,0 MW

Ogni aerogeneratore è equipaggiato di generatore elettrico asincrono, di tipo DFIG (Directly Fed Induced Generator) che converte l'energia cinetica in energia elettrica ad una tensione nominale di 690 V. È inoltre presente su ogni macchina il trasformatore MT/BT per innalzare la tensione di esercizio da 690 V a 33.000 V.

2.3.2.2. **Fondazioni aerogeneratori**

Il dimensionamento preliminare delle fondazioni degli aerogeneratori è stato condotto sulla base dei dati geologici e geotecnici emersi dalle campagne geognostiche eseguite dal geologo del gruppo di progettazione.

A favore di sicurezza, sono stati adottati per ogni aerogeneratore i dati geotecnici più sfavorevoli osservati nell'area di progetto, al fine di dimensionare le fondazioni con sufficienti margini cautelativi.

In fase di progettazione esecutiva si eseguiranno dei sondaggi puntuali su ogni asse degli aerogeneratori in progetto, al fine di verificare e confermare i dati geotecnici utilizzati in questa fase progettuale.

La fondazione di ogni aerogeneratore sarà costituita da un plinto, a base circolare su pali, di diametro 25 m. L'altezza dell'elemento è variabile, da un minimo 1.5 m sul perimetro esterno del plinto a un massimo di 3.75 metri nella porzione centrale. In corrispondenza della sezione di innesto della torre di sostegno verrà realizzato un colletto aggiuntivo di altezza 0.5 m.

Il calcestruzzo selezionato per le strutture è di classe di resistenza C25/30 per i pali e C32/40 per il basamento, il colletto dovrà invece essere realizzato un successivo getto con classe di resistenza C45/55. In ogni caso, all'interfaccia tra il calcestruzzo del colletto e le strutture

metalliche, dovrà essere interposta un'adeguata malta ad alta resistenza per permettere un livellamento ottimale e garantire la perfetta verticalità delle strutture e permettere un'adeguata distribuzione degli sforzi di contatto.

All'interno del nucleo centrale è posizionato il cono di fondazione in acciaio che connette la porzione fuori terra in acciaio con la parte in calcestruzzo interrata. L'aggancio tra la torre ed il cono di fondazione sarà realizzato con l'accoppiamento delle due flange di estremità ed il serraggio dei bulloni di unione.

Al di sotto del plinto si prevede di realizzare 20 pali di diametro di 1,20 m e profondità di 37m posti a corona circolare ad una distanza di 10,70 m dal centro, realizzati in calcestruzzo armato.

La tecnica di realizzazione delle fondazioni prevede l'esecuzione della seguente procedura:

- Scoticamento e livellamento asportando un idoneo spessore di materiale vegetale (circa 30 cm); lo stesso verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri) alle condizioni originarie delle aree adiacenti le nuove installazioni;
- Scavo fino alla quota di imposta delle fondazioni (indicativamente pari a circa -4.50 m rispetto al piano di campagna rilevato nel punto coincidente con l'asse verticale aerogeneratore);
- Scavo con perforatrice fino alla profondità di 37 m per ciascun palo;
- Armatura e getto di calcestruzzo per la realizzazione dei pali;
- Armatura e getto di calcestruzzo per la realizzazione fondazioni;
- Rinterro dello scavo.

Per quanto riguarda le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo, si rimanda all'apposito documento "GRE.EEC.K.25.IT.W.17279.00.012 - Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo".

All'interno delle fondazioni saranno collocati una serie di tubi, tipicamente in PVC o metallici, che consentiranno di mettere in comunicazione la torre dell'aerogeneratore ed il bordo della fondazione stessa; questi condotti saranno la sede dei cavi elettrici di interconnessione tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica, dei cavi di trasmissione dati e per i collegamenti di messa a terra.

Inoltre, nel dintorno del plinto di fondazione verrà collocata una maglia di terra in rame per disperdere nel terreno, nonché a scaricare a terra eventuali scariche elettriche dovute a fulmini atmosferici. Tutte le masse metalliche dell'impianto saranno connesse alla maglia di terra. Si evidenzia che a valle dell'ottenimento dell'Autorizzazione Unica, sarà redatto il progetto esecutivo strutturale nel quale verranno approfonditi ed affinati i dettagli dimensionali e tipologici delle fondazioni per ciascun aerogeneratore, soprattutto sulle basi degli esiti delle indagini geognostiche di dettaglio.

2.3.2.3. Piazzole di montaggio e manutenzione

Il montaggio degli aerogeneratori prevede la necessità di realizzare una piazzola di montaggio alla base di ogni turbina.

Tale piazzola dovrà consentire le seguenti operazioni, nell'ordine:

- Montaggio della gru tralicciata;
- Stoccaggio pale, conci della torre, hub e navicella;
- Montaggio dell'aerogeneratore mediante l'utilizzo della gru tralicciata e della gru di supporto;

La piazzola prevista in progetto è mostrata in figura seguente e in dettaglio nell'elaborato GRE.EEC.D.99.IT.W.17279.00.081 - Tipico piazzola - piante.

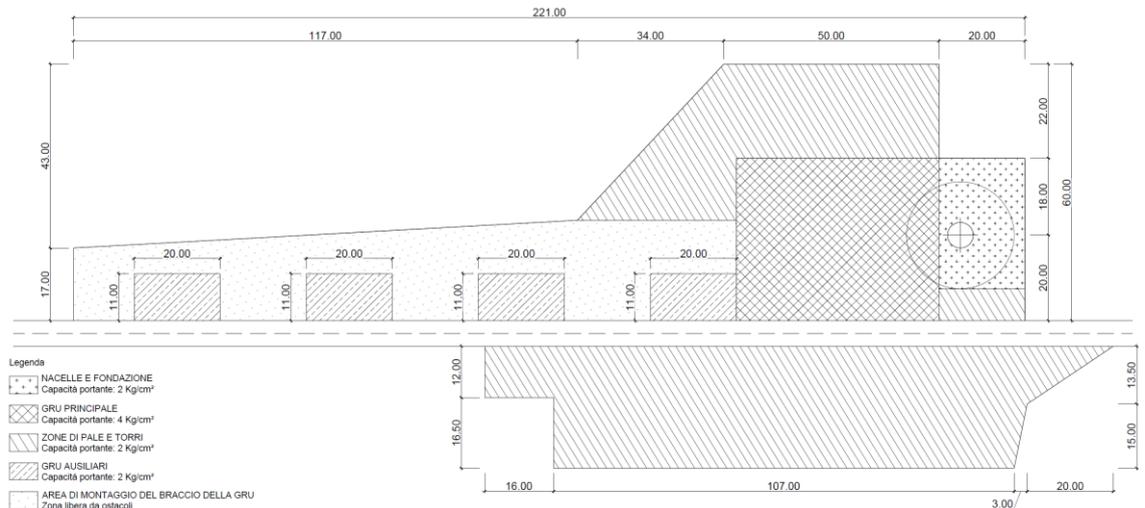


Figura 2-3: Dimensioni piazzola montaggio e di esercizio

Come mostrato nella figura precedente, la piazzola sarà composta da due sezioni: la parte superiore con una dimensione di circa 7.549 m², destinata prevalentemente al posizionamento dell'aerogeneratore, al montaggio e all'area di lavoro della gru e una parte inferiore, con una superficie di circa 3.439 m², destinata prevalentemente allo stoccaggio dei componenti per il montaggio, per un totale di circa 10.988 m² esclusa la strada.

Oltre alle superfici sopracitate, per la quantificazione dell'occupazione di suolo, si considera il tratto di viabilità interno alla piazzola come parte integrante della piazzola.

La piazzola sarà costituita da una parte definitiva, presente durante la costruzione e l'esercizio dell'impianto, composta dall'area di fondazione più l'area di lavoro della gru, pari a circa 2.397 m² e da una parte temporanea, presente solo durante la costruzione dell'impianto, pari a 8.591 m². La parte definitiva è evidenziata in rosso nella figura seguente:

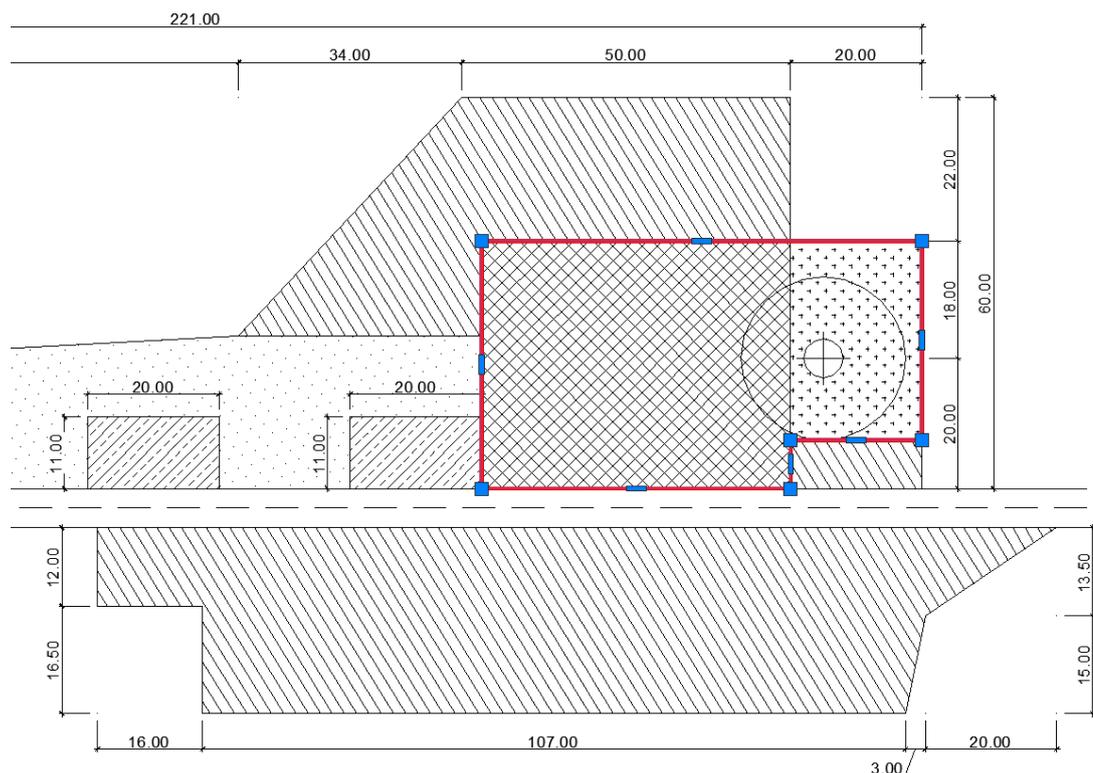


Figura 2-4: Piazzola – parte definitiva

Per la realizzazione delle piazzole, la tecnica di realizzazione prevede l'esecuzione delle seguenti operazioni:

- La tracciatura;
- Lo scotico dell'area;
- Lo scavo e/o il riporto di materiale vagliato;
- Il livellamento e la compattazione della superficie. Il materiale riportato al di sopra della superficie predisposta sarà indicativamente costituito da pietrame.

La finitura prevista è in misto granulare stabilizzato, con pacchetti di spessore e granulometria diversi a seconda della capacità portante prevista per ogni area.

Nell'area adibita al posizionamento della gru principale si prevede una capacità portante non minore di 4 kg/cm², mentre nelle aree in cui verranno posizionate le parti della navicella, le sezioni della torre, le gru secondarie e gli appoggi delle selle delle pale la capacità portante richiesta è pari a 2 kg/cm².

Le aree delle piazzole adibite allo stoccaggio delle pale e delle sezioni torre, al termine dei lavori, potranno essere completamente restituite agli usi precedenti ai lavori. Invece, la piazzola di montaggio verrà mantenuta anche al termine dei lavori, per poter garantire la gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria delle turbine eoliche.

2.3.2.4. Viabilità di accesso e viabilità interna

L'obiettivo della progettazione della viabilità interna al sito è stato quello di conciliare i vincoli di pendenze e curve imposti dal produttore della turbina, il massimo riutilizzo della viabilità esistente e la minimizzazione dei volumi di scavo e riporto.

Come anticipato in precedenza in fase di redazione del SIA è stato ipotizzato un percorso da seguire per trasportare gli elementi dell'impianto in progetto presso le aree di installazione.

Il percorso identificato prevede la partenza dal porto di Oristano (OR), localizzato a circa 40 km a Nord-Ovest dell'area in progetto, per giungere al sito percorrendo la Via G. Marongiu (all'interno della zona portuale), la SP97, la SP49, la SS131, la SP52 e la strada di accesso al sito denominata "Strada Comunale Villamar". Sarà quindi adottato un percorso comune a tutti gli aerogeneratori fino al sito di progetto di Sanluri-Sardara, lungo circa 49 km.

In particolare, si ritiene che questo percorso possa consentire il trasporto di tutti gli elementi dell'aerogeneratore in tempo minore rispetto ad un percorso alternativo valutato che si sviluppa ipotizzando come base di appoggio il porto di Cagliari (66 km), ed è caratterizzato dalla necessità di adeguare un numero ridotto di strade esistenti.

Tali valutazioni saranno comunque oggetto di verifica e conferma in fase di progettazione esecutiva.

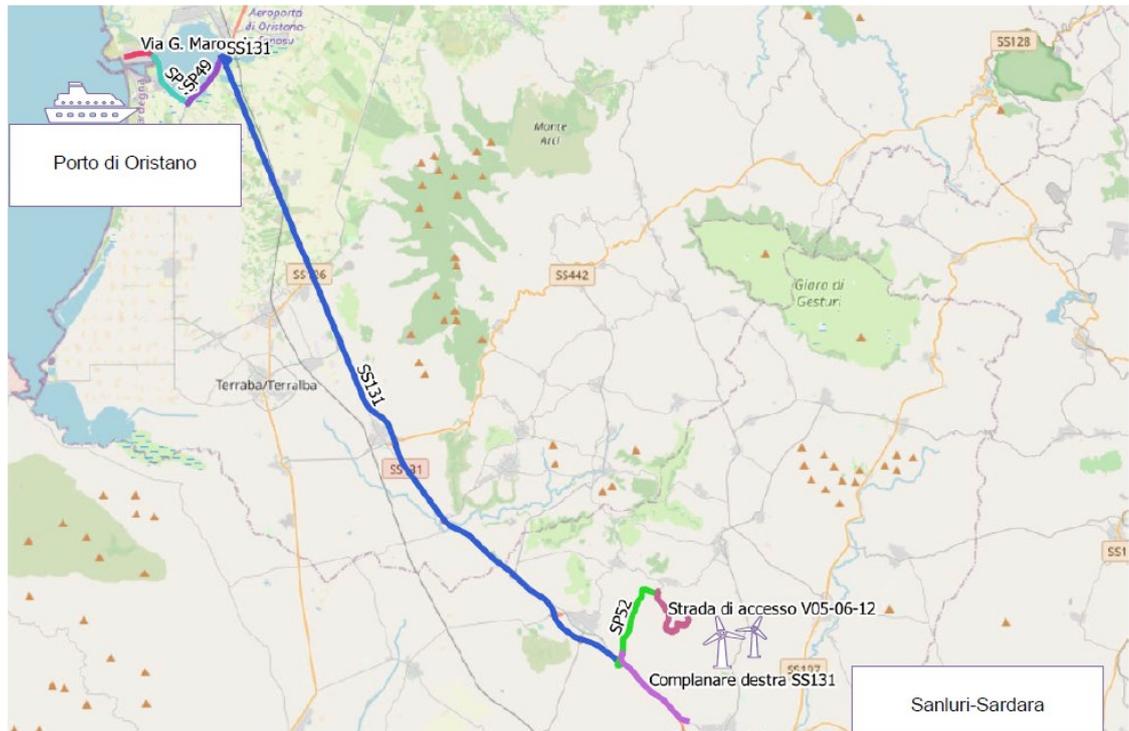


Figura 2-5: Percorso delle componenti dal porto di Oristano al sito di installazione

Si procederà quindi con tecniche di trasporto miste, ovvero con camion tradizionali e con blade lifter, consentendo di ridurre al minimo e allo stretto necessario gli interventi di adeguamento della viabilità.

Allo stesso modo, la viabilità interna al sito necessita di alcuni interventi, legati sia agli adeguamenti sia alla realizzazione di tratti ex novo per raggiungere le postazioni delle nuove turbine.

La viabilità interna a servizio dell'impianto sarà costituita da una rete di strade con larghezza media di 6 m che saranno realizzate in parte adeguando la viabilità già esistente e in parte realizzando nuove piste, seguendo l'andamento morfologico del sito.

Il sottofondo stradale sarà costituito da materiale pietroso misto frantumato mentre la rifinitura superficiale sarà formata da uno strato di misto stabilizzato opportunamente compattato.

In alcuni tratti dove la pendenza stradale supera il 10% nei tratti rettilinei o il 7% nei tratti in curva, la rifinitura superficiale sarà costituita da uno strato bituminoso e manto d'usura.

La tecnica di realizzazione degli interventi di adeguamento della viabilità interna e realizzazione dei nuovi tratti stradali prevede l'esecuzione delle seguenti attività:

- Scoticismo di 30 cm del terreno esistente;
- Regolarizzazione delle pendenze mediante scavo o stesura di strati di materiale idoneo;
- Posa di una fibra tessile (tessuto/non-tessuto) di separazione;
- Posa di uno strato di 20 cm di misto di cava e 10 cm di misto granulare stabilizzato;
- Nel caso di pendenze sopra il 10% nei tratti rettilinei o 7% nei tratti in curva, posa di uno strato di 20 cm di misto di cava, di uno strato di 10 cm di misto granulare stabilizzato, di uno strato di 7 cm di binder e 3 cm di manto d'usura.

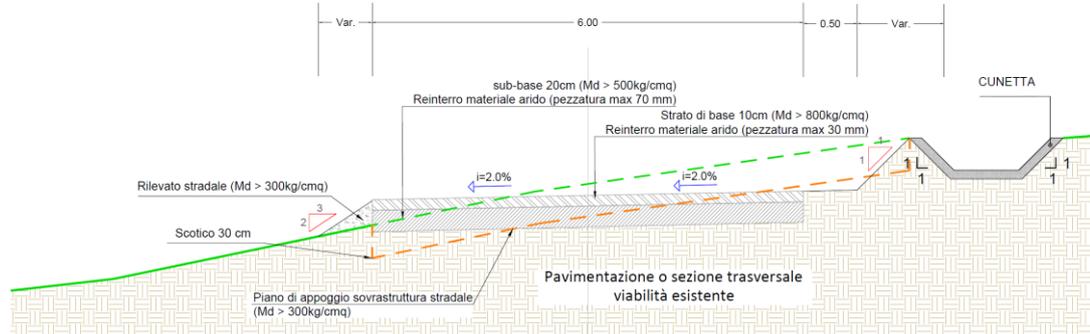


Figura 2-6: Sezioni stradali tipo. Estratto elaborato "GRE.EEC.D.99.IT.W.17279.00.080 - Tipico sezione stradali con particolari costruttivi"

Le strade verranno realizzate e/o adeguate secondo le modalità indicate nella tavola GRE.EEC.D.99.IT.W.17279.00.080 - Tipico sezione stradali con particolari costruttivi.

Il progetto prevede la realizzazione di nuovi tratti stradali per circa 8.082 m, l'adeguamento di circa 776 m di viabilità esistente.

2.3.2.5. Cavidotti in media tensione

Per raccogliere l'energia prodotta dal campo eolico e convogliarla verso la stazione di trasformazione sarà prevista una rete elettrica costituita da tratte di elettrodotti in cavo interrato aventi tensione di esercizio di 33 kV e posati direttamente nel terreno in apposite trincee che saranno realizzate prevalentemente lungo la nuova viabilità dell'impianto e per un tratto lungo la viabilità già esistente.

I 4 sottocampi del parco eolico saranno costituiti da 3 aerogeneratori ciascuno collegati in entra-esce con linee in cavo e saranno connessi alla stazione di trasformazione tramite 4 elettrodotti:

Elettrodotto 1

DA	A	Lunghezza [m]	Sezione [mm ²]	Corrente transitante	Cdt%
V-01	V-04	3470	1x630	117	0,2
V-04	V-03	1130	1x630	233	0,13
V-03	SST	18532	1x630	350	1,911
					3,529

Elettrodotto 2

DA	A	Lunghezza [m]	Sezione [mm ²]	Corrente transitante	Cdt%
V-02	V-07	4875	1x300	117	0,48
V-07	V-08	1155	1x300	233	0,227
V-08	SST	12760	1x630	350	3,199
					2,910

Elettrodotto 3

DA	A	Lunghezza [m]	Sezione [mm ²]	Corrente transitante	Cdt%
V-05	V-06	2513	1x300	117	0,247
V-06	V-12	2360	1x300	233	0,465
V-12	SST	6155	1x630	350	1,062
					1,775

Elettrodotto 4

DA	A	Lunghezza [m]	Sezione [mm ²]	Corrente transitante	Cdt%
V-09	V-10	1694	1x300	117	0,167
V-10	V-11	1700	1x300	233	0,355
V-11	SST	6928	1x630	350	1,196
					1,697

I cavi saranno interrati direttamente, con posa a trifoglio, e saranno provvisti di protezione meccanica supplementare (lastra piana a tegola).

Per la posa dei nuovi cavidotti si realizzerà un nuovo scavo a sezione ristretta della larghezza adeguata a ciascun elettrodotto, fino a una profondità non inferiore a 1,20 m. Sarà prevista una segnalazione con nastro monitore posta a 40-50 cm al di sopra dei cavi MT.

All'interno dello scavo per la posa dei cavi media tensione saranno posate anche la fibra ottica e la corda di rame dell'impianto di terra.

L'installazione dei cavi soddisferà tutti i requisiti imposti dalla normativa vigente e dalle norme tecniche ed in particolare la norma CEI 11-17.

Saranno impiegati cavi unipolari con conduttore in alluminio, isolamento in polietilene di tipo XLPE, ridotto spessore di isolamento, schermo in nastro di alluminio e rivestimento esterno in poliolefine tipo DMZ1, aventi sigla ARE4H5E tensione di isolamento 18/30 kV.

Durante il sopralluogo e lo studio da remoto sono state riscontrate varie interferenze alla posa dei cavidotti. Per maggiori dettagli in merito alla posizione e metodologia di risoluzione si rimanda agli elaborati "GRE.EEC.D.24.IT.W.17279.00.072 - PLANIMETRIA INTERFERENZE CAVIDOTTO MT ESTERNO" e "GRE.EEC.D.24.IT.W.17279.00.071 - PARTICOLARI TIPOLOGICI RISOLUZIONE INTERFERENZE CON CAVIDOTTO MT".

2.3.2.6. Sottostazione di trasformazione

La stazione di trasformazione individuata per la connessione alla rete di trasmissione nazionale RTN a 150 kV sarà ubicata nel comune di Sanluri e sarà una sottostazione condivisa a più produttori, ognuno con il proprio stallo di trasformazione o stallo arrivo linea in cavo AT connesso alle sbarre comuni di alta tensione che costituiranno le sbarre di parallelo. Lo stallo linea verso la stazione Terna sarà uno solo, unico per tutti i produttori.

La sottostazione sarà collegata in antenna con cavo in alta tensione alla futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Ittiri - Selargius".

La sottostazione si compone di n.1 stallo produttore relativo al progetto dell'impianto eolico Sanluri-Sardara, n.2 stalli AT relativi ad altre iniziative e non oggetto del presente progetto e di n.1 stallo AT in uscita verso la SE Terna. Il montante di trasformazione AT/MT dell'impianto eolico di Sanluri-Sardara sarà composto dalle seguenti apparecchiature ad isolamento in aria:

- N.1 sezionatore di sbarre (189S) dimensionato per 170 kV, 31,5 kA, 1250 A, con comando a motore elettrico (110Vcc).
- N. 3 TV di tipo induttivo a triplo avvolgimento secondario protezioni e misure con isolamento in SF6.
- N.1 interruttore generale (152T) dimensionato per 170 kV, 31,5 kA, 1250 A, con bobina di chiusura, due bobine di apertura, isolamento in SF6 e comando a motore elettrico (110Vcc).
- N.3 TA a quattro avvolgimenti secondari, 2 di misura e 2 di protezione, con isolamento in SF6.
- N.3 scaricatori di sovratensione.
- N.1 trasformatore AT/MT 150/33kVdi potenza nominale 145MVA ONAN-ONAF
- N.1 quadro di media tensione 33 kV
- N.1 trasformatore 33 kV/400 V per i servizi ausiliari

- N.1 quadro servizi ausiliari in bassa tensione
- Quadro protezione
- Quadro di misura.

Le apparecchiature AT e il trasformatore saranno installati all'aperto, il quadro di media tensione, i servizi ausiliari e i sistemi di protezione, controllo e misura saranno installati all'interno del fabbricato previsto all'interno dell'area di sottostazione riservata al progetto in oggetto.

La sottostazione sarà opportunamente recintata e munita di accessi conformi alla normativa vigente.

Così come riportato nella STMG, *il nuovo elettrodotto per il collegamento della sottostazione sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.*

I dettagli costruttivi e dimensionali sono riportati negli elaborati:

- GRE.EEC.D.74.IT.W.17279.00.091 - *planimetria elettromeccanica sottostazione MT/AT*
- GRE.EEC.D.74.IT.W.17279.00.092 - *sezioni elettromeccaniche sottostazione MT/AT*
- GRE.EEC.D.74.IT.W.17279.00.093 - *Pianta prospetti e sezioni edifici Sottostazione MT/AT*
- GRE.EEC.R.74.IT.W.17279.00.094 - *Relazione tecnica opere di utenza - sottostazione + cavo AT*

2.3.2.7. BESS

Il sistema BESS (Battery Energy Storage System) sarà composto da blocchi di batterie a ioni di Litio (Li-Ion), che rappresentano la soluzione maggiormente utilizzata per l'integrazione delle tecnologie rinnovabili con la rete, grazie alla loro alta efficienza, modularità, flessibilità e reattività.

Il sistema di batterie installato avrà una potenza complessiva pari a 35 MW, e sarà composto da 10 blocchi da 3,5 MW ciascuno, con una capacità di stoccaggio di energia complessiva pari a 280 MWh.

L'impianto BESS (Battery Energy Storage System), sarà costituito da:

- 80 battery container da 3500 kW
- 20 container PCS (contenenti inverter e trasformatori)
- 10 trasformatori elevatori
- 2 container MV contenente il quadro di media tensione di interfaccia

Il BESS sarà installato in un'area dedicata di dimensioni circa 90 m x 223 m che sarà realizzata nelle vicinanze della sottostazione elettrica d'utente.

I container dovranno essere installati su una struttura in cemento armato, costituita da una platea di fondazione opportunamente dimensionata.

I container sono progettati per ospitare le apparecchiature elettriche, garantendo idonee segregazioni per le vie cavi (canalizzazioni e pavimento flottante), isolamento termico e separazione degli ambienti, spazi di manutenzione e accessibilità dall'esterno.

Particolare cura dovrà essere posta nella sigillatura della base del container batterie. Per il locale rack batterie dovranno essere realizzati setti sottopavimento adeguati alla formazione di un vascone di contenimento, che impedisca la dispersione di elettrolita nel caso incidentale.

Relativamente alla sicurezza degli accessi, i container saranno caratterizzati da elevata robustezza. Tutte le porte dovranno essere in acciaio rinforzato e dotate di serrature e blocchi idonei a prevenire l'accesso da parte di non autorizzati.

Il sistema BESS sarà dotato di un proprio impianto di messa a terra, realizzato in conformità alle prescrizioni della Norma CEI EN 50522.

2.3.2.8. Cavo AT di connessione alla RTN

Il cavo di alta tensione sarà dimensionato per trasportare la massima potenza generata dagli impianti di produzione che saranno connessi alla sottostazione. Pertanto, il valore minimo di portata del cavo sarà tale da garantire l'evacuazione di 280 MW di potenza.

Il cavo AT di connessione alla futura stazione elettrica AT, sarà interrato alla profondità di circa 1,50 m, con disposizione delle fasi a trifoglio.

Nello stesso scavo della trincea, si prevede la posa di un cavo a fibre ottiche per trasmissione dati e una corda di terra (rame nudo).

La terna di cavi dovrà essere protetta mediante lastra in CAV e segnalata superiormente da un nastro segnaletico. La restante parte della trincea dovrà essere ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici, qualora si rendessero necessari.

2.3.2.9. Aree di cantiere

Durante la fase di cantiere, sarà necessario approntare un'area dell'estensione di 0,5 ha da destinare a site camp, composto da:

- Baraccamenti (locale medico, locale per servizi sorveglianza, locale spogliatoio, box WC, locale uffici e locale ristoro);
- Area per stoccaggio materiali;
- Area stoccaggio rifiuti;
- Area gruppo elettrogeno e serbatoio carburante;
- Area parcheggi.

L'utilizzo di tale area sarà temporaneo; al termine del cantiere verrà ripristinato agli usi naturali originari.

Infine, non è prevista l'identificazione di aree aggiuntive per stoccaggio temporaneo di terreno da scavo in quanto sarà possibile destinare a tale scopo le piazzole delle turbine dismesse a mano a mano che si renderanno disponibili.

Opera	Scotico	Scavo	Rinterro	Volume da conferire a discarica
	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]
Piazzole	53726	249791	182626	120891
Strade	23638	58899	67320	15217
Fondazione superficiale		23516	8055	15461
Fondazioni profonde		10043		10043
Cavidotti		26025	19519	6506
Sottostazione	630	2334		2964
BESS	6132	1072	1072	6132
Mitigazione/rinaturalizzazione			84126	-84126
Totale	84.126	371.680	362.718	93.088

Nella successiva fase esecutiva, identificati definitivamente i volumi di materiale movimentato per la realizzazione dell'opera, eventuali volumi di materiale non riutilizzato all'interno del sito di produzione potranno essere impiegati per altri utilizzi ove conformi alla definizione di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017 o, in alternativa, trasportati a discarica autorizzata

2.4. ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 2)

Terminata la costruzione del nuovo impianto, le attività previste per la fase di esercizio dell'impianto sono connesse all'ordinaria conduzione dell'impianto. L'esercizio dell'impianto eolico non prevede il presidio di operatori. La presenza di personale sarà subordinata solamente alla verifica periodica e alla manutenzione degli aerogeneratori, della viabilità e delle opere connesse, incluso nella sottostazione elettrica, e in casi limitati, alla manutenzione straordinaria. Le attività principali della conduzione e manutenzione dell'impianto si riassumono di seguito:

- Servizio di controllo da remoto, attraverso fibra ottica predisposta per ogni aerogeneratore;
- Conduzione impianto, seguendo liste di controllo e procedure stabilite, congiuntamente ad operazioni di verifica programmata per garantire le prestazioni ottimali e la regolarità di funzionamento;
- Manutenzione preventiva ed ordinaria programmate seguendo le procedure stabilite;
- Pronto intervento in caso di segnalazione di anomalie legate alla produzione e all'esercizio da parte sia del personale di impianto sia di ditte esterne specializzate;
- Redazione di rapporti periodici sui livelli di produzione di energia elettrica e sulle prestazioni dei vari componenti di impianto.

Nella predisposizione del progetto sono state adottate alcune scelte, in particolare per le strade e le piazzole, volte a consentire l'eventuale svolgimento di operazioni di manutenzione straordinaria, dove potrebbe essere previsto il passaggio della gru tralicciata per operazioni quali la sostituzione delle pale o del moltiplicatore di giri. Le tipiche operazioni di manutenzione ordinaria che verranno svolte sull'impianto di nuova realizzazione sono descritte nel documento "GRE.EEC.M.99.IT.W.17279.00.013 - Piano di manutenzione dell'impianto".

2.5. DISMISSIONE DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 3)

Si stima che il nuovo impianto Sanluri-Sardara avrà una vita utile di circa 25-30 anni a seguito della quale sarà, molto probabilmente, sottoposto ad un futuro intervento di potenziamento o ricostruzione, data la peculiarità anemologica e morfologica del sito. Tuttavia, nell'ipotesi

di non procedere con una nuova integrale ricostruzione o ammodernamento dell'impianto, si procederà ad una totale dismissione dello stesso, provvedendo a una rinaturalizzazione dei terreni interessati dalle opere.

In entrambi gli scenari, le fasi che caratterizzeranno lo smantellamento dell'impianto in costruzione sono illustrate di seguito:

1. Smontaggio del rotore, che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti, pale e mozzo di rotazione;
2. Smontaggio della navicella;
3. Smontaggio di porzioni della torre in acciaio pre-assemblate;
4. Demolizione del primo metro (in profondità) delle fondazioni in conglomerato cementizio armato;
5. Rimozione dei cavidotti e dei relativi cavi di potenza quali:
 - a. Cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
 - b. Cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di trasformazione e di consegna (SSU).
6. Smantellamento della sottostazione elettrica lato utente, rimuovendo le opere elettro-meccaniche, le cabine, il piazzale e la recinzione;
7. rinaturalizzazione del terreno per restituire l'uso originario dei siti impegnati dalle opere.
8. rinaturalizzazione e sistemazione a verde dell'area secondo le caratteristiche delle specie autoctone.

Per un maggior dettaglio sulle attività di dismissione dell'impianto di integrale ricostruzione giunto a fine vita utile, si rimanda alla relazione [GRE.EEC.R.99.IT.W.17279.00.011 - Piano di dismissione dell'impianto.](#)

3. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E REGIME VINCOLISTICO

3.1. COMPATIBILITÀ CON NORMATIVA PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI EOLICI

3.1.1. DLGS 8 NOVEMBRE 2021, N. 199 - ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2018/2001/UE SULLA PROMOZIONE DELL'USO DELL'ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

L'articolo 20 (Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili) del Dlgs 8 novembre 2021, n. 199 prevede quanto segue:

*c.1. **Con uno o più decreti** del Ministro della transizione ecologica di concerto con il Ministro della cultura, e il Ministro delle politiche agricole, alimentari e forestali, previa intesa in sede di Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, da adottare entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, **sono stabiliti principi e criteri omogenei per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili aventi una potenza complessiva almeno pari a quella individuata come necessaria dal PNIEC per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili.... (omissis)...***

.... (omissis)...

c.8. Nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti di cui al comma 1, **sono considerate aree idonee**, ai fini di cui al comma 1 del presente articolo:

a) i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28, nonché, per i soli impianti solari fotovoltaici, i siti in cui, alla data di entrata in vigore della presente disposizione, sono presenti impianti fotovoltaici sui quali, senza variazione dell'area occupata o comunque con variazioni dell'area occupata nei limiti di cui alla lettera c-ter), numero 1), sono eseguiti interventi di modifica sostanziale per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, anche con l'aggiunta di sistemi di accumulo di capacità non superiore a 8 MWh per ogni MW di potenza dell'impianto fotovoltaico;

b) le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;

c) le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale, o le porzioni di cave e miniere non suscettibili di ulteriore sfruttamento.

c-bis) i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali.

c-bis.1) i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori, di cui all'allegato 1 al decreto del Ministro dello sviluppo economico 14 febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta ufficiale n. 114 del 18 maggio 2017, ferme restando le necessarie verifiche tecniche da parte dell'Ente nazionale per l'aviazione civile (Enac).

c-ter) esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:

1. le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;
2. le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;
3. le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri.

c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della Parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. **Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di sette chilometri per gli impianti eolici e**

di un chilometro per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma l'applicazione dell'articolo 30 del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108.

Relazione con l'area di studio:

L'area oggetto di studio è compresa nella fascia di rispetto determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela (corsi d'acqua tutelati e relative fasce di rispetto) di sette chilometri.

A tal riguardo si ricorda che l'art.30 (Interventi localizzati in aree contermini) del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77 prevede quanto segue:

1. Al fine del raggiungimento degli obiettivi nazionali di efficienza energetica contenuti nel PNIEC e nel PNRR, con particolare riguardo all'incremento del ricorso alle fonti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, dopo il comma 3 è inserito il seguente: «3 -bis . Il Ministero della cultura partecipa al procedimento unico ai sensi del presente articolo in relazione ai progetti aventi ad oggetto impianti alimentati da fonti rinnovabili, comprese le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, localizzati in aree sottoposte a tutela, anche in itinere, ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, nonché nelle aree contermini ai beni sottoposti a tutela ai sensi del medesimo decreto legislativo.».

2. Nei procedimenti di autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, localizzati in aree contermini a quelle sottoposte a tutela paesaggistica, il Ministero della cultura si esprime nell'ambito della conferenza di servizi con parere obbligatorio non vincolante. Decorso inutilmente il termine per l'espressione del parere da parte del Ministero della cultura, l'amministrazione competente provvede comunque sulla domanda di autorizzazione. In tutti i casi di cui al presente comma, il rappresentante del Ministero della cultura non può attivare i rimedi per le amministrazioni dissenzienti di cui all'articolo 14 -quinqües della legge 7 agosto 1990, n. 241

3.1.2. LINEE GUIDA DECRETO MINISTERIALE 10 SETTEMBRE 2010

Le Linee Guida Nazionali, pubblicate con Decreto Ministeriale del 10 settembre 2010, contengono le procedure per la costruzione, l'esercizio e gli interventi di modifica degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili soggetti all'iter di 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.

Le Linee Guida individuano delle distanze da rispettare che costituiscono di fatto le condizioni ottime per l'inserimento del progetto eolico nel contesto territoriale e che quindi sono state prese in esame nell'elaborazione del layout del nuovo impianto.

Si elencano a seguire le distanze indicate dalle Linee Guida nell'Allegato 4, da rispettare per la localizzazione degli aerogeneratori di progetto:

- Distanza minima tra macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento (punto 3.2. lett. n);
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate non inferiore a 200 m (punto 5.3 lett. a);
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore (punto 5.3 lett. b);
- Distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre (punto 7.2 lett. a).

Il Decreto riporta inoltre che, al fine di accelerare l'iter autorizzativo, le Regioni e le Province possono procedere alla indicazione di siti ed aree non idonee all'installazione di impianti eolici.

La Regione Sardegna ha individuato le aree non idonee all'installazione di impianti eolici per la cui disamina si rimanda al successivo paragrafo 3.1.3.

Relazione con il progetto

L'elaborato progettuale "GRE.EEC.D.73.IT.W.17279.00.046 - Carta delle Linee Guida DM 10 settembre 2010" riportato in allegato al presente SIA evidenzia il corretto inserimento del progetto nel contesto territoriale, nel rispetto delle distanze minime previste dalle Linee Guida di cui al DM 10/09/2010 a meno della distanza 3-5 diametri tra gli aerogeneratori V04 e V03..

Si segnala, comunque, che le distanze riportate nell'Allegato 4 del DM 10 settembre 2010 costituiscono possibili misure di mitigazione per l'impatto ambientale del progetto e non vincolo ostativo per la realizzazione delle opere.

3.1.3. AREE NON IDONEE ALLA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI IN SARDEGNA

Con Deliberazione n. 59/90 de 27 Novembre 2020, la Sardegna ha individuato le aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonte energetiche rinnovabili.

Per quanto riguarda gli impianti eolici la Regione ha istituito le seguenti aree non idonee:

1. Aree naturali Protette: EUAP L. n. 394/91 e aree L.R. 31/89 (parchi naturali regionali, riserve naturali regionali, monumenti naturali regionali, aree di rilevante interesse naturalistico);
2. Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar;
3. Aree Rete Natura 2000: SIC /ZSC e ZPS;
4. Important Bird Areas (I.B.A.);
5. Istituzione aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta;
6. Oasi di protezione faunistica, aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali e aree di presenza e attenzione chiroterofauna;
7. Aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G.): aree con coltivazioni arboree certificate D.O.P., D.O.C., D.O.C.G., e I.G.T. o che lo sono state nell'anno precedente l'istanza di autorizzazione e terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica;
8. Zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010: Agglomerato di Cagliari;
9. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.: aree con pericolosità idraulica e geomorfologica maggiore o uguale a 3 (Hg4, Hg3, Hi4, Hi3)
10. Aree e beni di notevole interesse culturale (Parte II del D.Lgs. 42/2004)
11. Immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico (art. 136 del D.Lgs. 42/2004);
12. Zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti
13. Beni paesaggistici del PPR;
14. Beni identitari del PPR;
15. Siti Unesco.

Relazione con il progetto

Come evidenziato nell'elaborato cartografico "GRE.EEC.X.26.IT.W.17279.00.048- CARTA AREE NON IDONEE (Del 59/90 del 27/11/2020) riportato in allegato al presente SIA, le turbine eoliche dell'impianto in progetto sono state posizionate all'esterno di aree ritenute "non idonee".

Le uniche modeste interferenze con le aree non idonee sono rappresentate da

- alcuni tratti di cavidotto (fascia di rispetto fluviale),
- una piccola porzione della piazzola temporanea dell'aerogeneratore V01 (fascia di rispetto fluviale),
- sottostazione e area BESS (terreni agricoli irrigati gestiti da consorzi di bonifica).

Secondo quanto riportato dal testo della delibera, "La nuova filosofia che informa i documenti elaborati è quella per cui le aree non idonee non devono riprodurre l'assetto vincolistico, che pure esiste e opera nel momento autorizzativo e valutativo dei singoli progetti, ma fornire un'indicazione ai promotori d'iniziativa d'installazione d'impianti alimentati da FER riguardo la non idoneità di alcune aree che peraltro non comporta automaticamente un diniego autorizzativo ma una maggiore problematicità".

3.1.4. **PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (P.P.R.) 2006**

Il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) è il principale strumento di pianificazione territoriale regionale introdotto dall'art.1 della L.R. n. 8/2004 "Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale". Con la D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006 è stato approvato il primo ambito omogeneo del Piano rappresentato dall'Area Costiera, aggiornato e revisionato con Deliberazione n. 45/2 del 25.10.2013.

Attraverso il P.P.R. la Regione Sardegna riconosce i caratteri, le tipologie, le forme e i punti di vista del paesaggio sardo, costituito dalle interazioni della naturalità, della storia e della cultura delle popolazioni locali, intese come elementi fondamentali per lo sviluppo, ne disciplina la tutela e ne promuove la valorizzazione. 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 P.P.R. persegue le seguenti finalità:

- Preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- Proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- Assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne la qualità.

A tale fine il P.P.R. contiene:

- L'analisi delle caratteristiche ambientali, storico-culturali e insediative dell'intero territorio regionale nelle loro reciproche interrelazioni;
- L'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio attraverso l'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;
- La determinazione delle misure per la conservazione dei caratteri connotativi e dei criteri di gestione degli interventi di valorizzazione paesaggistica degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico e delle aree tutelate per legge;
- L'individuazione di categorie di aree ed immobili qualificati come beni identitari;
- L'individuazione ai sensi dell'art. 142 e dell'art. 143, comma 1, lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42, delle categorie di immobili e di aree da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia, di gestione e di utilizzazione, in quanto beni paesaggistici;
- La previsione degli interventi di recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree significativamente compromessi o degradati;
- La previsione delle misure necessarie al corretto inserimento degli interventi di trasformazione del territorio nel contesto paesaggistico, cui devono attenersi le azioni e gli investimenti finalizzati allo sviluppo sostenibile delle aree interessate;
- La previsione di specifiche norme di salvaguardia applicabili in attesa dell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R.

Il P.P.R. ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo e in particolare, ai sensi dell'art.

135, comma 3, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42 e successive modifiche:

- Ripartisce il territorio regionale in ambiti di paesaggio;
- Detta indirizzi e prescrizioni per la conservazione e il mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici del paesaggio e individua le azioni necessarie al fine di orientare e armonizzare le sue trasformazioni in una prospettiva di sviluppo sostenibile;
- Indica il quadro delle azioni strategiche da attuare e dei relativi strumenti da utilizzare per il perseguimento dei fini di tutela paesaggistica;
- Configura un sistema di partecipazione alla gestione del territorio, da parte degli enti locali e delle popolazioni nella definizione e nel coordinamento delle politiche di tutela e valorizzazione paesaggistica, avvalendosi anche del Sistema Informativo Territoriale Regionale (S.I.T.R.).

Le disposizioni del P.P.R. sono cogenti per gli strumenti urbanistici dei Comuni e delle Province e sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici.

Per quanto attiene alla tutela del paesaggio, le disposizioni del P.P.R. sono comunque prevalenti sulle disposizioni contenute negli altri atti di pianificazione ad incidenza territoriale previsti dalle normative di settore, comprese quelle degli enti gestori delle aree protette, qualora siano meno restrittive.

La disciplina del P.P.R. è immediatamente efficace sugli ambiti costieri di cui all'art. 14 delle N.T.A., e costituisce comunque orientamento generale per la pianificazione settoriale e subordinata e per la gestione di tutto il territorio regionale.

I beni paesaggistici individuati ai sensi del P.P.R. sono comunque soggetti alla disciplina del Piano su tutto il territorio regionale, indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio. Per ambiti di paesaggio s'intendono le aree definite in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici, identificate cartograficamente 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 nelle quali sono identificati i beni paesaggistici individuati o d'insieme.

Relazione con il progetto

Essendo gli ambiti di paesaggio individuati limitatamente alle fasce costiere, l'area di intervento non ricade direttamente all'interno di un ambito, ma risulta prospiciente al limite sud-est dell'ambito di paesaggio n.9 – Golfo di Oristano, la cui perimetrazione s'interrompe al confine col comune di Sardara.

Gli assetti del P.P.R.

L'analisi paesaggistica consiste nella ricognizione dell'intero territorio regionale, costituisce la base della rilevazione e della conoscenza per il riconoscimento delle sue caratteristiche naturali, storiche, insediative e delle loro reciproche interrelazioni e si articola in:

- Assetto ambientale;
- Assetto storico - culturale;
- Assetto insediativo.

Di seguito, pertanto, si propone una descrizione di tali assetti in riferimento all'area interessata dal progetto.

ASSETTO AMBIENTALE

Rispetto all'assetto ambientale del PPR il progetto si interessa prevalentemente aree destinate a **Culture erbacee specializzate**, normate all'Art. 28 (Aree ad utilizzazione agro-forestale. Definizione), di cui si riportano le definizioni a seguire.

1. Sono aree con utilizzazioni agro-silvo pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia supplementare per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate.
2. In particolare, tali aree comprendono rimboschimenti artificiali a scopi produttivi, oliveti, vigneti, mandorleti, agrumeti e frutteti in genere, coltivazioni miste in aree periurbane, coltivazioni orticole, colture erbacee incluse le risaie, prati falciabili irrigui, aree per

l'acquicoltura intensiva e semi-intensiva ed altre aree i cui caratteri produttivi dipendono da apporti significativi di energia esterna.

3. Rientrano tra le aree ad utilizzazione agro-forestale le seguenti categorie:

- a) colture arboree specializzate;
- b) impianti boschivi artificiali;
- c) colture erbacee specializzate;

per tali aree l'art. 29 (Aree ad utilizzazione agro-forestale. Prescrizioni) prevede:

1. la pianificazione settoriale e locale si conforma alle seguenti prescrizioni:

- 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 interessano suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione di attrezzature, impianti e delle infrastrutture destinati 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 seguenti;
- 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 periurbane e nei terrazzamenti storici;
- c) preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate.

In relazione alle prescrizioni dell'art. 29 si segnala quanto segue:

- 1) la tipologia progettuale è compresa tra quelle indicate dall'Allegato I bis "Opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)", allegato introdotto nel D.Lgs. 152/06 dal D.L. 77/2021, al punto 1.2.1 - Generazione di energia elettrica: impianti eolici. Pertanto, il progetto in esame, ai sensi di quanto stabilito dall'art. 18, comma 1, lettera a) del decreto-legge n. 77 del 2021 (che ha modificato l'art. 7-bis, comma 2-bis del D.Lgs. 152/06), costituisce intervento di pubblica utilità, indifferibile e urgente;
- 2) come meglio descritto nell'elaborato *GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.020- Relazione pedoagronomica* cui si rimanda per maggiori dettagli, l'utilizzazione del territorio nelle aree ove insisterà il parco eolico con le sue infrastrutture si caratterizza principalmente per la conduzione dei terreni a foraggiere e cereali in avvicendamento e in misura minore di impianti arborei sparsi di vite ed olivo, e che le infrastrutture rappresentanti il parco eolico non insisteranno, in alcun caso, sulle componenti del paesaggio rurale ascritte alla classe delle coltivazioni legnose agrarie, quali oliveti e vigneti;

si ritiene pertanto che il progetto non sia in contrasto con gli indirizzi del PPR.

ASSETTO STORICO-CULTURALE

Rispetto all'assetto storico-culturale il progetto risulta collocato in un'area libera da beni di carattere storico-culturale.

ASSETTO INSEDIATIVO

Per quanto riguarda l'assetto insediativo dell'area di progetto esso risulta libero dalla componente insediativa. I centri urbani più prossimi (circa 1-2 km) sono i comuni interessati dall'opera (Sanluri, Sarda, Villanovaforru).

3.1.5. PIANO URBANISTICO PROVINCIALE (PUP) - PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO (PTC)

Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

(PUP/PTCP), ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 17, c. 6 della L.R. 22.12.89, n. 45, il PUP/PTCP è stato **adottato dalla deliberazione del Consiglio Provinciale n. 7 del 03.02.2011**, esecutiva ai sensi di legge, integrato dalla delibera del Consiglio Provinciale n. 34 del 25.05.2012 (presa d'atto prescrizioni del Comitato Tecnico Regionale Urbanistica), è stato **approvato in via definitiva** a seguito della comunicazione della Direzione Generale della Pianificazione Urbanistica Territoriale e della Vigilanza Edilizia dell'Assessorato Enti Locali, Finanze ed Urbanistica **della Regione Autonoma della Sardegna n.43562/Determinazione/3253 del 23/07/2012**.

Il Piano è vigente dal giorno di pubblicazione sul **B.U.R.A.S. n. 55 del 20.12.2012**.

Il PUP/PTCP della Provincia del Medio Campidano è stato elaborato e redatto dall'Ufficio del Piano, una struttura associata alla Presidenza con il compito principale di supportare tecnicamente l'Amministrazione Provinciale nella redazione di piani e programmi di sviluppo e nello svolgimento di attività complesse nelle quali il riferimento territoriale e paesaggistico sia preminente.

Il PUP/PTC è lo strumento attraverso il quale si indirizza lo sviluppo urbanistico complessivo nonché le trasformazioni del paesaggio di rilevanza sovracomunale nel territorio della Provincia del Medio Campidano. Su esso si fonda e si coordina la pianificazione del paesaggio nell'ambito di processi di trasformazione di rilevanza provinciale o sovracomunale sul territorio della Provincia.

È stato redatto in conformità alle norme nazionali e regionali vigenti e concorrenti in materia di trasformazioni del paesaggio e del territorio, ed è rispettoso dei principi espressi nello statuto della Provincia.

Il PUP/PTC si compone di elaborati testuali e cartografici descritti nella tabella seguente. Si individuano cinque parti principali: preliminari, narrativa, normativa, manuali e valutazione. Ciascuna parte comprende elaborati aventi contenuti e funzioni omogenei. La Guida al PUP/PTC costituisce, inoltre, la mappa logica del piano e la sintesi del quadro complessivo del PUP/PTC. Appartengono alla parte A i documenti preliminari del PUP/PTC, che hanno costituito un presupposto importante per lo svolgimento del progetto nella prospettiva della costruzione comunicativa del piano.

Il Documento di strategie e indirizzi è stato discusso con i principali attori politico-istituzionali e rappresenta la dichiarazione d'intenti da parte della Provincia nei confronti dei contenuti e del metodo adottati per costruire il piano. Il Dossier Comunicare il piano costituisce un documento di indirizzi orientato a diffondere informazioni sui contenuti rilevanti del PUP/PTC, come l'esplorazione di possibili casi territoriali, e sulle attività dell'Ufficio del Piano.

La parte B Narrativa costituisce la sezione in cui si esplicitano i contenuti analitico conoscitivi e gli esiti progettuali. Comprende questi elaborati: i Quadri territoriali, i Sistemi di gestione del territorio, i Processi di pianificazione complessa e gli Ambiti di Paesaggio Provinciale.

I Quadri territoriali sono l'espressione delle analisi territoriali svolte; i Sistemi di gestione del territorio rappresentano possibili modalità di organizzare le funzioni territoriali sia sistematicamente sul territorio della provincia sia per singoli casi territoriali; i Processi di pianificazione complessa sono la traduzione dei casi territoriali di interesse provinciale in progetti territoriali coinvolgenti un certo numero di attori pubblici e privati e costituiscono il principale dispositivo di attuazione del PUP/PTC; gli Ambiti di Paesaggio Provinciali sono costruiti come specifici degli ambiti di paesaggio regionali e conferiscono contenuti di pianificazione paesaggistica alla pianificazione provinciale.

I Quadri Territoriali sono così strutturati:

1. Quadro territoriale ambientale
2. Quadro territoriale sociale ed economico
3. Quadro territoriale dei beni storici e culturali
4. Quadro territoriale insediativo
5. Quadro territoriale strategico-percettivo

A corredo dei quadri territoriali ci sono:

- Sistemi di gestione del territorio
- Processi di pianificazione complessa

- Ambiti di paesaggio provinciali

La parte C Normativa costituisce le norme tecniche di attuazione del PUP/PTC strettamente collegate alla parte precedente e riportanti in sintesi i contenuti di regolamentazione urbanistica e territoriale.

La parte D Manualistica comprende documenti metodologici, procedurali e operativi per la comprensione e l'utilizzo corretto dei documenti del PUP/PTC.

La parte E Valutazione comprende i documenti necessari a supportare sia la VAS sia la valutazione di incidenza degli effetti del PUP/PTC. Infatti, il piano per la sua rilevanza territoriale e per la presenza di ambiti interessati da Siti di Importanza Comunitaria e delle Zone a Protezione Speciale è sottoposto a queste due procedure in modo integrato.

Al fine di collocare il progetto in esame negli Ambiti di Paesaggio Provinciali (APP) designati dal PUP, si è consultata la cartografia afferente le ecologie dei paesaggi insediativi, da cui si legge che l'intervento ricade negli ambiti:

- **104** - Ecologia dell'organizzazione degli insediamenti lungo l'asse infrastrutturale della SS 131 (art. 25 delle NTA)
- **105** - Ecologia insediativa nel bacino miocenico della Marmilla e della Giara di Gesturi e dei Paesaggi Agricoli-Insediativi Fluviali Del Flumini Mannu (art. 26 delle NTA).

Gli Ambiti di Paesaggio Provinciali (APP) costituiscono una precisazione degli ambiti di paesaggio individuati nel PPR e comprendono territori caratterizzati da processi di modificazione dei paesaggi che hanno una rilevanza per la comunità insediata.

Negli APP, si propongono indirizzi per il coordinamento delle trasformazioni territoriali così come indicato dalle Norme tecniche di Attuazione (NTA)

Relazione con il progetto

L'art. 25 (APP 10604 ECOLOGIA DELL'ORGANIZZAZIONE DEGLI INSEDIAMENTI LUNGO L'ASSE INFRASTRUTTURALE DELLA S.S. 13) delle NTA prevede:

1. Riconoscimento della S.S.131 e delle aree adiacenti come fattori di integrazione territoriale di importanza sovralocale.
2. Adozione di scelte progettuali sugli assetti del sistema insediativo e infrastrutturale attenti alle sensibilità ambientali generate dai processi idrogeologici.
3. Riconoscimento e valorizzazione locale e sovralocale delle specificità degli oliveti come elementi per il disegno del paesaggio lungo l'infrastruttura.

L'art.26 (APP 10605 ECOLOGIA INSEDIATIVA NEL BACINO MIOCENICO DELLA MARMILLA, DELLA GIARA DI GESTURI E DEI PAESAGGI AGRICOLI-INSEDIATIVI FLUVIALI DEL FLUMINI MANNU) delle NTA prevede:

1. Riconoscimento del corridoio paesaggistico-ambientale del Flumini Mannu come ambito di valenza sovralocale e promozione di azioni integrate di valorizzazione e tutela.
2. Promozione di strategie di gestione integrata della risorsa idrica.
3. Adozione di strategie finalizzate alla promozione di filiere produttive integrate basate sui settori portanti del territorio: agricoltura, turismo, beni culturali.
4. Attivazione di politiche di gestione integrata dei paesaggi agricoli orientate ad una riconversione di pratiche agricole e colturali calibrate sui processi ambientali più sensibili.
5. Riconoscimento e valorizzazione locale e sovralocale delle specificità degli oliveti come elementi per il disegno del paesaggio.
6. Riconoscere i processi ambientali che sostengono la specificità ambientale del Flumini Mannu.

Dall'eme delle NTA del PUP/PTCP non emergono elementi ostativi alla realizzazione del progetto in esame.

3.2. COMPATIBILITÀ URBANISTICO – EDILIZIA

3.2.1. PIANO URBANISTICO COMUNALE DEL COMUNE DI SARDARA

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Sardara è stato adottato nella sua stesura iniziale con pubblicazione nel BURAS parte III, bollettino n. 2 del 20/01/2000.

Successivamente il PUC ha subito delle modifiche in corso d'opera, e l'ultima variante adottata, Variante n.7, risulta pubblicata nel BURAS n. 7 del 08/03/2010.

Relazione con il progetto

Dall'esame della tavola della zonizzazione comunale (vedi elaborato GRE.EEC.D.26.IT.W.17279.00.066) di cui si riporta uno stralcio in Figura 3-1 si evidenzia che:

- Gli aerogeneratori V01-V02-V03-V04 e relativi cavidotti e strade di accesso ricadono nella "**sottozona E2 – area di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva**";
- l'aerogeneratore V05 e relativo cavidotto e strada di accesso ricadono nella "**sottozona E5 – aree marginali per attività agricola**";
- una porzione di cavidotto di collegamento tra gli aerogeneratori V01 e V02 ricade in "**zona H3 – area di interesse archeologico**"

In relazione a quest'ultimo punto, le norme tecniche all'Art.24 regolano l'edificabilità nella **ZONA H3 - VINCOLO ARCHEOLOGICO** definendo quanto segue:

"Ai fini della salvaguardia e della tutela archeologica sono state individuate nella sottozona H3 tutte le località d'interesse archeologico note ricadenti in aree esterne alla zona edificata o edificabile. Nell'agro è previsto un vincolo di inedificabilità assoluta nella fascia dei metri 150 dalle emergenze archeologiche. Nelle zone edificate interne all'abitato e a Piani attuativi a suo tempo approvati, si prescrive che per tutti i lavori che comportino escavazioni o sbancamenti, venga tempestivamente preavvisata la Soprintendenza Archeologica della data di inizio dei lavori contestualmente al ritiro della concessione edilizia. In tutte le aree ricadenti in zone d'interesse archeologico non potranno essere realizzati volumi interrati. "

In relazione alle **ZONE E**, definite dalle NTA come "*parti del territorio destinate ad usi agricoli, compresi gli edifici, le attrezzature e gli impianti connessi al settore agro-pastorale e a quello della pesca e alla valorizzazione dei loro prodotti*", si precisa che all'art.16.4 "Criteri per l'edificazione nelle zone agricole" vengono definite le norme di edificazione nelle sole zone E2 ed E5. L'edificazione è totalmente preclusa nella zona E5a.

"Nelle zone E2 ed E5 sono ammesse le seguenti costruzioni:

- a) fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, all'itticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali;*
- b) fabbricati per agriturismo, così come disciplinati dal successivo art. 16. 9;*
- c) fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali (forestazione produttiva);*
- d) strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossico-dipendenti e per il recupero del disagio sociale. "*

In relazione alle destinazioni previste dalla pianificazione comunale si ricorda che ai sensi dell'art. 12, comma 7 del D.Lgs. n. 387 gli impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile possono essere ubicati nell'ambito di zone classificate come agricole dai piani urbanistici, ai sensi dell'art. 12, comma 7, del D. Lgs. 387/03.

Inoltre, in relazione alla tipologia progettuale si segnala che la stessa è compresa tra quelle indicate dall'Allegato I bis "Opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)", allegato introdotto nel D.Lgs. 152/06 dal D.L. 77/2021, al punto 1.2.1 – Generazione di energia elettrica: impianti fotovoltaici. Pertanto, il progetto in esame, ai sensi di quanto stabilito dall'art. 18, comma 1, lettera a) del decreto-legge n. 77 del 2021 (che ha modificato l'art. 7-bis, comma 2-bis del D.Lgs. 152/06), costituisce intervento di pubblica utilità, indifferibile e urgente.

Si ritiene, pertanto, che il progetto sia compatibile con il PUC del comune di Sardara e con le

prescrizioni riportate nelle relative Norme Tecniche di Attuazione.

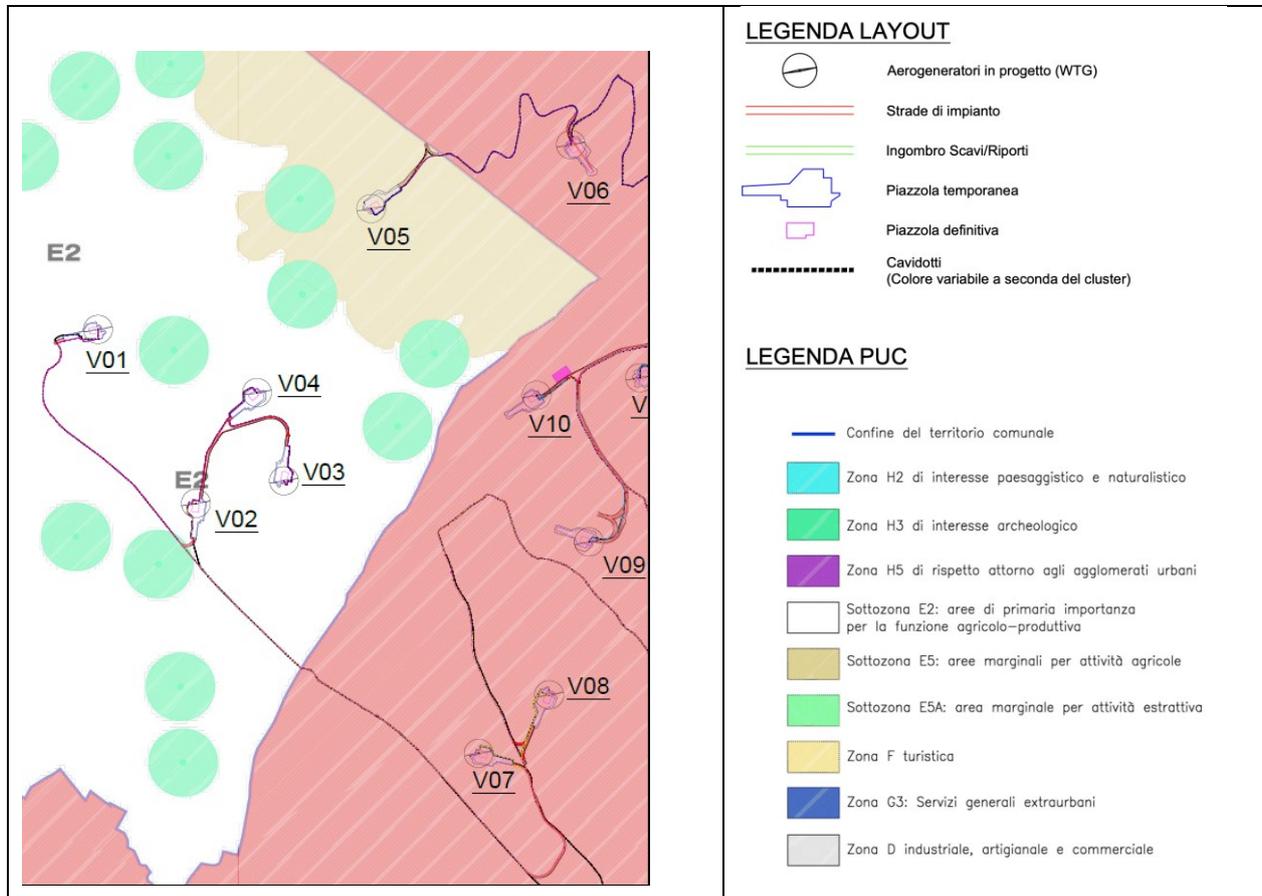


Figura 3-1: Stralcio del progetto sul PUC del comune di Sardara

3.2.2. PIANO URBANISTICO COMUNALE DI SANLURI

Di seguito si riporta la disamina del Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Sanluri

Relazione con il progetto

Dall'esame della tavola della zonizzazione comunale (vedi elaborato GRE.EEC.D.26.IT.W.17279.00.066) di cui si riporta uno stralcio in Figura 3-1 si evidenzia che la porzione di progetto che ricade nel comune di Sanluri, consistente negli aerogeneratori V07-V08-V09-V10-V11-V12 e relative opere di connessione interrate ricadono nella **ZONA E2 - aree di primaria importanza per la funzione agricolo produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni (buona suscettività all'uso agricolo).**

In relazione a quest'ultimo punto, le norme tecniche al paragrafo 2.5.1. definiscono le attività consentite nelle zone agricole, ovvero: *"Entro le zone agricole del Comune di Sanluri (come dalla tavola zonizzazione del territorio comunale) sono consentite le attività agricole previste dall'art. 2135 del C.C. e dalle altre norme vigenti sull'esercizio dell'attività agricola."*

Come anticipato nel paragrafo precedente, in relazioni alle destinazioni previste dalla pianificazione comunale si ricorda che ai sensi dell'art. 12, comma 7 del D.Lgs. n. 387 gli impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile possono essere ubicati nell'ambito di zone classificate come agricolo dai piani urbanistici, ai sensi dell'art. 12, comma 7, del D. Lgs. 387/03.

Inoltre, in relazione alla tipologia progettuale si segnala che la stessa è compresa tra quelle indicate dall'Allegato I bis "Opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)", allegato introdotto nel D.Lgs. 152/06 dal D.L. 77/2021, al punto 1.2.1 - Generazione di energia elettrica:

impianti fotovoltaici. Pertanto, il progetto in esame, ai sensi di quanto stabilito dall'art. 18, comma 1, lettera a) del decreto-legge n. 77 del 2021 (che ha modificato l'art. 7-bis, comma 2-bis del D.Lgs. 152/06), costituisce intervento di pubblica utilità, indifferibile e urgente.

Si ritiene, pertanto, che il progetto sia compatibile con il PUC del comune di Sardara e con le prescrizioni riportate nelle relative Norme Tecniche di Attuazione.

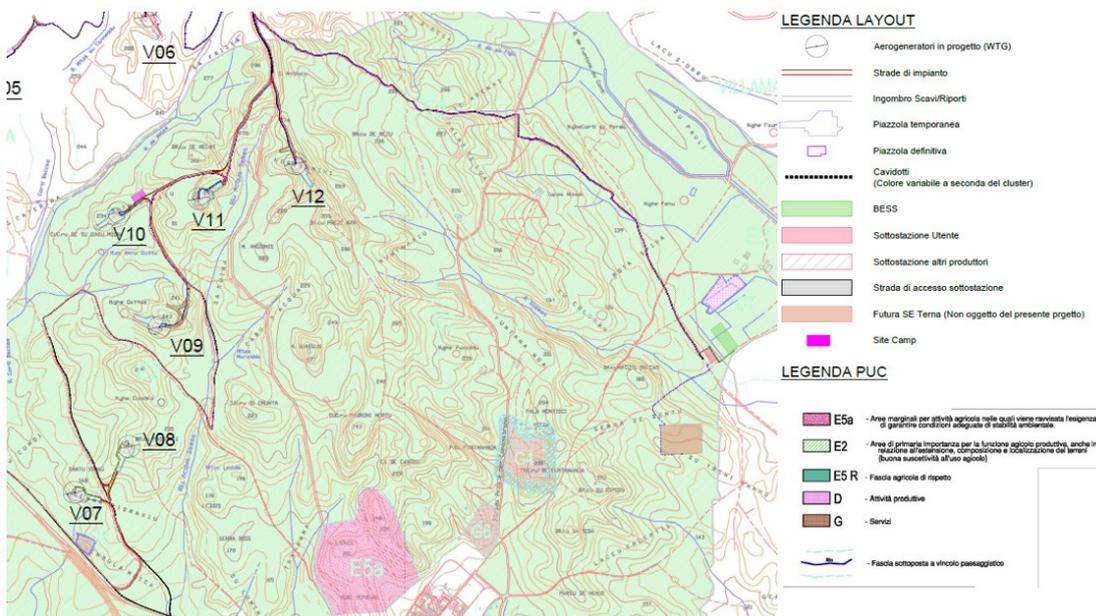


Figura 3-2: Stralcio del progetto sul PUC del comune di Sanluri

3.2.3. PIANO URBANISTICO COMUNALE DI VILLANOVAFORRU

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Villanovaforru è stato approvato con delibera del Consiglio Comunale n.68 del 23.08.1990 ai sensi dell'art.20 della L.R. 22.12.1989, n.45.

Successivamente il PUC ha subito delle modifiche integrative all'assetto originario, di cui l'ultima risulta essere la quinta variante approvata con delibera di C.C. del 21.07.2011.

Attualmente, con deliberazione G.C. n. 73 del 14.05.2014, il comune ha avviato la procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) della variante generale al Piano Urbanistico Comunale in adeguamento al PPR e al PAI, ai sensi della Direttiva 2001/42/CE e del D.Lgs. 152/2006 e successive modifiche e integrazioni.

Relazione con il progetto

Dall'esame della tavola della zonizzazione comunale (vedi elaborato GRE.EEC.D.26.IT.W.17279.00.066) si rileva che la perimetrazione delle zone omogenee è stata predisposta solo nell'area circoscritta dal centro storico.

La zona di progetto ricadente nel territorio del comune di Villanovaforru collocato in zona periferica rispetto al centro è assimilata alla **ZONA E – zona agricola**.

Le NTA riportano all'art.10 l'elenco delle costruzioni ammesse:

- a) *fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, all'itticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali;*
- b) *fabbricati per agriturismo*
- c) *fabbricati funzionali alla conduzione e alla gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali (forestazione produttiva);*
- d) *strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossicodipendenti, e per il recupero del disagio sociale;*

Come anticipato nel paragrafo precedente, In relazioni alle destinazioni previste dalla

pianificazione comunale si ricorda che ai sensi dell'art. 12, comma 7 del D.Lgs. n. 387 gli impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile possono essere ubicati nell'ambito di zone classificate come agricole dai piani urbanistici, ai sensi dell'art. 12, comma 7, del D. Lgs. 387/03.

Inoltre, in relazione alla tipologia progettuale si segnala che la stessa è compresa tra quelle indicate dall'Allegato I bis "Opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)", allegato introdotto nel D.Lgs. 152/06 dal D.L. 77/2021, al punto 1.2.1 - Generazione di energia elettrica: impianti fotovoltaici. Pertanto, il progetto in esame, ai sensi di quanto stabilito dall'art. 18, comma 1, lettera a) del decreto-legge n. 77 del 2021 (che ha modificato l'art. 7-bis, comma 2-bis del D.Lgs. 152/06), costituisce intervento di pubblica utilità, indifferibile e urgente.

Si ritiene, pertanto, che il progetto sia compatibile con il PUC del comune di Sardara e con le prescrizioni riportate nelle relative Norme Tecniche di Attuazione.

3.3. **D.LGS. 42/2004 – CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO**

Il D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. disciplina le attività che riguardano la conservazione, la fruizione e la valorizzazione dei beni culturali e dei beni paesaggistici.

Beni Culturali (art. 10, D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.)

Ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art.10 "sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico".

Relazione con il progetto

Dalla consultazione della cartografia disponibile sul sito web "Vincoli in rete" del MiC¹ e dal Geoportale della Regione Sardegna di cui si riporta uno stralcio a seguire **Figura 3-3** ([SardegnaMappe \(sardegnaageoportale.it\)](http://SardegnaMappe(sardegnaageoportale.it))), risulta che le attività in progetto non interferiscono con i Beni Culturali tutelati ai sensi degli art. 10 e 11 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.

Per quanto riguarda l'area di studio si fa presente che a circa 400 m di distanza dall'aerogeneratore V04 è presente il sito archeologico "tomba dei giganti di Perdina de Craba" e a circa 1 km di distanza dall'area BESS è presente l'area archeologica Is Bangius. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato GRE.EEC.K.26.IT.W.17279.00.029 - *Relazione archeologica – VIARCH.*

¹ <http://vincoliinrete.beniculturali.it/VincoliInRete/vir/utente/login#>

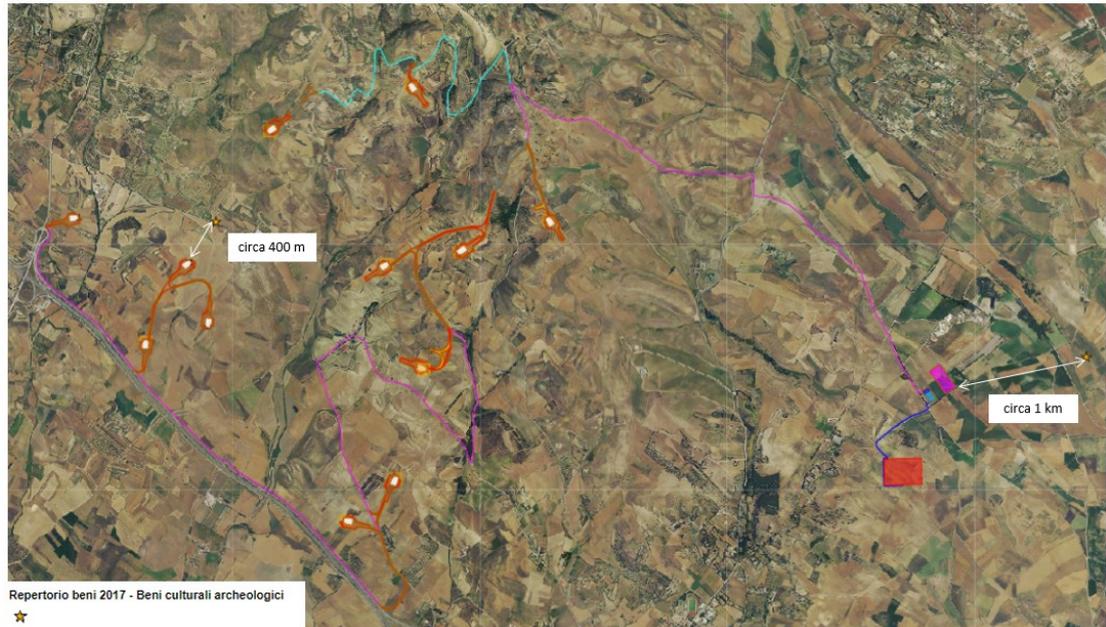


Figura 3-3: Stralcio Beni culturali Geoportale Regione Sardegna

Beni Paesaggistici (art. 134, 136 e 142 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.)

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 ed aree specificatamente individuati ai termini dell'art.136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli art. 143 e 156". Ai commi 2 e 3 dell'art. 142 si definiscono le esclusioni per cui non si applica quanto indicato al comma 1 del medesimo articolo.

L'art. 134 del D.Lgs. 42/2004 individua e definisce i Beni paesaggistici, di seguito elencati:

- a. gli immobili e le aree di cui all'art 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;
- b. le aree di cui all'art. 142;
- c. gli ulteriori immobili ed aree specificatamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

L'art. 136 individua gli immobili ed aree di notevole interesse pubblico, che sono:

- a. le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- b. le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;

- c. i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
 - d. le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.
- Infine, l'art. 142 del suddetto decreto, al comma 1, individua e classifica le aree di interesse paesaggistico tutelate per legge:
- a. i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
 - b. i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
 - c. i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
 - d. le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
 - e. i ghiacciai e i circhi glaciali;
 - f. i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
 - g. i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018;
 - h. le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
 - i. le zone umide incluse nell'elenco previsto dal DPR 13/03/1976, n. 448;
 - l. i vulcani;
 - m. le zone di interesse archeologico.

Relazione con il progetto:

Per verificare l'eventuale presenza di Beni vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. (Beni paesaggistici di cui agli art. 134, 136, 142,), nell'area di interesse si è fatto riferimento al Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico (SITAP) del Ministero della cultura ed al Geoportale della Regione Sardegna ([SardegnaMappe \(sardegna.gov.it\)](http://SardegnaMappe.sardegna.gov.it)) di cui si riporta uno stralcio nelle immagini a seguire (da **Figura 3-4** a **Figura 3-8**).

Come evidenza nell'immagine seguente (redatta sulla base delle informazioni disponibili sul Geoportale regionale), si segnala l'area di progetto interferisce con alcuni beni paesaggistici, tutelati dal D.lgs. 42/2004.

In particolare, i cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori in più punti interferiscono con corsi d'acqua tutelati e relative fasce fluviali (D.Lgs. 42/2004 art.142 c.1 lett. c)), mentre per le altre opere (piazze, stazione elettrica, BESS e viabilità) si è avuto cura di evitare le interferenze dirette.

In virtù della presenza nell'area di progetto dei predetti vincoli paesaggistici, è stata predisposta la presente Relazione Paesaggistica per la verifica della compatibilità del progetto ai sensi del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 recante "Codice dei beni culturali e del paesaggio.

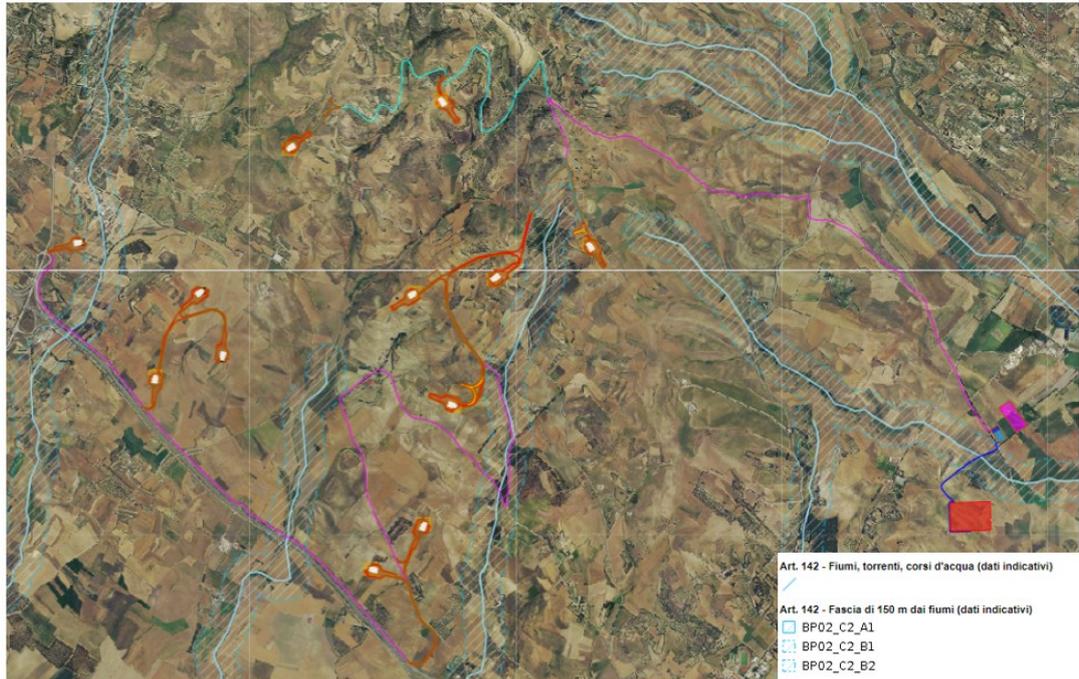


Figura 3-4: Stralcio carta dei beni paesaggistici D.Lgs. 42/2004 (Fonte: Geoportale Regionale)



Figura 3-5: Dettaglio 1 - stralcio carta dei beni paesaggistici D.Lgs. 42/2004 (Fonte: Geoportale Regionale)

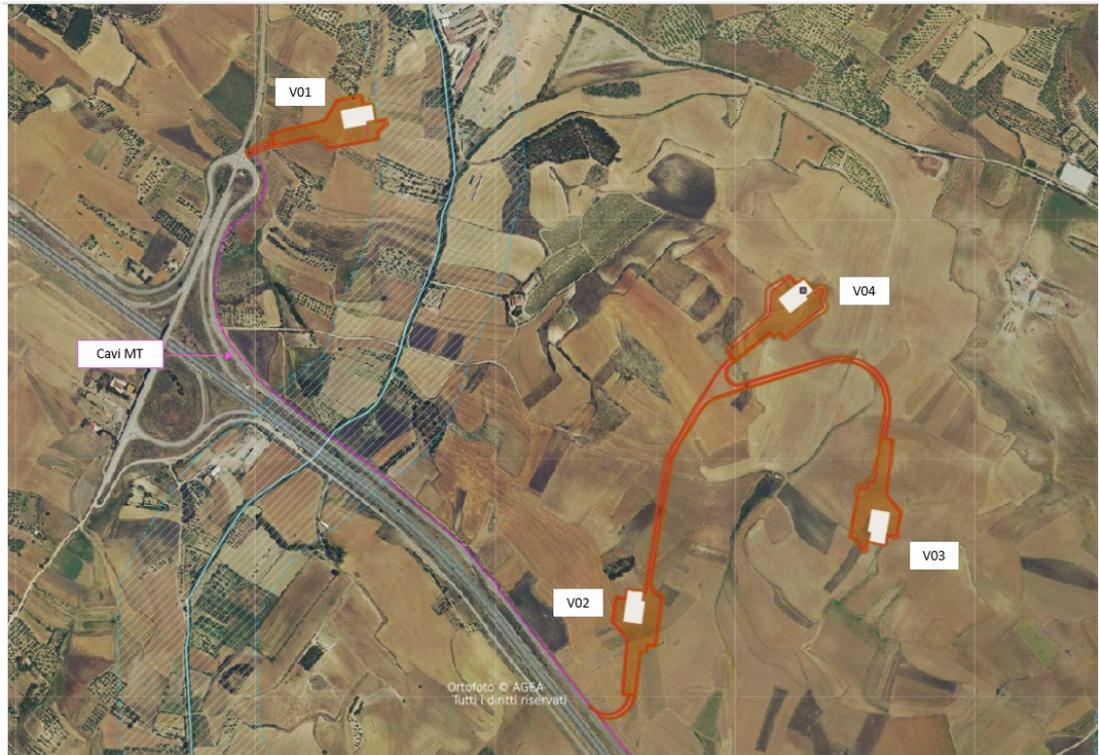


Figura 3-6: Dettaglio 2 - Stralcio carta dei beni paesaggistici D.Lgs. 42/2004 (Fonte: Geoportale Regionale)

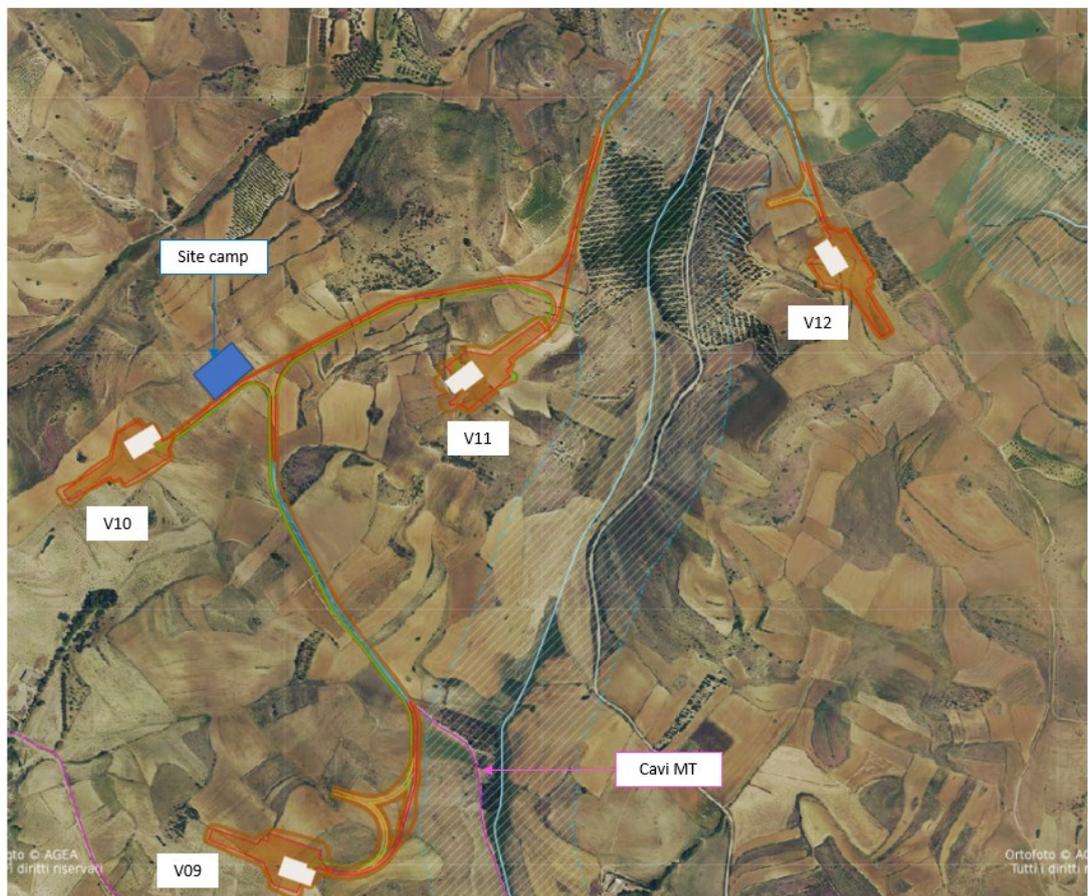


Figura 3-7: Dettaglio 3 - Stralcio carta dei beni paesaggistici D.Lgs. 42/2004 (Fonte: Geoportale Regionale)

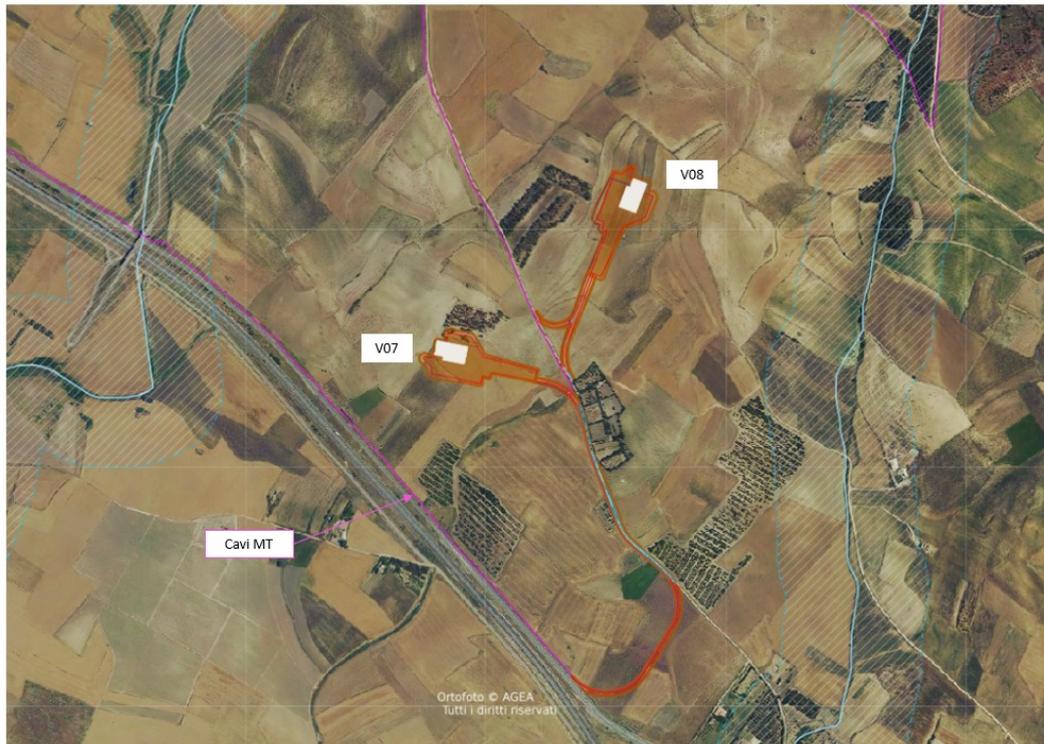


Figura 3-8: Dettaglio 4 - Stralcio carta dei beni paesaggistici D.Lgs. 42/2004 (Fonte: Geoportale Regionale)

Beni Archeologici

Nell'ottica di approfondire le possibili evidenze archeologiche presenti nell'area dell'impianto, è stata condotta una Verifica Preventiva di Interesse Archeologico (VPIA), redatta ai sensi dall'art. 25 del D. Lgs. 50/2016.

La VPIA ha l'obiettivo di fornire indicazioni utili agli Enti istituzionalmente preposti alla tutela del patrimonio culturale circa la possibile interferenza dell'opera da realizzare con le preesistenze archeologiche note, così come con quelle potenzialmente presenti nell'area oggetto dell'intervento, tramite la redazione della carta del rischio archeologico relativo.

IN particolare, nell'ambito del lavoro sono state eseguite le seguenti attività così come previsto dalla vigente normativa:

- Ricerca vincolistica, d'archivio e bibliografica, cioè delle conoscenze "storiche" al fine di reperire notizie su materiale ancora inedito; la ricerca in biblioteche specializzate per quanto concerne dati già pubblicati riguardanti l'area di intervento.
- La "lettura geomorfologica del territorio", vale a dire una valutazione interpretativa delle caratteristiche fisiche delle aree coinvolte in relazione alle loro potenzialità insediative nel corso di tutto il periodo antico.
- Una indagine fotointerpretativa effettuata mediante le immagini satellitari attraverso che ha consentito lo studio di eventuali anomalie riscontrabili tramite la lettura di fotografie aeree e satellitari dell'area in questione.
- Un'accurata ricognizione di superficie (survey): la ricognizione diretta sul terreno ha riguardato tutta l'area interessata dai 12 aereogeneratori in progetto, indagati per un buffer di 200 m a partire da ciascun palo, compreso anche le aree delle relative piazzole, del tracciato del cavidotto MT fino alla sottostazione elettrica di utenza, nonché del cavidotto AT che dovrà collegare questa con la vicina Stazione Elettrica RTN (non oggetto di questi Studio).

La ricognizione diretta sul campo è stata effettuata seguendo una metodologia canonica nelle attività di surveys archeologici con l'utilizzazione di sistemi e strumenti in grado di consentire

la completezza e validità della ricerca.

Nel caso specifico l'obiettivo di una copertura uniforme dell'area in oggetto di studio è stato raggiunto attraverso una **ricognizione definita "sistematica"** dove con questo termine si intende un'ispezione diretta di porzioni ben definite di territorio realizzata in modo da non tralasciare nessuna zona rientrante nel contesto indagato. Dal punto di vista metodologico questo scopo è stato raggiunto suddividendo il territorio in **Unità di Ricognizione (UR)** individuabili sulle carte (UR) che sono state percorse, dove la vegetazione lo ha consentito, alla ricerca di manufatti e altre tracce di siti archeologici.

Direttamente in fase di ricognizione si è proceduto alla suddivisione del territorio in Unità di Ricognizione (UR), distinte l'una dall'altra in base alla presenza di limiti artificiali come recinzioni, strade, edifici o naturali come torrenti, valloni e salti di quota. Spesso la distinzione delle UURR avviene a causa di un cambiamento della destinazione d'uso del suolo o della visibilità dei suoli.

Nel caso in esame l'area è stata suddivisa in 41 Unità di Ricognizione (vedi da Figura 3-9 e Figura 3-13), alle quali sono state associate delle schede esplicative delle caratteristiche topografiche, geomorfologiche e archeologiche del campo.

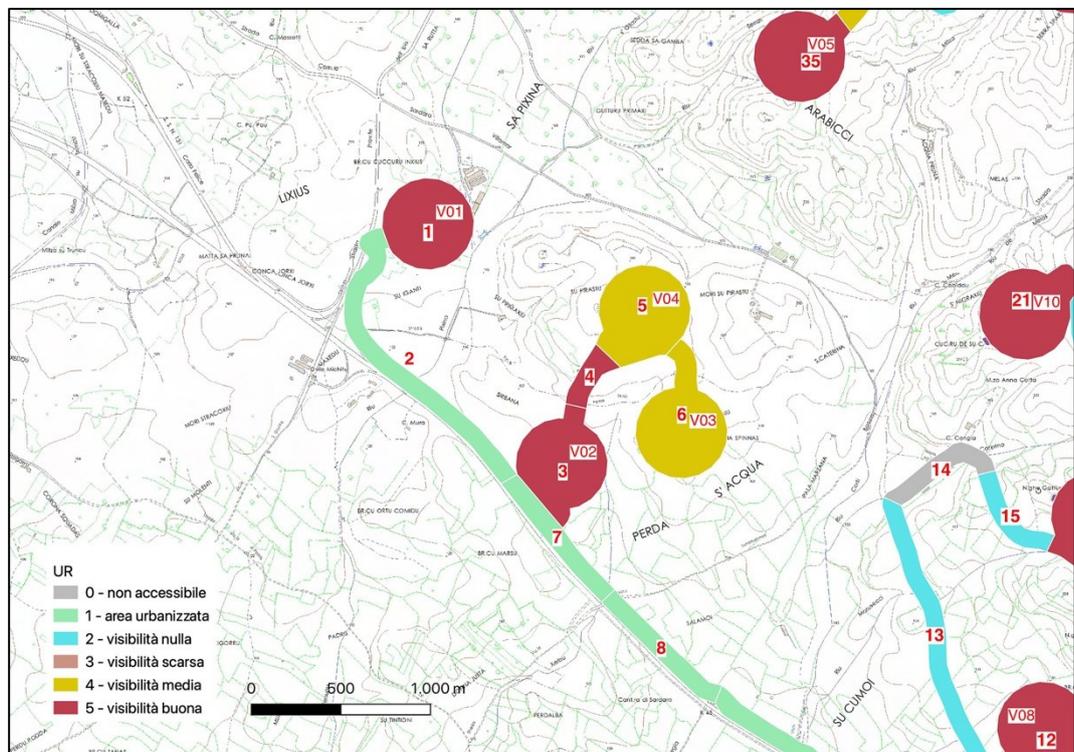


Figura 3-9: Carta delle UR indagate con i relativi gradi di visibilità

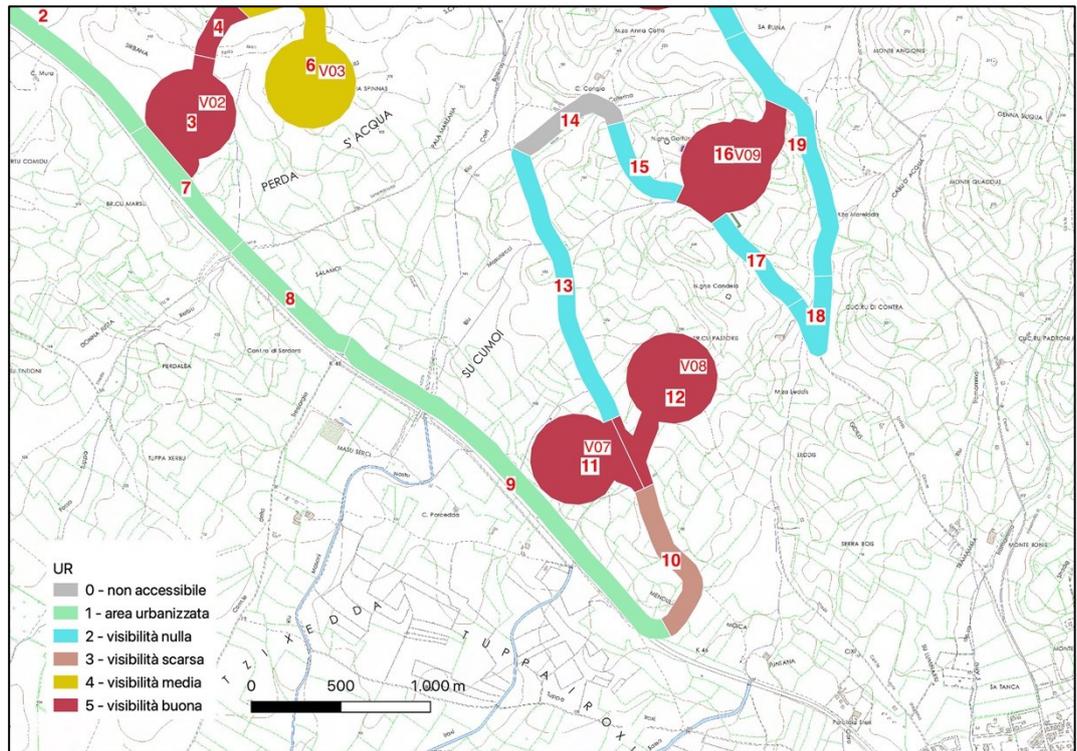


Figura 3-10: Carta delle UR indagate con i relativi gradi di visibilità

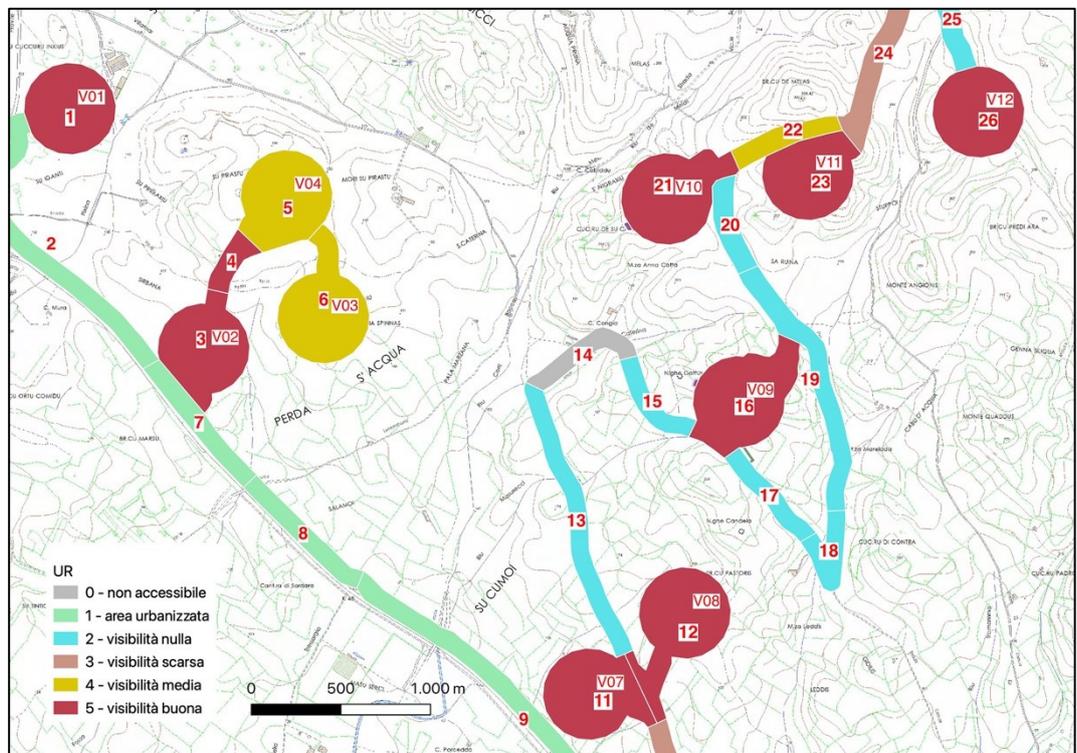


Figura 3-11: Carta delle UR indagate con i relativi gradi di visibilità

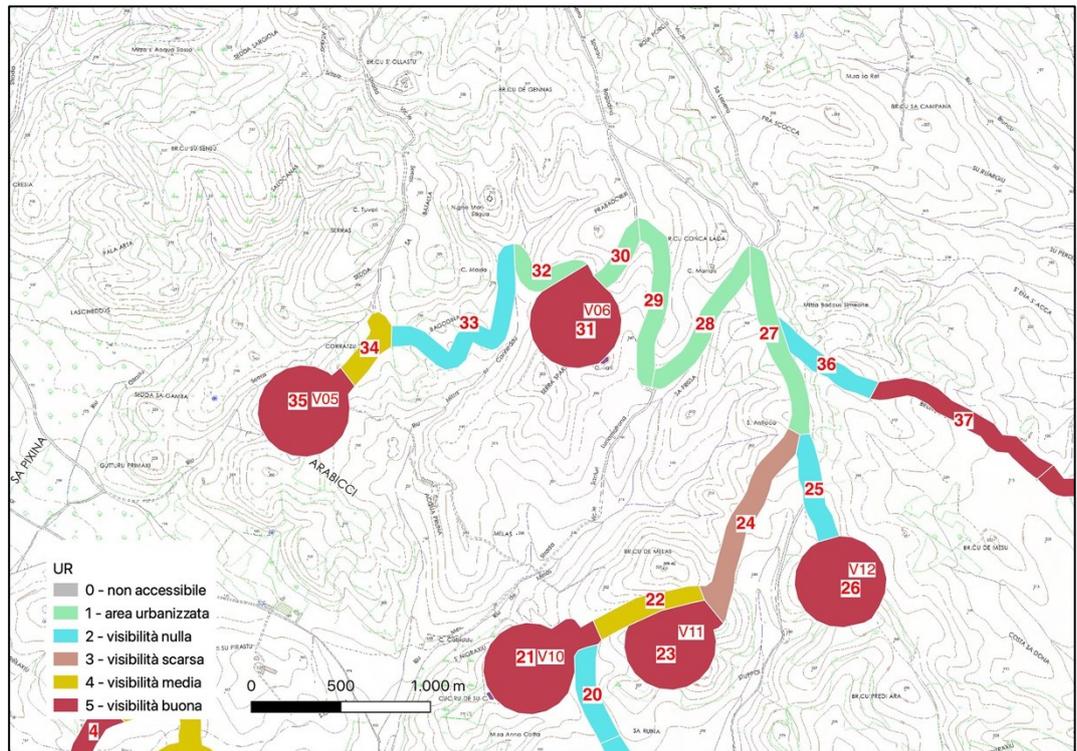


Figura 3-12: Carta delle UR indagate con i relativi gradi di visibilità

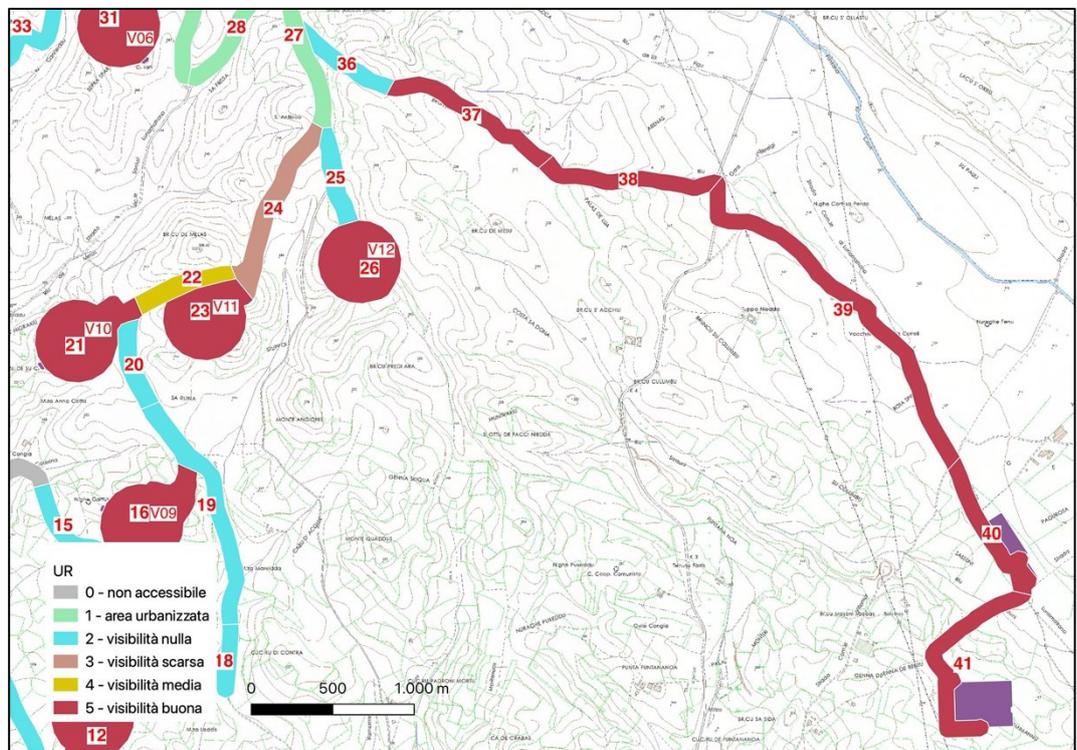


Figura 3-13: Carta delle UR indagate con i relativi gradi di visibilità

Relazione con il progetto

Gli esiti dell'analisi cartografica, bibliografica e dei sopralluoghi effettuati in sito sono riportati nel documento GRE.EEC.K.26.IT.W.17279.00.029 - Relazione archeologica, e dei relativi elaborati grafici a cui si rimanda per le valutazioni di dettagli, mentre di seguito si riporta una sintesi degli esiti del lavoro.

La valutazione dell'impatto delle opere da realizzare sui beni archeologici e sul contesto di interesse archeologico si basa sull'analisi integrata dei dati raccolti, stabilendo un grado di potenziale archeologico.

Considerata la variabilità degli approcci di norma utilizzati nello stabilire l'impatto effettivo delle opere, è importante delineare i criteri adottati, chiarendo quali sono le distanze minime che permettono la non interferenza tra le segnalazioni e gli interventi.

Per **grado di potenziale archeologico** si intende il livello di probabilità che nell'area interessata dall'intervento sia conservata un qualunque tipo di stratificazione archeologica. Il **Potenziale Archeologico** si definisce quindi come la probabilità, in relazione a un determinato contesto territoriale, che esistano resti archeologici conservati: è quindi, sostanzialmente un modello predittivo, il cui valore può essere ricavato da uno studio approfondito del territorio, ovvero dopo aver acquisito e analizzato dati storico-archeologici, paleoambientali, geomorfologici, relazioni spaziali fra i siti, toponomastica e fonti orali, per citare alcuni fra i più importanti. Il concetto di potenziale archeologico è indipendente dalla destinazione d'uso dei terreni dove insistono i potenziali siti e dagli interventi previsti.

Il **Rischio Archeologico** relativo è invece ipotizzato mettendo in relazione il Potenziale Archeologico, quindi la tipologia dell'insediamento antico, e la tipologia dell'intervento progettuale e si definisce come la probabilità che un dato intervento o destinazione d'uso previsti per un ambito territoriale vadano a intercettare depositi archeologici. Per determinare il rischio archeologico occorre quindi disporre dei dati sul Potenziale Archeologico e farli interagire con quelli relativi al fattore di trasformazione del territorio, al fine di ottenere un modello predittivo del rischio che questi interventi comporteranno sulla conservazione dei resti archeologici.

Nell'analisi contenuta nell'elaborato GRE.EEC.K.26.IT.W.17279.00.029 - Relazione archeologica, l'indicazione del potenziale archeologico e del conseguente rischio relativo all'opera ha riguardato esclusivamente le aree interessate dagli aereogeneratori e le loro piazzole per un'area di buffer di 200 m intorno agli stessi e il tracciato dei cavidotti MT e AT per un'area di buffer di 50 m. Il grado di rischio archeologico è stato definito utilizzando il criterio della "interferenza areale" delle strutture in progetto con le tracce archeologiche individuate o ipotizzate sulla base dell'analisi incrociata di tutti i dati raccolti nelle diverse attività realizzate.

Tenendo conto di quanto appena detto, cioè che il grado di potenziale archeologico è indipendente dalla tipologia dell'opera da realizzare mentre il grado di rischio è relativo all'opera, è evidente che non ci possa essere una relazione diretta tra i due parametri, per cui è possibile che ad un certo grado di potenziale non corrisponde in automatico il grado di rischio indicato nella circolare, ma questo debba essere valutato di volta in volta tenendo conto della tipologia e della invasività delle opere in progetto.

Considerate quindi tutte le evidenze archeologiche relative l'area di studio è stato possibile attribuire i seguenti gradi di *potenziale archeologico*:

- **Grado di potenziale non valutabile** alle UR 2, 7, 8, 9, 14;
- **Grado di potenziale basso** alle UR 1, 3, 4, 6, 10, 12, 13, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 29, 30, 31, 40;
- **Grado di potenziale medio** alle UR 5, 11, 15, 16, 17, 22, 23, 24, 28, 32, 33, 35, 38, 39, 41;
- **Grado di potenziale alto** alle UR 27, 34, 36, 37.

I dati del potenziale archeologico sono stati quindi utilizzati per definire il *rischio archeologico relativo* di tutte le opere in progetto:

- **Rischio basso** alle UR 1, 3 parziale, 4, 5 parziale, 6, 10, 12 parziale, 13, 16 parziale, 18 parziale, 19, 20, 21 parziale, 24 parziale, 25, 26, 28 parziale, 29, 30, 31 parziale, 32 parziale, 33 parziale, 38 parziale, 39 parziale, 40, 41 parziale;

- **Rischio medio** alle UR 2, 3 parziale, 5 parziale, 7, 8, 9, 11, 12 parziale, 14, 15 parziale, 16 parziale, 17, 18 parziale, 21 parziale, 22 parziale, 23 parziale, 24 parziale, 27 parziale, 28 parziale, 31 parziale, 32 parziale, 33 parziale, 35 parziale, 36 parziale, 37 parziale, 38 parziale, 39 parziale, 41 parziale;
- **Rischio alto** alle UR 15 parziale, 16 parziale, 22 parziale, 23 parziale, 27 parziale, 34, 35 parziale, 36 parziale, 37 parziale.

3.4. AREE NATURALI TUTELE

3.4.1. RETE NATURA 2000

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat (Direttiva del Consiglio 92/43/CEE), che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici. La Rete Natura 2000 in Sardegna attualmente è formata da 31 Zone di Protezione Speciale (ZPS), 87 Siti di Importanza Comunitaria/ Zone Speciali di Conservazione (SIC/ZSC), e 10 siti nei quali i SIC/ZSC coincidono completamente con le ZPS (ZPS-SIC/ZSC) (Fonte: sito web del MITE: <https://www.mite.gov.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia - consultazione del 28/06/2022>).

Relazione con il progetto:

Come evidenziato nella cartografia in Figura 3-14 (per maggiori dettagli si veda l'elaborato cartografico: "GRE.EEC.X.26.IT.W.17279.00.045 - Carta delle aree naturali protette"), il sito interessato delle opere in progetto non ricade all'interno di aree Rete Natura 2000 (l'area di progetto e l'area di studio non intercettano siti Rete Natura 2000).

Tuttavia, nell'area vasta attorno al sito di progetto sono rilevabili le seguenti aree protette:

Rete Natura 2000

- ZPS "ITB043056 - Giara di Siddi" a circa 5 km a nord dal punto più prossimo del progetto;
- SIC/ZSC "ITB042234 - Monte Mannu - Monte Ladu (colline di Monte Mannu e Monte Ladu)" a circa 7,5 km a sud-est dal punto più prossimo del progetto.

La normativa stabilisce che la pianificazione e la programmazione territoriale devono tenere conto della valenza naturalistico-ambientale dei siti appartenenti alla Rete Natura 2000 e che ogni piano o progetto interno o esterno ai siti che possa in qualche modo influire sulla conservazione degli habitat o delle specie per la tutela dei quali sono stati individuati, sia sottoposto ad un'opportuna valutazione dell'incidenza. Pertanto, malgrado l'impianto non interferisca direttamente con le aree naturali protette, data la valenza naturalistica dell'area e la tipologia di opere previste, al fine di identificare correttamente i potenziali impatti sulle aree protette è stata predisposta la documentazione per la Valutazione d' Incidenza Ambientale (VInCA) secondo quanto disposto dal D.P.R. n. 120/2003 (elaborato "GRE.EEC.K.26.IT.W.17279.00.033 - Studio per la valutazione di incidenza ambientale").

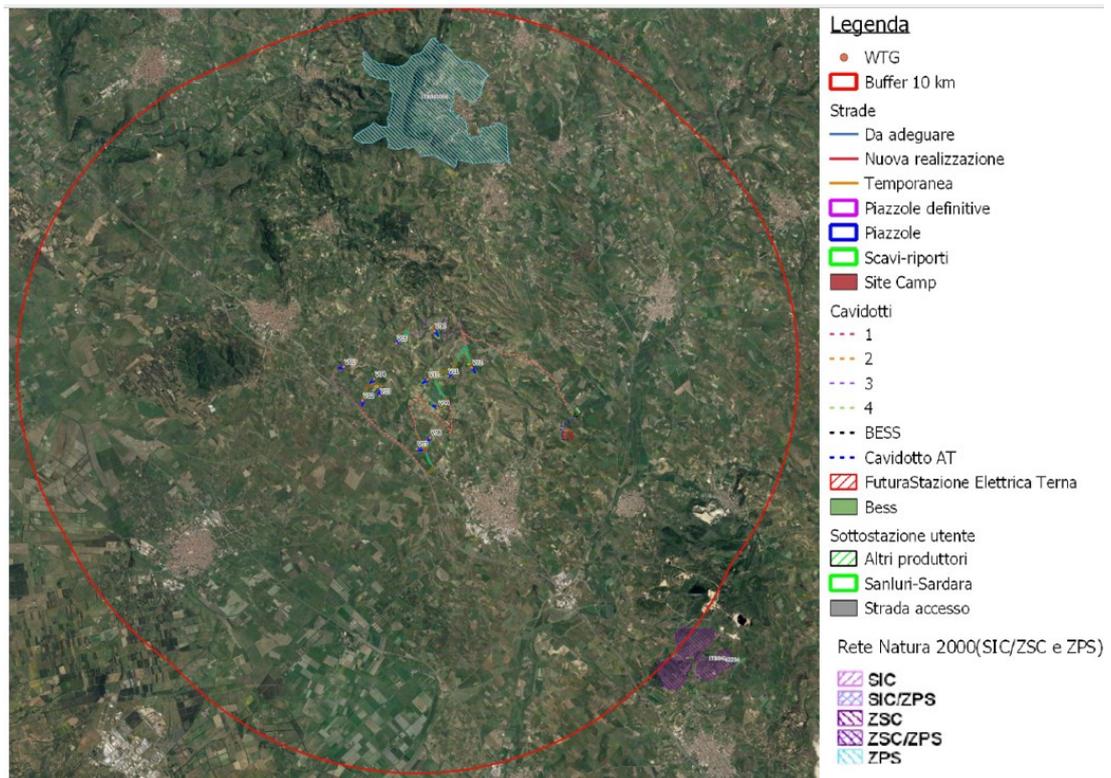


Figura 3-14 Carta delle aree Rete Natura 2000

3.4.2. IMPORTANT BIRD AND BIODIVERSITY AREAS (IBA)

Le "Important Bird and Biodiversity Areas" (IBA) fanno parte di un programma sviluppato da BirdLife International. Le aree IBA sono considerate degli habitat importanti per la conservazione delle specie di uccelli selvatici. Al 2019, sono presenti in tutto il mondo circa 13.600 IBA, diffuse in quasi tutti i paesi, di cui 172 IBA in Italia.

Un sito, per essere classificato come IBA, deve soddisfare uno dei seguenti criteri:

- **A1.** Specie globalmente minacciate. Il sito ospita regolarmente un numero significativo di individui di una specie globalmente minacciata, classificata dalla IUCN Red List come in pericolo critico, in pericolo o vulnerabile;
- **A2.** Specie a distribuzione ristretta. Il sito costituisce uno fra i siti selezionati per assicurare che tutte le specie ristrette di un EBA o un SA siano presenti in numero significativo in almeno un sito e preferibilmente in più di uno;
- **A3.** Specie ristrette al bioma. Il sito ospita regolarmente una popolazione significativa di specie la cui distribuzione è interamente o largamente limitata ad un particolare bioma;
- **A4.** Congregazioni.
 - i. Questo criterio si riferisce alle specie "acquatiche" come definite da Delaney e Scott ed è basato sul criterio 6 della Convenzione di Ramsar per l'identificazione delle zone umide di importanza internazionale. In funzione di come le specie sono distribuite, la soglia dell'1% per le popolazioni biogeografiche può essere direttamente assunta da Delaney & Scott, esse possono essere generate mediante combinazione di popolazioni migranti all'interno di una regione biogeografica o, per quelle per cui non sono state assegnate soglie quantitative, esse sono determinate a livello regionale o interregionale, a seconda di come sia più appropriato, utilizzando le migliori informazioni disponibili;

- ii. Questo sito include quelle specie di uccelli marini non inclusi da Delaney e Scott (2002). I dati quantitativi sono assunti da un gran numero di fonti pubblicate e non pubblicate;
- iii. Questo sito è modellato sulla base del criterio 5 della Convenzione di Ramsar per l'identificazione delle zone umide di importanza internazionale. L'utilizzo di questo criterio è scoraggiato laddove i dati quantitativi sono sufficientemente buoni da permettere l'applicazione dei criteri A4i e A4ii;
- iv. È noto o si ritiene che il sito possa eccedere la soglia stabilita per le specie migratorie nei siti colli di bottiglia.

Relazione con il progetto:

Nell'ambito dell'Area Vasta è presente l'**IBA 178- Campiano centrale**.

In particolare, come evidenziato nella cartografia in Figura 3-15 (per maggiori dettagli si veda l'elaborato cartografico: " GRE.EEC.X.26.IT.W.17279.00.045 – Carta delle aree naturali protette"):

- Alcuni tratti dei cavidotti interni al campo eolico sono tangenti al perimetro esterno dell'IBA;
- gli aerogeneratori V01, V02, V07 (turbine più prossime) si trovano a poche centinaia di metri dal 'IBA, mentre le restanti turbine sono più lontane.

In linea generale l'intervento non genera interferenze dirette con le aree importanti per l'avifauna, tuttavia data la natura dell'intervento, verranno approfonditi nella Stima degli Impatti, oltre che nello Studio di Incidenza allegato al SIA (elaborato GRE.EEC.K.26.IT.W.17279.00.033 - Studio per la valutazione di Incidenza ambientale) le potenziali interferenze indotte dal progetto sull'avifauna e le modalità di mitigazione degli impatti previste dal progetto.

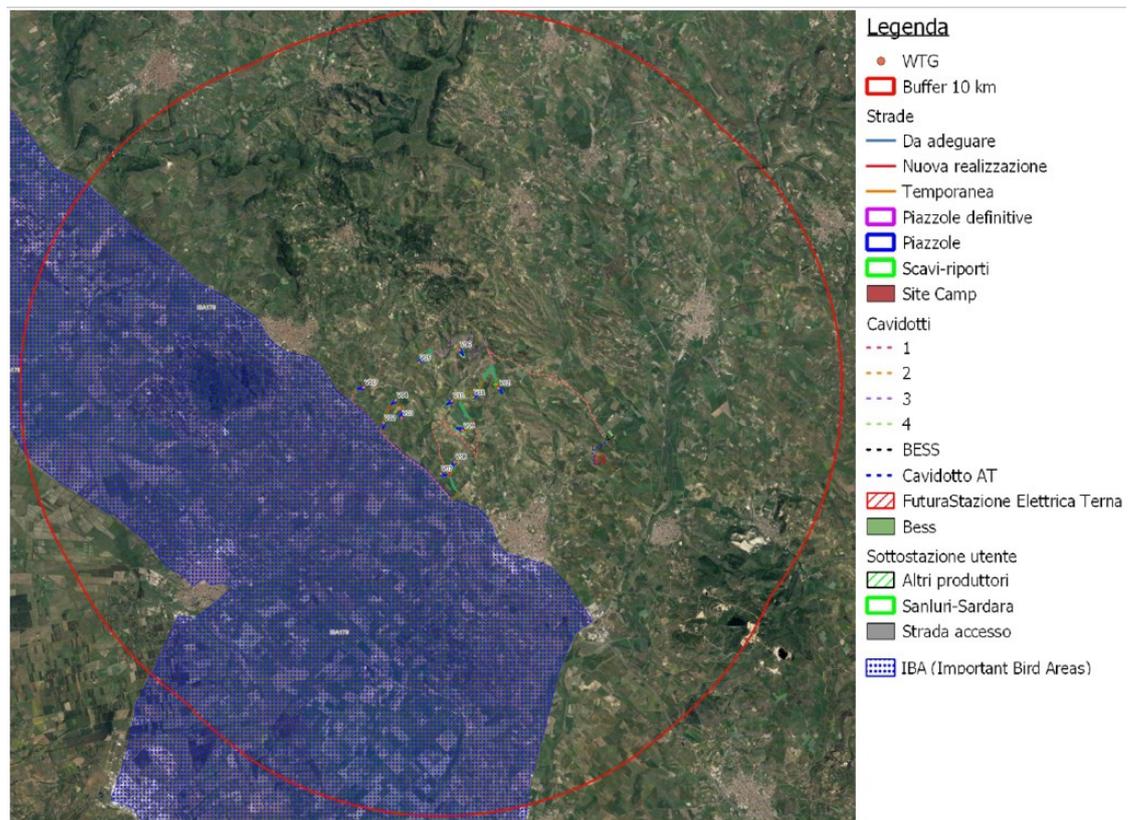


Figura 3-15: Carta delle Important Bird and Biodiversity Areas (IBA)

3.4.3. ZONE UMIDE DELLA CONVENZIONE DI RAMSAR

Le Zone Umide di importanza internazionale, istituite con la Convenzione di Ramsar stipulata nel 1971, rappresentano habitat per gli uccelli acquatici e sono zone costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri.

Relazione con il progetto:

Dalla consultazione del Geoportale Nazionale risulta che l'area RAMSAR più vicina all'area di interesse (Area RAMSAR Peschiera di Corru s'Ittiri con salina e zona di mare antistante – Stagno di San Giovanni e Marceddi) per il presente Studio si trova a circa 25 km.

Non si prevedono quindi interferenze con le attività in progetto.

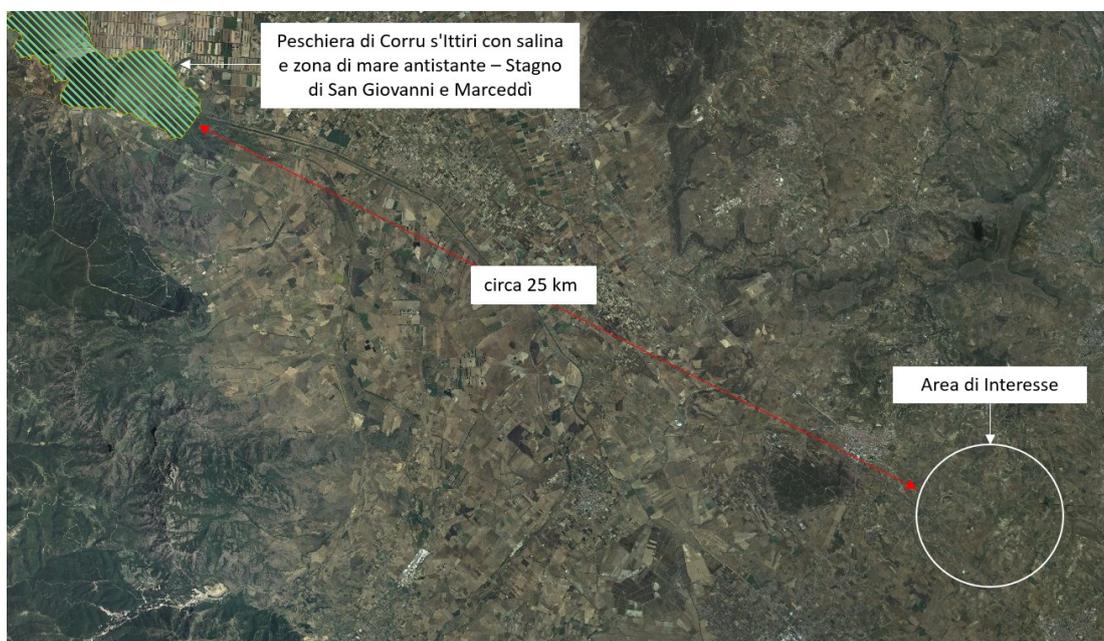


Figura 3-16: Aree RMSAR 8(Fonte: Geoportale Nazionale)

3.4.4. ELENCO UFFICIALE DELLE AREE NATURALI PROTETTE (EUAP)

La Legge Quadro del 6 dicembre 1991, n. 394 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco ufficiale delle aree naturali protette (EUAP), nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti, a suo tempo, dal Comitato nazionale per le aree protette. Le aree naturali protette sono zone caratterizzate da un elevato valore naturalistico, per le quali è prevista la protezione in modo selettivo del territorio ad alta biodiversità.

Attualmente il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue (Fonte: Portale del Ministero dell'Ambiente):

- **Parchi Nazionali**: costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future;
- **Parchi naturali regionali e interregionali**: costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali;
- **Riserve naturali**: costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno

o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati;

- Zone umide di interesse internazionale: costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar;
- Altre aree naturali protette: aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti;
- Aree di reperimento terrestri e marine: indicate dalle leggi 394/91 e 979/82, che costituiscono aree la cui conservazione attraverso l'istituzione di aree protette è considerata prioritaria.

Per verificare l'eventuale presenza di Aree Naturali Protette nell'area oggetto di studio, sono stati consultati il sito del Ministero della Transizione Ecologica, il Geoportale Nazionale ed il Geoportale della Regione Sardegna.

Relazione con il progetto:

Il progetto sarà realizzato a cavallo tra i comuni di Sanluri, Sardara e Villanovaforru, nella provincia del Medio Campidano, dall'esame del Geoportale Nazionale risulta che le Aree Naturali Protette più prossime alle zone di progetto si trovano oltre 40 km di distanza, per cui non si ritiene vi siano interferenze tra la realizzazione del progetto e le aree naturali protette.

3.4.5. OASI DI PROTEZIONE FAUNISTICA

Le Oasi di Protezione sono aree destinate al rifugio, alla sosta, e alla riproduzione della fauna selvatica. Esse sono definite dal Piano Faunistico Venatorio Regionale.

La Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992, e s.m.i. "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", stabilisce che le Regioni debbano emanare norme relative alla gestione e alla tutela di tutte le specie della fauna selvatica in conformità a tale legge, alle convenzioni internazionali ed alle direttive comunitarie.

La Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998 "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna", recepisce ed attua i principi sanciti dalla Legge n. 157/1992, prevedendo anche l'adozione del "Piano Faunistico Venatorio Regionale (P.F.V.R.), strumento di pianificazione regionale attraverso cui la Regione Autonoma della Sardegna regola e pianifica la protezione della fauna e l'attività venatoria nel proprio territorio, compatibilmente con obiettivi del piano generale di sviluppo e della pianificazione urbanistico, paesistico e ambientale.

Il piano prevede misure finalizzate alla conservazione delle capacità riproduttive di alcune specie e, viceversa, misure finalizzate al contenimento naturale di altre considerate aliene o invasive, il conseguimento della densità ottimale delle specie faunistiche e la loro conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio.

Il P.F.V.R. individua, tenendo conto della pianificazione territoriale e della pianificazione faunistico-venatoria in atto, gli areali delle singole specie selvatiche, lo stato faunistico e vegetazionale degli habitat, verifica la dinamica delle popolazioni faunistiche, ripartisce il territorio secondo le diverse destinazioni e individua gli interventi volti al miglioramento della fauna e degli ambienti.

La Regione Sardegna con Delibera di Giunta n. 66/28 DEL 23.12.2015 adotta il Piano Faunistico Venatorio Regionale e gli elaborati connessi alla Valutazione Ambientale Strategica ai sensi del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. L.R. n. 23/1998.

Gli Istituti di protezione faunistica sono:

- **Oasi permanenti di protezione faunistica**

Le oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura, di seguito denominate Oasi, sono gli istituti che, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, hanno come finalità la protezione della fauna selvatica e degli habitat in cui essa vive. Le oasi sono previste dalla Legge 157/92 e dalla L.R. 23/98, sono destinate alla conservazione delle specie selvatiche favorendo il rifugio della fauna stanziale, la sosta della fauna migratoria ed il loro irradiazione naturale (art. 23 - L.R. n. 23/1998). Nelle oasi è vietata l'attività venatoria. Esse devono essere ubicate in zone preferibilmente demaniali con caratteristiche ambientali secondo un criterio di difesa della fauna selvatica e del relativo habitat. Di norma devono avere un'estensione non superiore ai 5.000 ettari e possono fare parte delle zone di massimo rispetto dei parchi naturali.

- **Zone temporanee di ripopolamento e cattura**

Le zone temporanee di ripopolamento e di cattura, di seguito ZTRC, sono destinate alla riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale, al suo irradiazione nelle zone circostanti ed alla cattura della medesima per l'immissione sul territorio in modi e tempi utili all'ambientamento, fino alla ricostituzione della densità faunistica ottimale del territorio" (art. 24 L.R. n. 23/1998). Le ZTRC sono istituite in territori non destinati a coltivazioni specializzate o suscettibili di particolare danneggiamento per la rilevante concentrazione della fauna selvatica stessa ed hanno la durata compresa fra tre e sei anni, salvo modifiche, rinnovo o revoca anticipata. Sono considerate specie di indirizzo (per il cui incremento viene istituita la zona di ripopolamento e di cattura):

- la lepore sarda;
- la pernice sarda;
- il coniglio;

La gestione delle zone temporanee di ripopolamento e di cattura è affidata alle Province.

Relazione con il progetto:

Dalla cartografia disponibile sul sito Opendata Sardegna (https://sciamlab.com/opendatahub/dataset/r_sardeg_opf-oasi-permanenti-di-protezione-faunistica-e-di-cattura-istituite-della-sardegna), da cui è possibile scaricare gli shapefiles aggiornati al 2016, risulta che le Oasi perimetrate dal Piano Faunistico Venatorio risultano molto lontane (circa 15 km) dall'area di progetto, e quindi ininfluenti ai fini della valutazione di eventuali impatti.

3.4.6. AREE PERCORSE DA FUOCO

Le aree percorse dal fuoco sono regolate dalla legge n. 353 del 21/11/2000, la quale nell'art.10 afferma che: "*Le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni.*

È comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente.

In tutti gli atti di compravendita di aree e immobili situati nelle predette zone, stipulati entro quindici anni dagli eventi previsti dal presente comma, deve essere espressamente richiamato il vincolo di cui al primo periodo, pena la nullità dell'atto.

Nei comuni sprovvisti di piano regolatore è vietata per dieci anni ogni edificazione su area boscata percorsa dal fuoco.

È inoltre vietata per dieci anni, sui predetti soprassuoli, la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui detta realizzazione sia stata prevista in data precedente l'incendio dagli strumenti urbanistici vigenti a tale data.

Sono vietate per cinque anni, sui predetti soprassuoli, le attività di rimboschimento e di ingegneria ambientale sostenute con risorse finanziarie pubbliche, salvo specifica

autorizzazione concessa dal Ministro dell'ambiente, per le aree naturali protette statali, o dalla regione competente, negli altri casi, per documentate situazioni di dissesto idrogeologico e nelle situazioni in cui sia urgente un intervento per la tutela di particolari valori ambientali e paesaggistici. Sono altresì vietati per dieci anni, limitatamente ai soprassuoli delle zone boscate percorsi dal fuoco, il pascolo e la caccia."

Relazione con il progetto

Dall'analisi della cartografia disponibile sul Geoportale Sardegna, il cui stralcio è riportato nell'elaborato GRE.EEC.X.26.IT.W.17279.00.062 - Carta delle Aree Percorse dal Fuoco, risulta che l'ubicazione degli aerogeneratori non coincide con le aree percorse dal fuoco, ad esclusione dell'aerogeneratore V12 che ricade in un'area interessata da incendio nel 2012.

Tuttavia, come indicato nel Capitolo 4 - paragrafo 4.3.3.1 (Uso del suolo), le aree interessate dall'installazione della turbina V12 sono destinate a "seminativi" e non interessano "zone boscate ed i pascoli" e di conseguenza non si ritiene siano sottoposte a vincolo di inedificabilità per la sussistenza di incendi pregressi.

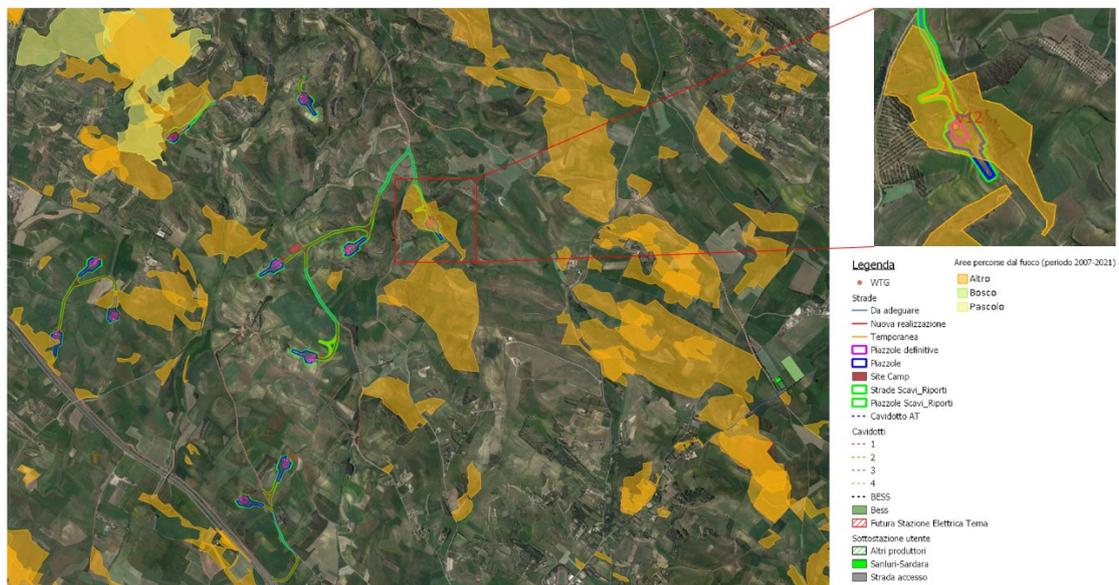


Figura 3-17 Stralcio della Carta delle aree percorse dal fuoco

4. CONTESTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO

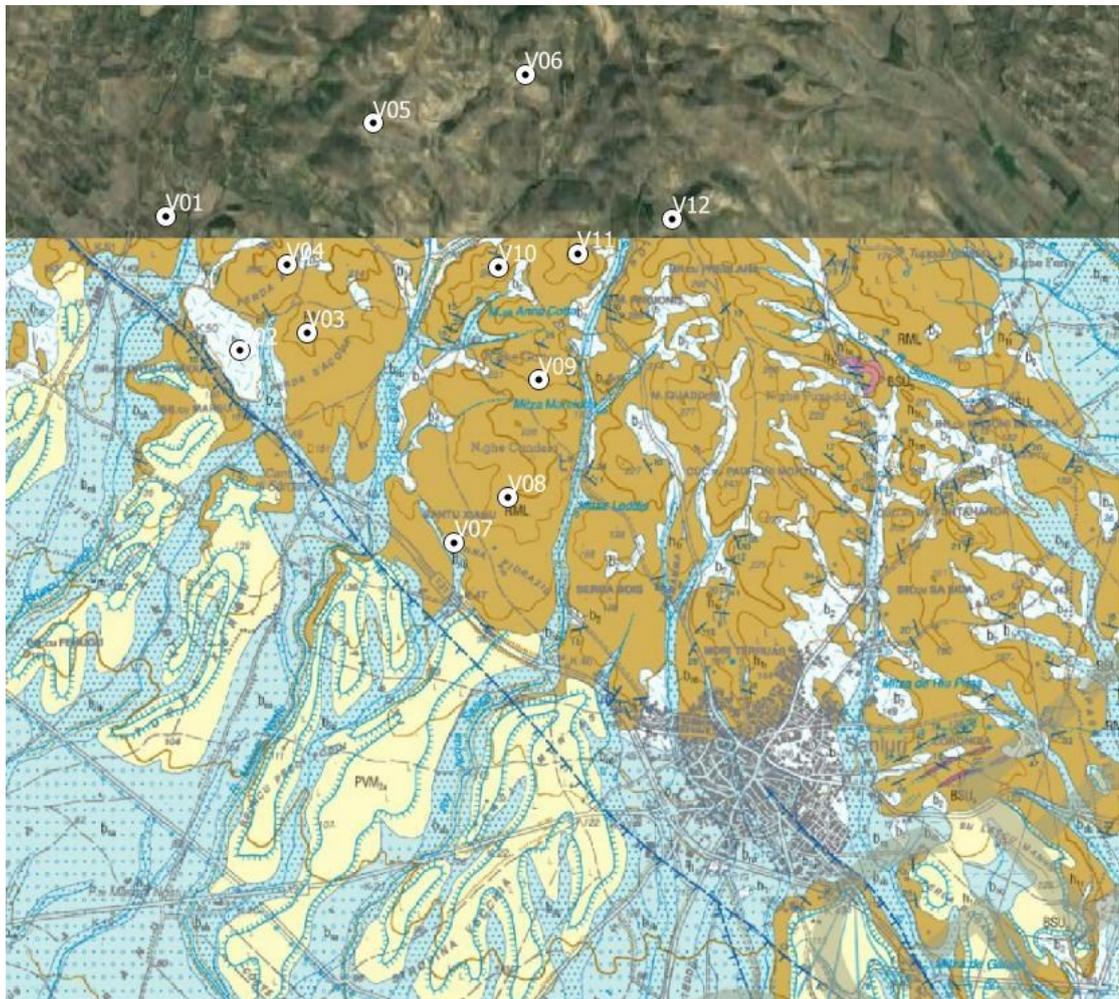
4.1. SUOLO E SOTTOSUOLO

4.1.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'areale in studio risulta ubicato all'interno del foglio geologico "Villacidro" n. 547, alla scala 1:50 000 della carta geologica d'Italia (ed. ISPRA), di cui si riporta uno stralcio a seguire.

Tale cartografia non copre totalmente l'area di progetto, poiché quest'ultima si trova a cavallo dell'adiacente foglio 539 non ancora edito.

Dunque, per una rappresentazione generale si riporta anche la cartografia a minore scala (1:100 000), ottenuta da ambiente GIS (Figura 4-1 e Figura 4-2).



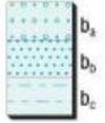
DEPOSITI OLOCENICI



Depositi antropici

Discariche: minerarie (h_{1m}); industriali (h_{1i}); per inerti (h_{1n}); rifiuti solidi urbani (h_{1u}); materiali di riporto e aree bonificate (h_{1r}).

OLOCENE



Depositi alluvionali

Ghiaie poligeniche ed eterometriche con scarsa matrice sabbiosa (b_1); sabbie prevalentemente quarzose mal classate (b_2); limi ed argille prevalenti (b_3).

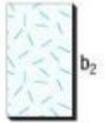
OLOCENE



Depositi lacustri e palustri

Argille molto plastiche, localmente ricche di materia organica, talvolta con sottili intercalazioni di sabbie contenenti gusci di bivalvi (*Cerastoderma glaucum*), di gasteropodi polmonati (*Hydrobia ventrosa*) e ostracodi (*Cyprideis*) (e_1). Cordoni sabbiosi di antiche linee di riva lacustre (e_2).

OLOCENE

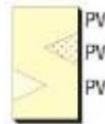


Coltri eluvio-colluviali

Detriti immersi in matrice fine talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, che hanno subito trasporto per gravità nullo o limitato.

OLOCENE

DEPOSITI PLEISTOCENICI



SISTEMA DI PORTOVESME

Subsistema di Portoscuso

Ghiaie alluvionali terrazzate a prevalenti elementi di metamorfiti del basamento paleozoico e magmatiti erciniche, solitamente sul decimetro, con subordinate sabbie; blocchi in prossimità dei rilievi; presenti sottili livelli di paleosuoli (PVM_{2a}). Depositi sabbiosi di origine eolica (PVM_{2c}). Depositi di versante tipo *éboulis ordonnés* a frammenti di marne siltose (PVM_{2b}).

PLEISTOCENE SUP.

SUCCESSIONE VULCANO-SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA

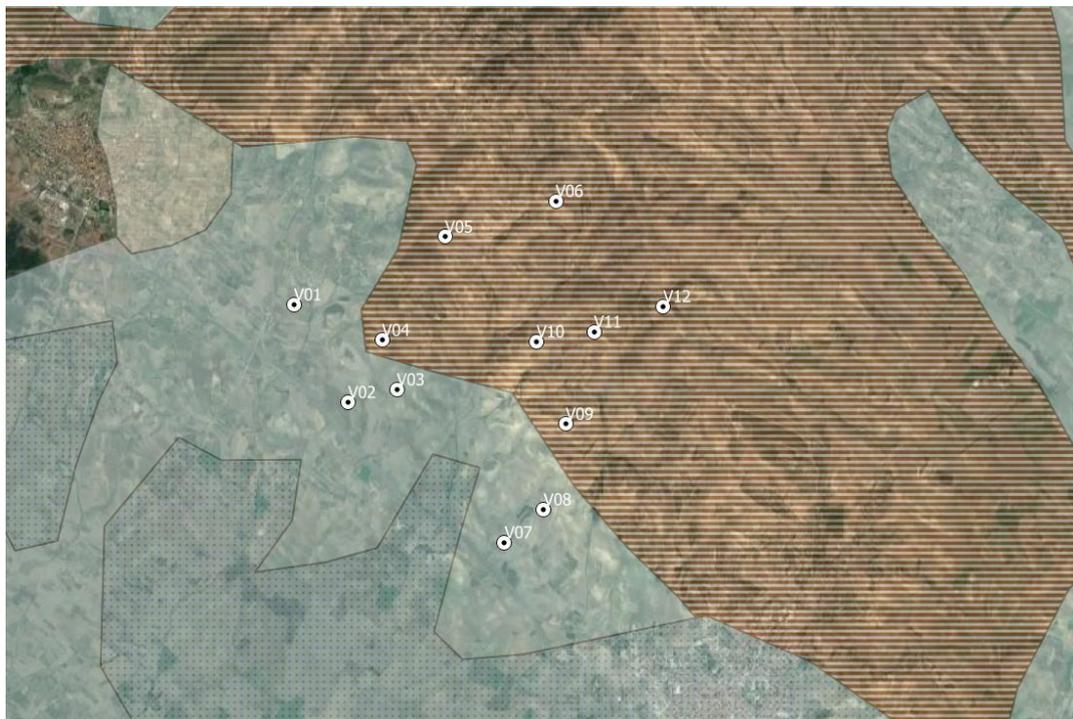
FORMAZIONE DELLA MARMILLA



Marne, marne arenacee e siltose, silti marnose, silti grigi e giallastre a componente vulcanogenica variabile, con molluschi (*Propeamussium duodecimlamellatum*, *Corbula* sp., *Venus* cf. *multilamella*, *Ostreinella neglecta*, *Tympanotomus* cf. *deperditus*, *T. calcaratus*, *Mytilus aquitanicus*, *M. galloprovincialis*, *Strombus* cf. *coronatus*) e pteropodi (*Vaginella* sp., *Cavolinia* sp.), nannoplancton (zona a *Helicosphaera carteri*: MNN2a; zona a *Helicosphaera ampliapertura*: MNN2b e zona a *Sphenolithus belemnos*: MNN3a), squame di pesce, echinidi (*Pericosmus* sp.), frustoli vegetali (RML). Depositi finemente clastici, fortemente arrossati, inglobanti frammenti di vulcaniti e metamorfiti paleozoiche; facies peperitiche bollose scoriacee (RML₄). Conglomerati, arenarie, arenarie siltose fossilifere (*Ostrea edulis lamellosa*, *Gigantopecten*, *Aequipeecten northamptoni*, *Conus* sp., *Protoma cathedralis*) (RML₅).

AQUITANIANO - BURDIGALIANO INF.

Figura 4-1:Stralcio carta geologica d'Italia alla scala 1:50 000, foglio n.547 "Villacidro", con legenda (ed. ISPRA)



 R24 - Marne talora con selce, di facies pelagica (Miocene medio-inferiore)

 R1 - Detriti, depositi alluvionali e fluviolacustri, spiagge attuali (Olocene)

 R4 - Detriti, alluvioni terrazzate, fluviolacustri e fluvioglaciali (Pleistocene)

Figura 4-2: Stralcio carta geo-litologica dell'area di interesse, con legenda (estrazione da GIS)

Il sito in esame risulta ubicato ai margini settentrionali di una fossa tettonica, successivamente colmata da un potente spessore di sedimenti formatasi a seguito della fase distensiva plio-quadernaria, responsabile della formazione del Graben Campidanese; si osservano infatti in carta (Figura 4-1 e Figura 4-3), uno dei lineamenti tettonici di tipo "normale" associati al graben, orientati in direzione circa Nord/Ovest – Sud/Est.

Di seguito si riporta lo schema tettonico dell'area in studio (Figura 4-6).

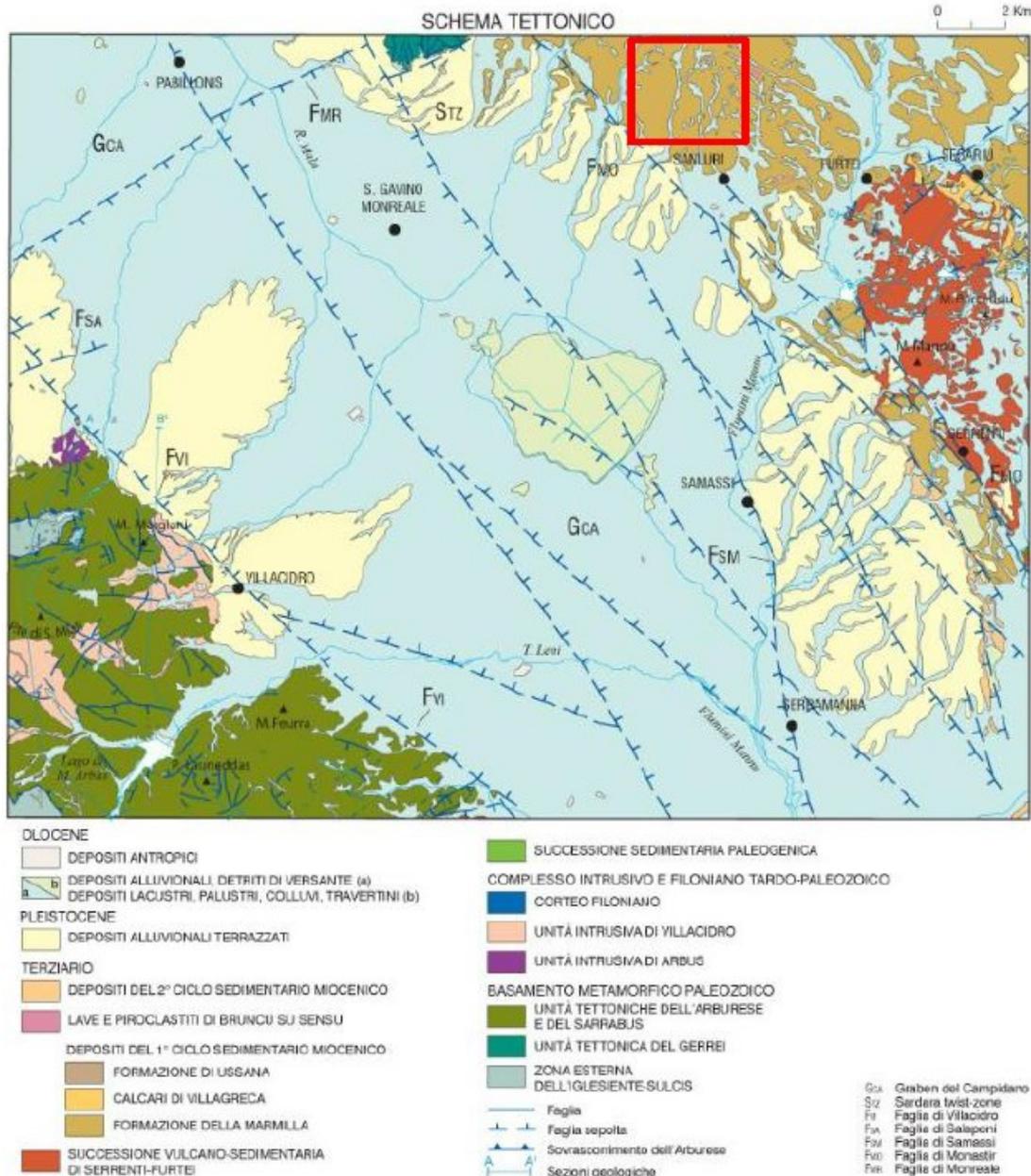


Figura 4-3: schema tettonico annesso alla carta geologica n. 547 (ISPRA) con legenda: in rosso l'ubicazione dell'area in studio.

A partire dal Miocene superiore e fino al Pliocene-Pleistocene, tutta l'isola è interessata da un'importante fase distensiva da riferire all'apertura del Tirreno centro-meridionale, la quale favorisce una breve e localizzata (Penisola del Sinis, Campidano di Cagliari e di Oristano, Orosei) ingressione marina nel Pliocene Inferiore. A questa tettonica distensiva sono da imputare le estese manifestazioni vulcaniche plio-pleistoceniche dell'Isola, prevalentemente basiche e ad affinità alcalina, transizionale e tholeiitica, di età isotopica compresa tra 5,3 e 0,14 Ma, nonché l'impostazione del graben subsidente del Campidano, colmato da potenti depositi detritici continentali plio-pleistocenici (formazione di Samassi).

La quasi totalità degli aerogeneratori risultano ubicati all'interno di una zona in cui affiora la Formazione della Marmilla (RML), nota da tempo come "Complesso marnoso-arenaceo Miocene del Campidano", in cui prevalgono sedimenti fini costituiti da marne arenaceo-argillose e siltiti marnose grigio giallastre, arenarie da medie a fini, distribuiti in alternanze tra il decimetro e il metro.

Lo spessore complessivo è di circa qualche centinaio di metri. I rilievi collinari a nord dell'abitato di Sanluri, nell'area di progetto, presentano una successione della formazione

RML disturbata da piccole faglie con rigetti di ordine metrico e immersioni variabili a causa di fenomeni plicativi che hanno modificato la precedente struttura monoclinale. Qui, i depositi marnosi risultano infine fittamente incisi e terrazzati dal reticolo idrografico impostatosi in epoca recente, nei cui alvei sono contenuti i depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi quaternari.

A seguito di consultazione dei dati di indagini dirette disponibili sul database "Archivio indagini nel sottosuolo" dell'ISPRA, è stato possibile ottenere delle stratigrafie di pozzi perforati al fine della captazione della falda idrica nelle vicinanze dell'area in studio.

Le stratigrafie di pozzo sostanzialmente confermano le indicazioni ottenute dallo studio delle carte geologiche, in quanto identificano delle potenti successioni marnose, con alternanze costituite da livelli arenacei fino a profondità anche maggiori di 80-100 m da p.c.; localmente qualche pozzo risulta totalmente perforato in filoni di roccia basaltica.

4.1.2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

La morfologia dell'area in esame è fortemente influenzata dal contesto geo-litologico e strutturale della regione del Campidano, che ha interagito con gli effetti dei cambiamenti climatici quaternari.

Il Campidano è interpretato come un graben la cui formazione viene riferita al Pliocene Medio-Superiore con presenza nel suo sottosuolo di oltre 500 m di sedimenti continentali. Dato che estese conoidi del Pleistocene superiore e dell'Olocene mascherano i bordi del Campidano, non è possibile discriminare quanto dell'attuale forma dei rilievi sia da attribuire a processi di erosione selettiva eventualmente sovrapposti ad attività tettonica.

Questo areale, comprendente sia i rilievi collinari vulcanici sia quelli sedimentari oligo-miocenici, presenta versanti di tipo prevalentemente erosivo; risultano infatti modellati a spese dei sedimenti marnosi-arenacei terziari, con morfologie collinari dolci e poco acclivi. Invece, l'area interessata dalle rocce vulcaniche oligo-mioceniche è invece caratterizzata da dossi più elevati e versanti più acclivi.

La morfologia dei versanti è quindi condizionata dall'erosione selettiva e dai processi di riesumazione. Caratteri importanti del territorio, però, sono anche dati dai depositi alluvionali, che appartengono a due grandi cicli morfogenetici, uno più antico Pleistocenico e uno più recente Olocenico.

Dai versanti che delimitavano il Campidano, infatti, 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 con profilo concavo. Sulla loro superficie le irregolarità topografiche dovute alla presenza di canali distributori sono state in genere livellate dai 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 legati alle dinamiche oloceniche sono state sovente cancellate dagli interventi antropici.

4.1.3. CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI

Per ricavare la classe dei suoli presenti nel territorio di studio si è partiti dalla Carta dei suoli della Sardegna in scala 1:250.000.

La Carta è stata realizzata sulla base di grandi Unità di Paesaggio in relazione alla litologia e relative forme. Ciascuna unità è stata suddivisa in sottounità (unità cartografiche) comprendenti associazioni di suoli in funzione del grado di evoluzione o di degradazione, dell'uso attuale e futuro e della necessità di interventi specifici.

Sono stati adottati due sistemi di classificazione: la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1988) e lo schema FAO (1989). Nel primo caso il livello di classificazione arriva al Sottogruppo. Per ciascuna unità cartografica pedologica vengono indicati il substrato, il tipo di suolo e paesaggio, i principali processi pedogenetici, le classi di capacità d'uso, i più importanti fenomeni di degradazione e l'uso futuro.

Dall'esame della Carta dei suoli prodotta per il territorio oggetto di studio risulta che le aree di progetto sono ubicate in corrispondenza delle unità 22, 23, 24.

Unità 22:

Substratto: marne, arenarie e calcari marnosi del Miocene e relativi depositi colluviali, con forme ondulate, sulle sommità collinari e in corrispondenza dei litotipi più compatti. Uso attuale: pascolo naturale e seminativo. Suoli predominanti Lithic Xerorthents; Rock outcrop, subordinati Xerochrepts. Caratteri dei suoli: profondità: poco profondi; tessitura: da franco-sabbiosa a franco-argillosa; struttura: poliedrica subangolare; permeabilità: permeabili; erodibilità: elevata; reazione: subalcalina; carbonati: elevati; sostanza organica: scarsa; capacità di scambio cationico: media; saturazione in basi: saturi. Limitazioni d'uso: rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro e di carbonati, forte pericolo di erosione. Attitudini: pascoli migliorati con specie idonee ai suoli a reazione subalcalina; possibili impianti di specie arboree resistenti all'aridità. Classe di capacità d'uso: VI-VII. Questi suoli, diffusi su superfici ondulate ed in particolare sulle sommità, sono caratterizzati da un profilo del tipo A-C, A-Bw-C, una profondità inferiore ai 50 cm, pietrosità e rocciosità elevata e talvolta prevalente rispetto al suolo, accumuli di carbonati ed elevata saturazione in basi. Essi sono soggetti a rischi di erosione elevati e dove questa agisce incontrollata, l'asportazione del suolo può essere totale. L'utilizzazione agronomica di queste aree è generalmente ostacolata da gravi limitazioni che ne impediscono la messa a coltura. La destinazione ottimale è il pascolo, migliorato con specie idonee ai suoli a reazione subalcalina ed i rimboschimenti con specie resistenti all'aridità.

Unità 23:

Substratto: marne, arenarie e calcari marnosi del Miocene e relativi depositi colluviali, con forme da ondulate a subpianeggianti, sulle sommità collinari e in corrispondenza dei litotipi più compatti. Uso attuale: seminativo e limitatamente pascolivo. Suoli predominanti Typic, Vertic e Calcixerollic Xerochrepts; Typic Xerorthents. Suoli subordinati Xerofluents. Caratteri dei suoli: profondità: da mediamente profondi a profondi; tessitura: da franco-sabbiosa a franco-sabbioso-argillosa; struttura: poliedrica subangolare e angolare; permeabilità: da permeabili a mediamente permeabili; erodibilità: moderata; reazione: subalcalina; carbonati: elevati; sostanza organica: scarsa; capacità di scambio cationico: da media ad elevata; saturazione in basi: saturi. Limitazioni d'uso: a tratti tessitura fine, eccesso di carbonati; moderato pericolo di erosione. Attitudini: colture erbacee ed arboree anche irrigue. Classe di capacità d'uso: I-II-III. I suoli di questa unità cartografica si sviluppano su superfici ondulate e subpianeggianti, talvolta prossime ai letti dei fiumi, su un substrato costituito da marne, arenarie, calcari marnosi ecc. I loro profili tipici sono A-Bw-C, A-Bk-C e A-C con potenze mediamente comprese tra i 50-100 cm, tessitura variabile da franco sabbiosa a franco sabbioso argillosa, aggregazione poliedrica subangolare e angolare. I rischi di erosione sono moderati e talvolta elevati a tal punto da asportare gli orizzonti A e Bw superficiali. In questi casi e in presenza di rilevanti accumuli di carbonati la classe di attitudine è la III. In condizioni ottimali, le classi di attitudine alle colture erbacee ed arboree anche irrigue risultano la I e la II.

Unità 24:

Substratto: depositi colluviali di marne, arenarie e calcari marnosi del Miocene, con forme pianeggianti, a tratti depresse. Uso attuale: agricolo e a tratti pascolivo. Suoli predominanti Typic ed Entic Pelloxererts. Suoli subordinati Xerofluents. Caratteri dei suoli: profondità: profondi; tessitura: argillosa; struttura: poliedrica angolare e prismatica; permeabilità: poco permeabili; erodibilità: bassa; reazione: subalcalina; carbonati: da scarsi a medi; sostanza organica: media; capacità di scambio cationico: media; saturazione in basi: saturi. Limitazioni d'uso: tessitura fine, drenaggio lento. Attitudini: colture prevalentemente erbacee anche irrigue. Classe di capacità d'uso: II. I suoli presenti in questa unità si osservano su superfici pianeggianti e a tratti depresse. Hanno un profilo A-C, con tessitura fine e drenaggio lento, potenti più di 100 cm. Presentano pericolo di erosione quasi nullo o trascurabile, al contrario i fenomeni di ristagno idrico legati alla morfologia ed al drenaggio lento possono interessare le aree depresse, seppure per brevi periodi dell'anno. In questi casi, se opportunamente drenati, essi offrono ottimi rendimenti per le colture erbacee, anche irrigue. Rientrano nella II classe di capacità d'uso con qualche limitazione dovuta all'eccesso di carbonati, al drenaggio lento e alla difficile lavorabilità che comunque non limita la scelta delle colture.

Le altre unità presenti nell'area di studio ma non interessate dal progetto sono: Unità 4, 13, 15, 18, 27, 28, 29, 30 e 35

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.020 - Relazione pedoagronomica riportato in allegato al presente SIA.

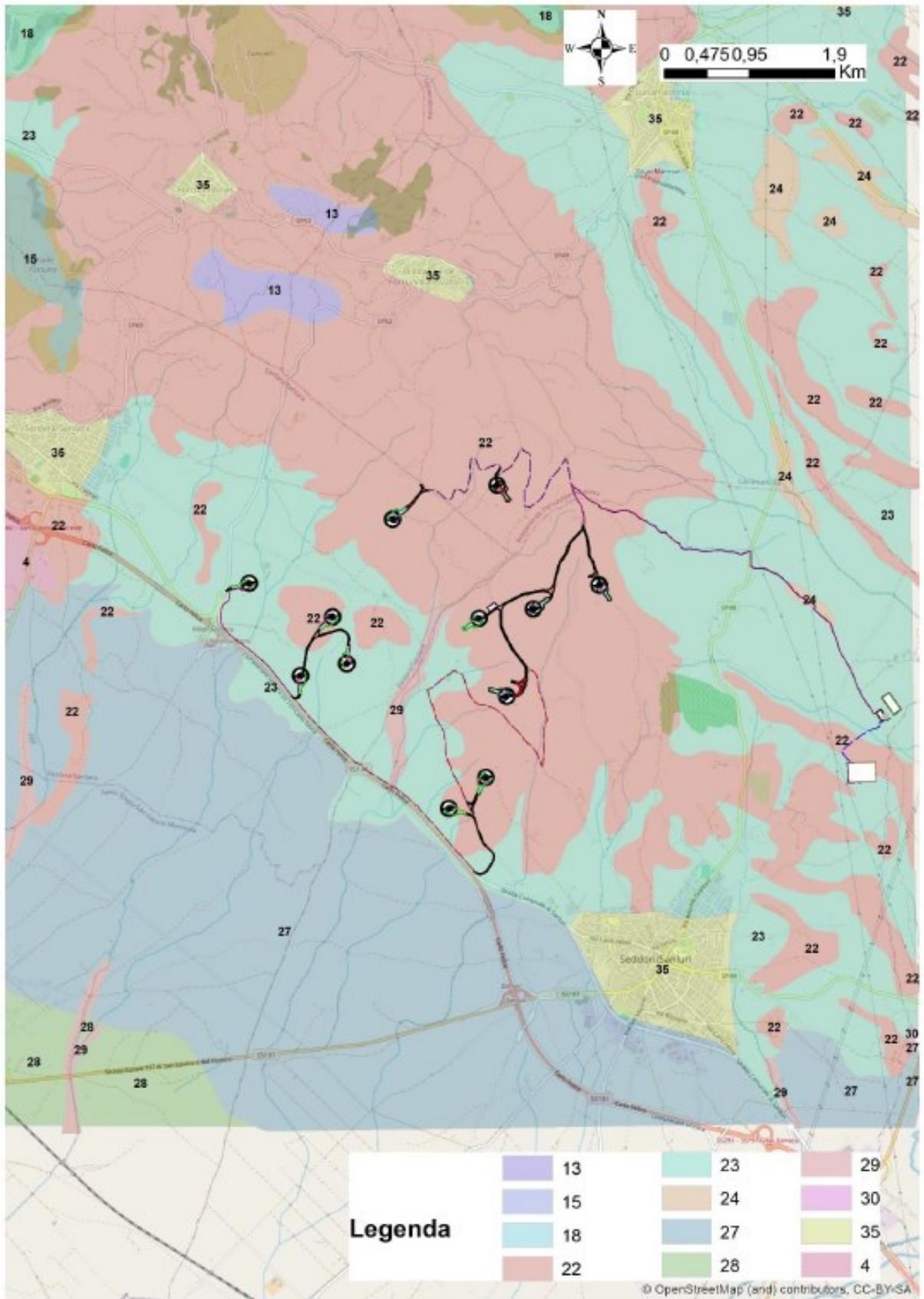


Figura 4-4: Carta dei suoli della Sardegna. Fonte Geoportale R.A.S. (Fonte: GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.020 - Relazione pedoagronomica)

4.1.3.1. Uso del suolo

Le informazioni circa l'uso del suolo sono state desunte dall'elaborato GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.020- *Relazione pedoagronomica* riportato in allegato al presente SIA, cui si rimanda per maggiori dettagli.

L'Uso del suolo, inteso quale riproduzione grafico-numerica delle interazioni tra le attività antropiche e la copertura del suolo, rappresenta il territorio in base alle destinazioni di utilizzo.

Al fine di individuare e caratterizzare sufficientemente gli usi del suolo ricorrenti, durante i ripetuti sopralluoghi, si è organizzata una serie di interviste agli operatori agricoli in attività nell'area di Interesse, ciò per identificare le dinamiche di uso del suolo zonali e su queste effettuare il riordino delle conoscenze di modo da identificare l'attuale gestione territoriale ai fini agricoli per le superfici in oggetto.

Oltre a tale strumento sono state analizzate varie fonti quali i dati ricavati dal 6° *Censimento Generale dell'Agricoltura I.S.T.A.T.* su base comunale e la *Carta UDS RAS 2008*.

Gli usi del suolo agricoli (Livello 2 – Territori Agricoli) riscontrati nell'area di interesse, sono per larga misura rappresentati da seminati avvicendati ai fini della produzione foraggera in foraggi affienati e granelle di cereali.

In relazione agli Usi del Suolo maggiormente ricorrenti, l'area di interesse si presenta dolcemente ondulata nelle forme morfologiche, dominano le superfici investite a colture erbacee asciutte frammezzate da aree dove prevalgono vite e olivo su tessere suddivise talune volte da siepi composte da tamerice (localmente conosciuto come *tramatzu*), sporadicamente mandorlo e frequentemente fico d'India.

Per quanto concerne le coltivazioni arboree specializzate mediterranee, si rilevano vigneti ed oliveti razionali, gestiti mediante tecniche agronomiche che si rifanno alla tradizionalità rurale zonale. Le colture erbacee praticate sono rappresentate da foraggere e cerealicole autunno-vernine da granella, principalmente grano duro, orzo e in misura minore avena.

Oltre alla componente prettamente agricola, si riscontrano nell'area diversi allevamenti dotati di centri aziendali razionali, le consistenze maggiori in numero di aziende presenti nell'area e in consistenza numerica, si identificano nell'allevamento ovino da latte mediante tecniche semi-estensive, le quali prevedono largo ricorso al pascolamento durante tutti i periodi dell'anno. Su queste aree la complementarità tra l'allevamento di animali e la gestione dei terreni a seminativi (foraggere e granelle) assicura il mantenimento del paesaggio originario pur applicando al processo produttivo tecniche agro-zootecniche innovative.

Il modello di utilizzo del territorio ai fini agricoli si basa sulla cerealicoltura di bassa collina spesso avvicendata a foraggere annuali da pascolo (erbai) e leguminose da granella a carattere rinettante. Il suolo che si riscontra è capace di sostenere attività agricole limitate, non semplice da gestire soprattutto in virtù del suo contenuto in argilla e limo (lavorazioni agronomiche), lo scheletro è presente a tratti in maniera consistente. La gestione degli ordinamenti colturali e, di conseguenza produttivi, si configura in un modello semplificato semi-estensivo che mantiene la storicità degli usi del suolo: un'agricoltura tradizionale, la quale si fonda sul mantenimento delle precessioni, fortemente condizionata dal particolare regime termo-pluviometrico dell'area.

L'utilizzazione del territorio ai fini agricoli nell'area di interesse e, nello specifico in quella ove insisterà il parco eolico con le sue infrastrutture, si caratterizza principalmente per la conduzione dei terreni a foraggere e cereali in avvicendamento e in misura minore di impianti arborei sparsi di vite ed olivo, sono altresì riscontrabili le componenti agro-zootecniche in virtù della presenza di allevamenti di ovini da latte. Gli ordinamenti produttivi e colturali delle aziende presenti nell'area si rifanno a tali macro-usi.

In relazione alle forme di conduzione i fondi agricoli entro cui insisteranno gli aerogeneratori sono principalmente gestiti da imprese agricole secondo le seguenti modalità: proprietà, affitto e comodato.

Si precisa che le infrastrutture rappresentanti il parco eolico non insisteranno, in alcun caso, sulle componenti del paesaggio rurale ascritte alla classe delle coltivazioni legnose agrarie, quali oliveti e vigneti, parte integrante del tessuto agricolo-produttivo zonale.

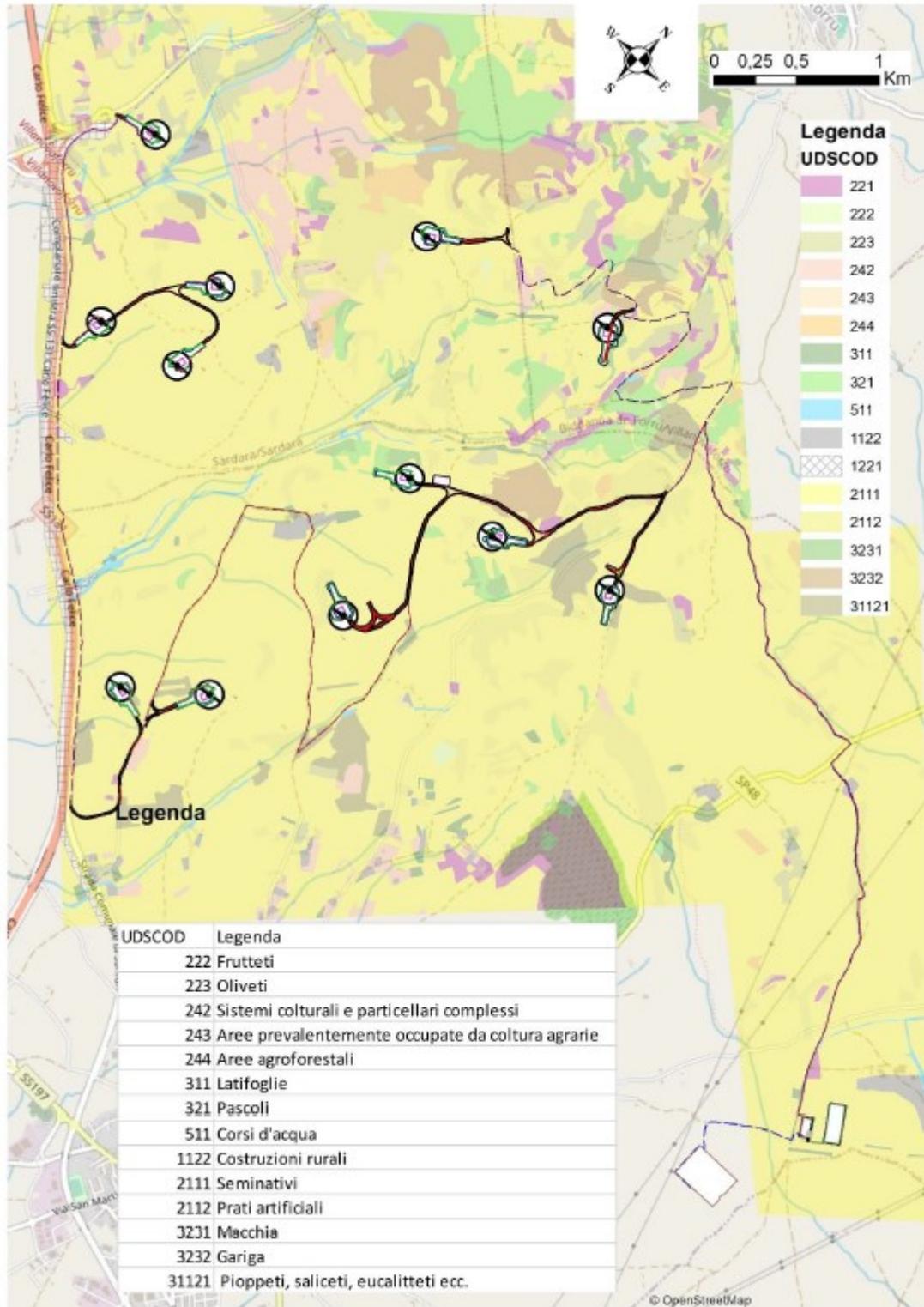


Figura 4-5: Carta dell'uso del suolo (Fonte: GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.020 - Relazione pedoagronomica)

4.2. AMBIENTE IDRICO

4.2.1. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO GENERALE

L'impianto eolico "Sanluri-Sardara" ricade in corrispondenza dello spartiacque di due bacini:

- Bacino del Flumini Mannu di Pabillonis;
- Bacino del Flumini Mannu di Cagliari.

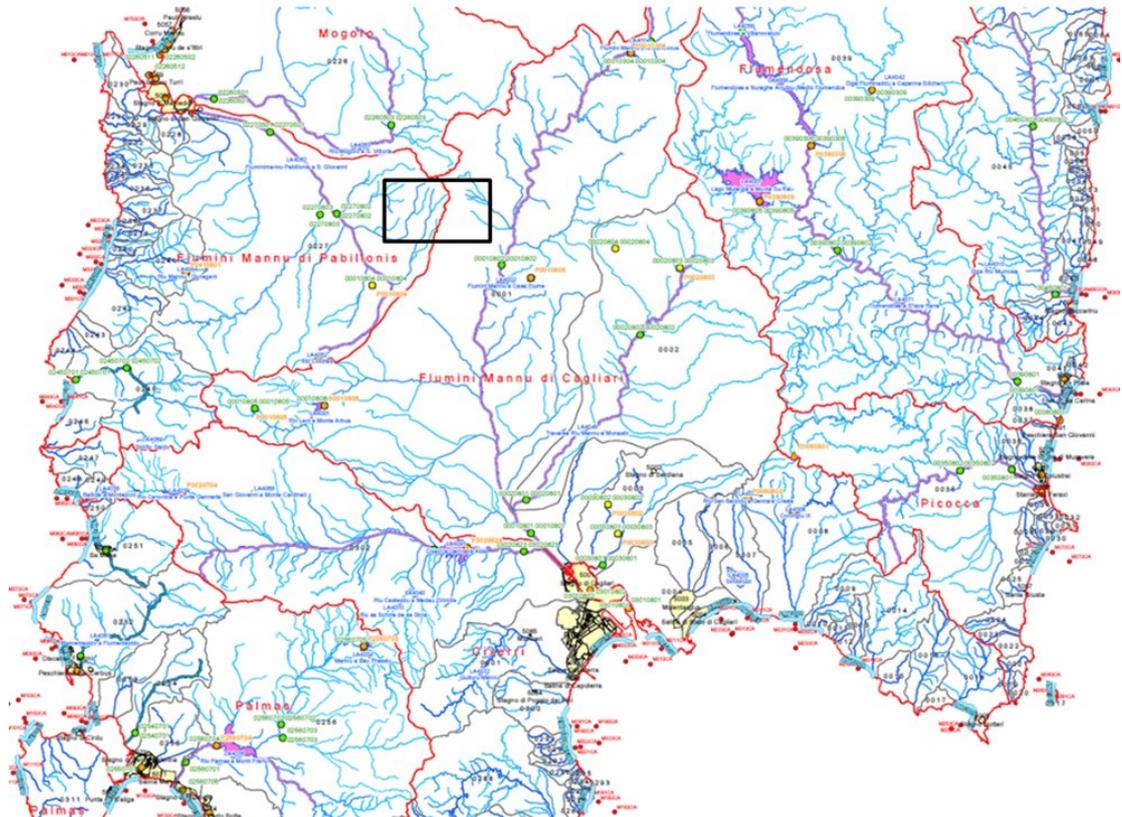


Figura 4-6: Inquadramento idrografico – Stralcio della Tav. 2- Idrografia Superficiale del Piano di Tutela delle Acque (PTA)

4.2.2. UNITA IDROGRAFICA OMOGENEA FLUMINI MANNU DI PABILLONIS – MOGORO

4.2.2.1. Inquadramento Territoriale

L'U.I.O. del Mannu di Pabillonis – Mogoro ha un'estensione di circa 1710,25 Km². Essa comprende oltre ai due bacini principali, quello del Flumini Mannu di Pabillonis e quello del Rio Mogoro Diversivo, una serie di bacini costieri che interessano la costa sud - occidentale della Sardegna a partire dal Golfo di Oristano sino ad arrivare a Capo Pecora, nel comune di Buggerru.

La U.I.O. è delimitata a sud dalle pendici settentrionali del massiccio del Linas-Marganai, a nord e a est dalla fossa del Campidano, mentre a ovest troviamo la fascia costiera. Le quote variano da 0 m s.l.m. nelle aree costiere ai 1236 m s.l.m. di Punta Perda de Sa Mesa nel massiccio del Linas.

I corsi d'acqua principali, da cui prendono il nome gli omonimi bacini sono:

- Il Flumini Mannu di Pabillonis,
- Il Rio Mogoro Diversivo, che ha le sue sorgenti nelle pendici meridionali del Monte Arci, e sfocia anch'esso nella parte meridionale del Golfo d'Oristano nella complessa area umida degli stagni di Marceddi e San Giovanni dove si trovano diverse aree dove viene praticata l'itticoltura.

Altri corsi d'acqua del 1° ordine abbastanza rilevanti sono, oltre al Rio Mannu di Fluminimaggiore, il Rio Naracauli e il Rio Piscinas che drenano le aree minerarie dismesse

dell'Arburese – Guspinese. Inoltre, si segnala l'importanza del Riu Merd'e Cani che drena le acque provenienti dalle pendici settentrionali del Monte Arci e finisce il suo corso in un'altra area umida, quella dello Stagno di Santa Giusta.

L'elemento caratterizzante questa U.I.O. è il vasto sistema di aree umide costiere che oltre agli stagni di Marceddi e San Giovanni annovera anche lo Stagno di Santa Giusta e lo Stagno di S' Ena Arrubia, oltre a una serie di corpi idrici minori. Il primo riveste una rilevante importanza naturalistica, per la presenza di una ricca avifauna: è caratterizzato, infatti da una distesa di acqua dolce circondata dal più esteso canneto della Sardegna.



Figura 4-7 : U.I.O del Mannu di Pabillonis – Mogoro

4.2.2.2. Inquadramento idrografico

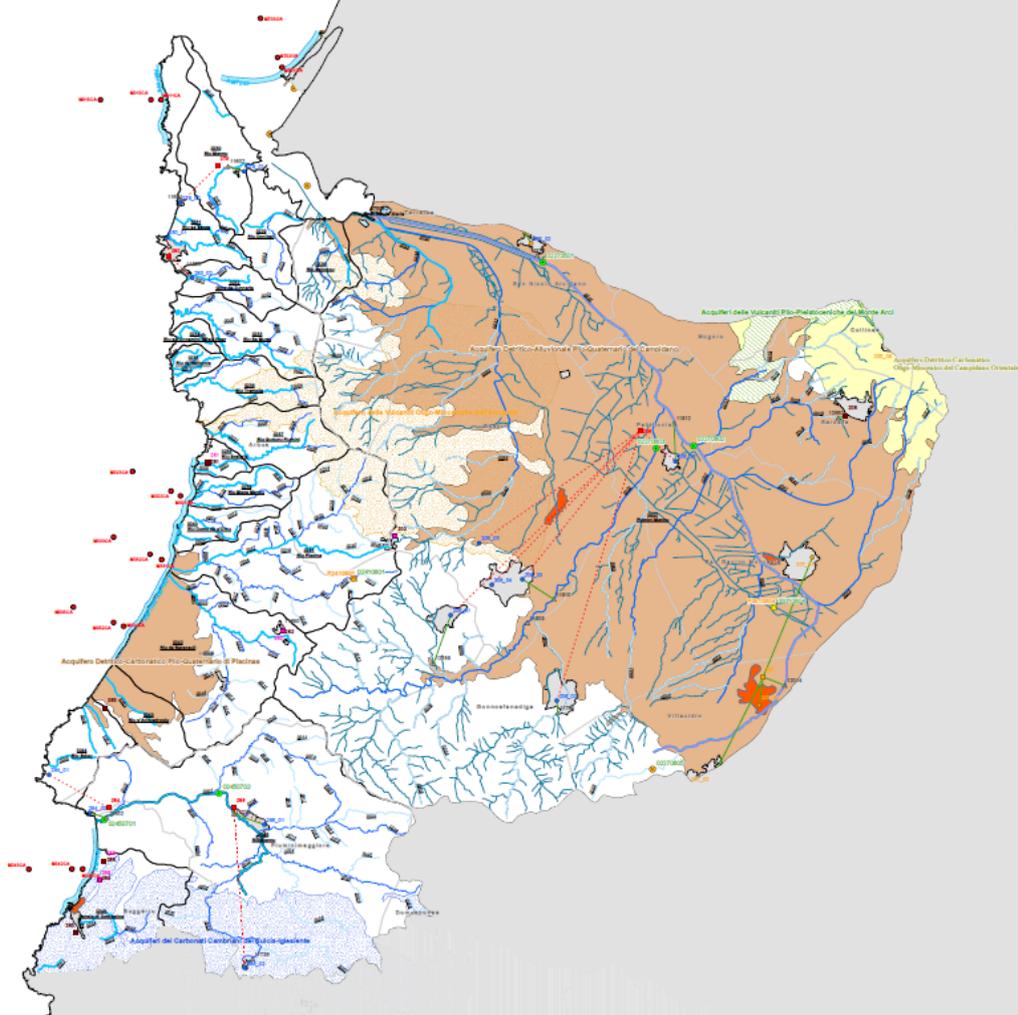
Il Flumini Mannu ha origine sulle colline ad est di Sardara, dalla confluenza di due torrenti nei pressi di Pabillonis, il rio Belu e il rio Malu, il suo corso si dirige verso nord attraversando il comune di San Nicolò d'Arciano per sfociare nello stagno di S. Giovanni.

Drena una superficie di 593,3 Km², con una lunghezza dell'asta principale di circa 18 km. I suoi affluenti principali sono il Rio Belu e il Rio Sitzzerri che drenano tutta la parte orientale del massiccio dell'Arburese. Il Rio Belu, che nella parte alta è denominato Terramaistus, ha origine nel gruppo del Linas. Il Rio Sitzzerri, chiamato nel primo tratto riu di Montevecchio, poichè sorge nei pressi della vecchia miniera di Montevecchio, è stato inalveato nella parte terminale in modo tale da farlo sversare direttamente nello stagno di S. Giovanni.

Nella tabella successiva vengono elencati i corsi d'acqua secondari del Bacino Flumini Mannu di Pabillonis.

Tabella 4-1 :elenco corsi d'acqua del 2°ordine del Bacino Flumini Mannu di Pabillonis

Cod. Bacino 1° ord. di appart.	Nome Bacino 1°ord. di appartenenza	Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Lunghezza Asta (km)
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0002	Flumini Bellu	29,78
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0011	Riu Arianna	5,68
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0014	Canale s'Acqua Cotta	8,30
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0020	Riu Trottu	9,68
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0022	Riu Santa Maria Maddalena	7,45
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0025	Riu Bruncu Fenogu	12,44
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0030	Torrente Sitzeri	16,99
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0036	Riu di Monti Ois	3,48
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0037	Riu Gentilis	5,68
0227	Flumini Mannu di Pabillonis	0041	Riu di Cuccuru Casu	12,96



Legenda

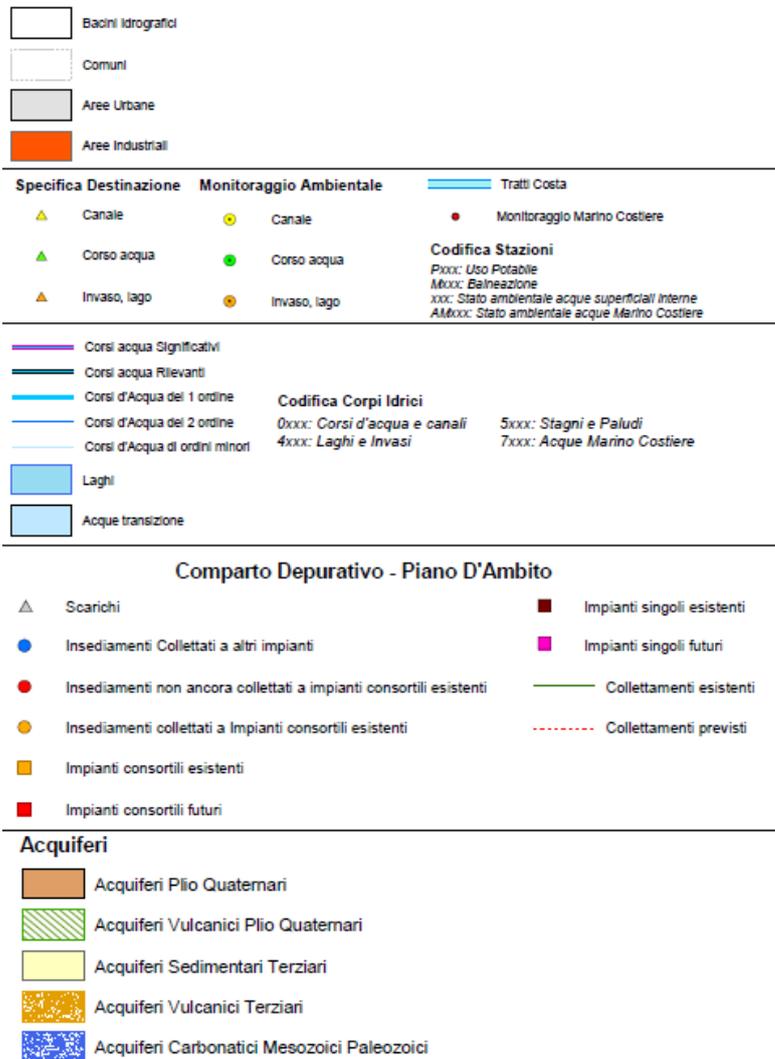


Figura 4-8 U.I.O Flumini Mannu di Pabillonis Stralcio Tav. 53/a PTA

4.2.3. UNITA' IDROGRAFICA OMOGENEA FLUMINI MANNU – CIXERI

4.2.3.1. Inquadramento territoriale

L'U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri è la più estesa tra le U.I.O. individuate con i suoi 3.566 kmq di superficie.

Essa comprende, oltre ai bacini principali del Flumini Mannu e del Cixerri, aventi un'estensione rispettivamente di circa 1779,46 e 618,14 kmq, una serie di bacini minori costieri della costa meridionale della Sardegna, che si sviluppano lungo il Golfo di Cagliari, da Capo Spartivento a ovest, a Capo Carbonara, a est.

È delimitata a Nord dall'altopiano del Sarcidano, a Est dal massiccio del Sarrabus – Gerrei, a ovest dai massicci dell'Iglesiente e del Sulcis e a sud dal Golfo di Cagliari. L'altimetria varia con quote che vanno dai 0 m (s.l.m.) nelle aree costiere ai 1154 m (s.l.m.) in corrispondenza del Monte Linas, la quota più elevata della provincia di Cagliari.

Il Flumini Mannu è il quarto fiume della Sardegna per ampiezza di bacino e con una lunghezza dell'asta principale di circa 96 km, mentre il Riu Cixerri, rappresenta l'altro fiume principale e ha le sue sorgenti nel versante settentrionale del massiccio del Sulcis scorrendo pressoché perpendicolare alla linea di costa occidentale, ricevendo, prima di gettarsi nello stagno di Santa Gilla, l'apporto di numerosi affluenti che drenano il versante meridionale del massiccio dell'Iglesiente e quello settentrionale del massiccio del Sulcis, mantenendosi paralleli alla linea della costa occidentale.

Altri elementi importanti dell'idrografia superficiale sono l'invaso del Cixerri a Genna is Abis, nel Basso Cixerri, e quello del Rio Canonica a Punta Gennarta, il primo a gravità massiccia, gestito dall'EAF, il secondo gestito da consorzio di bonifica del Cixerri.



Figura 4-9: U.I.O Flumini Mannu – Cixerri

4.2.3.2. Inquadramento idrografico

Il Flumini Mannu è il quarto fiume della Sardegna per ampiezza di bacino e con una lunghezza dell'asta principale di circa 96 km, rappresenta il più importante fiume della Sardegna Meridionale. Il suo corso, che si svolge in direzione NE-SO, ha origine da molti rami sorgentiferi dall'altipiano calcareo del Sarcidano, si sviluppa attraverso la Marmilla e, costituitosi in un unico corso, sbocca nella piana del Campidano sfociando in prossimità di Cagliari nelle acque dello Stagno di S. Gilla. Il Flumini Mannu di Cagliari 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.

Gli affluenti principali del Flumini Mannu di Cagliari sono:

- in destra: il Canale Vittorio Emanuele, che drena le acque della depressione di Sanluri, e il Torrente Leni, che convoglia le acque di numerose sorgenti del Monte Linas e giunge nella piana del Campidano in territorio di Villacidro;
- in sinistra: il Torrente Lanessi, col quale confluisce presso lo sbocco in pianura e che scorre prevalentemente negli scisti e nel miocene della Trexenta, e il Riu Mannu di San Sperate che drena, con il Rio Flumineddu, le acque della Trexenta.

Lungo il corso principale è ubicato l'invaso di Is Barroccus, con capacità massima di invaso di 12 milioni di mc.

Altro elemento caratteristico dell'idrografia superficiale di questa U.I.O. è lo Stagno di Santa Gilla, dove confluiscono le acque sia del Flumini Mannu che del Cixerri, oltre che di una serie

di corsi d'acqua minori, tra cui si segnalano il Rio Sa Nuscedda, il Riu Murta, il Riu di Sestu, mentre il Rio di Santa Lucia, sfocia anch'esso nell'area umida di Santa Gilla, nel corpo idrico denominato Saline di Capoterra.

Oltre ai due fiumi principali, hanno una estensione del bacino drenante e un'importanza non trascurabile i seguenti fiumi:

- il Riu di Corongiu che drena le acque della parte meridionale del massiccio del Sarrabus, si sviluppa perpendicolarmente alla linea di costa, e sfocia, dopo aver superato gli sbarramenti che danno luogo ai laghi omonimi (Corongiu II e Corongiu III), nella costa di Flumini di Quartu;
- il Riu di Sestu che drena le acque della parte meridionale delle colline del Parteolla e, dopo aver attraversato l'area pianeggiante tra Sestu e Elmas, termina il suo corso nello Stagno di Santa Gilla, come si è detto in precedenza;
- il Rio di Santa Lucia che drena le acque della parte nord - orientale del massiccio del Sulcis (monti di Capoterra) per poi sfociare nelle Saline di Capoterra;
- il Riu di Pula che drena le acque provenienti dalle pendici sud - orientali del massiccio del Sulcis, per sfociare nella costa sud - occidentale della Sardegna, in prossimità dell'abitato di Pula.

Si riportano qui di seguito i corsi d'acqua di secondo ordine, si tratta di corsi d'acqua aventi estensione limitata, ad eccezione del Riu Mannu di San Sperate, lungo circa 43 km, che è anche un corso d'acqua significativo.

Tabella 4-2: Corsi d'acqua del secondo ordine del bacino Flumini Mannu

Prog.	Cod. Bacino 1° ord. di appart.	Nome Bacino 1° ord. di appart.	Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Lunghezza Asta (km)
17	0001	Flumini Mannu	0074	Funtana su Conti	6,80
18	0001	Flumini Mannu	0079	Riu Cani	11,87
19	0001	Flumini Mannu	0081	Gora di Bau Arena	2,89
20	0001	Flumini Mannu	0082	Gora di Baccu Margiani	1,82
21	0001	Flumini Mannu	0084	Riu Tellas	2,20
22	0001	Flumini Mannu	0085	Riu Pardu	8,79
23	0001	Flumini Mannu	0087	Riu de su Linarbu	3,11
24	0001	Flumini Mannu	0089	Riu Murera	14,65
25	0001	Flumini Mannu	0092	Riu Pazzola	4,38
26	0001	Flumini Mannu	0093	Riu Padenti	3,00
27	0001	Flumini Mannu	0096	Riu su Spaniadroxu	5,69
28	0001	Flumini Mannu	0098	Riu Gora niu Acchili	2,36
29	0001	Flumini Mannu	0099	Gora Scala de sa Gloria	1,38
30	0001	Flumini Mannu	0101	Riu Corrigas	7,68
31	0001	Flumini Mannu	0103	Riu su Salixi	4,53
32	0001	Flumini Mannu	0105	Riu su Ceresia	1,50
33	0001	Flumini Mannu	0106	Riu Corongiu Era	2,32
34	0001	Flumini Mannu	0107	Riu is Funtanas	4,71
35	0001	Flumini Mannu	0109	Rio San Gimiliano	8,24

4.3. AREE NATURALI PROTETTE E CONTESTO NATURALISTICO

4.3.1. AREE NATURALI PROTETTE, SITI REE NATURA 2000, IBA, AREE RAMSAR

Come anticipato nel **Capitolo 2** ed evidenziato nelle Tavole allegate (per maggiori dettagli si veda l'elaborato cartografico: " GRE.EEC.X.26.IT.W.17279.00.045 - Carta delle aree naturali protette"), l'intera area di progetto, così come l'Area di Studio (1 km), non ricadono all'interno di siti afferenti alla Rete Natura 2000 (SIC, ZPS e ZSC), Aree Naturali Protette istituite ai sensi della L. 394/91, zone IBA (Important Bird Areas), zone RAMSAR (Zone Umide di importanza internazionale e/o altre aree protette).

Nell'ambito dell'Area Vasta è stata rilevata la presenza dei seguenti siti tutelati:

- **ZPS "ITB043056 - Giara di Siddi"**, a circa 5 km a nord dal punto più prossimo del progetto;
- **SIC/ZSC "ITB042234 - Monte Mannu - Monte Ladu (colline di Monte Mannu**

e Monte Ladu)", a circa 7,5 km a sud-est dal punto più prossimo del progetto;

- **IBA 178- Campiano centrale** (alcuni tratti dei cavidotti interni al campo eolico sono tangenti al perimetro esterno dell'IBA, mentre gli aerogeneratori V01, V02, V07 si trovano a poche centinaia di metri).

di seguito, per completezza di trattazione, se ne tratteggiano le caratteristiche principali.

RETE NATURA 2000

La **ZPS Giara di Siddi** include un altopiano che si sviluppa secondo un gradiente altitudinale compreso tra circa 130 e 360 m s.l.m. Il Pranu Siddi, ovvero la porzione di territorio più elevata, è un altopiano basaltico a forma di T rovesciata.

La vegetazione della Giara di Siddi è costituita prevalentemente da macchie e garighe secondarie. Sono presenti, inoltre, lungo i margini dell'altopiano, formazioni erbacee utilizzate come terreni da pascolo, presenti particolarmente nei settori più soggetti ad allagamento temporaneo. Un ulteriore elemento caratterizzante il profilo vegetazionale e paesaggistico è dato dalla presenza di esemplari sparsi di sughera distribuiti su tutto l'altopiano, che rappresentano presumibilmente individui superstiti di preesistenti formazioni di macchia foresta. Il Pranu Siddi e la Piana Agricola, ospitano anche il maggior numero di specie della fauna di interesse Comunitario come l'occhione, la calandra e il calandro. (Fonte: [Rete Natura2000](#)).

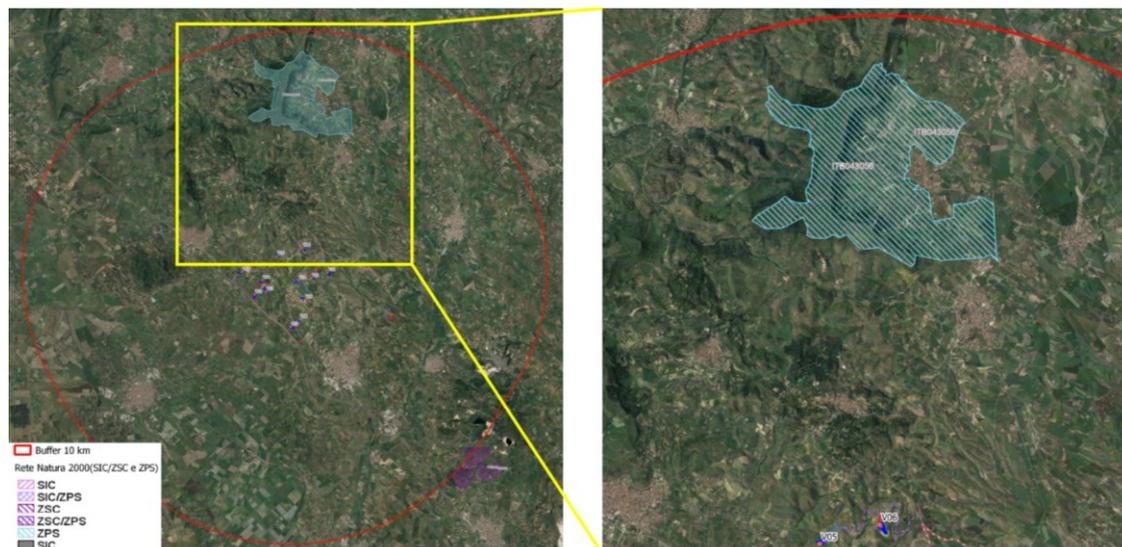


Figura 4-10: ZPS Giara di Siddi

Il **SIC/ZSC Monte Mannu – Monte Ladu** ha una forma frastagliata e comprende tre colline principali con altezze che variano dai 307 m di Monte Mannu, ai 290 m di Monte Candidu, fino ai 264 di Monte Angurdu. Il SIC ha una forma frastagliata con tre nuclei principali, costituiti da rilievi a crinali dolci, collegati fra loro da fasce larghe circa 250 metri. Si estende da Monte Mannu a Ovest a Monte Ollastu a Est e dal confine con il Comune di Furtei a Nord al versante Sud di Monte Mannu. Il SIC comprende tre colline principali con altezze che variano dai 307 m. slm di Monte Mannu, ai 290 m. slm di Monte Candidu, fino ai 264 di Monte Angurdu: il confine sud del SIC è la località Serra Aligusta, dove è anche presente il perimetro dell'Aeronautica Militare Italiana mentre il limite Nord è rappresentato dal Rio de s'Alluminu. La copertura vegetale presente nel SIC è stata profondamente modificata e attualmente risulta costituita da fitocenosi che denotano come il territorio sia stato intensamente utilizzato dall'uomo per lo svolgimento di attività legate all'allevamento del bestiame e all'agricoltura. Nel territorio compreso nel sito attualmente solo il Monte Mannu non è più interessato da alcuna attività produttiva ed è stato recintato rendendolo interdetto al pascolo, mentre il resto del territorio ancora oggi è interessato sia dall'allevamento che dall'agricoltura. Nel versante settentrionale del Monte Mannu vi è un rimboschimento di Pinus pinea il quale necessita di un attento programma di gestione, essendo costituito da un elemento floristico estraneo alle dinamiche vegetazionali dell'area. Dall'analisi generale delle fitocenosi costituenti il paesaggio vegetale, emerge che gli aggruppamenti vegetali più termofili che interessano gran parte del territorio sono compresi in Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni

Rivas-Martínez 1975, mentre quelli più mesofili, localizzati esclusivamente in alcuni versanti con esposizione prevalentemente settentrionale, in Quercetalia ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934. Nel territorio del SIC sono presenti attività di cava. Le formazioni vegetali costituite da Ampelodesmos mauritanicus sono quelle più diffuse nei territori del SIC. Sono presenti in diverse situazioni ecologiche, sia su suoli ad elevata pietrosità, che tra le rupi, ma presentano la maggiore copertura nei versanti dei rilievi marnosi, su suoli profondi. L'abbondanza di ampelodesmeti risulta favorita dalle attività antropiche, poichè si rinviene sempre su suoli fortemente degradati, a prescindere dal tipo di vegetazione preesistente (Mossa et al., 1991). Come sottolineato già da Martinoli (1950), la specie risulta particolarmente favorita dal passaggio del fuoco, specialmente se si tratta di stazioni ubicate su pendii acclivi, in condizioni di buona umidità atmosferica. (Fonte: <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ITB042234#4>).

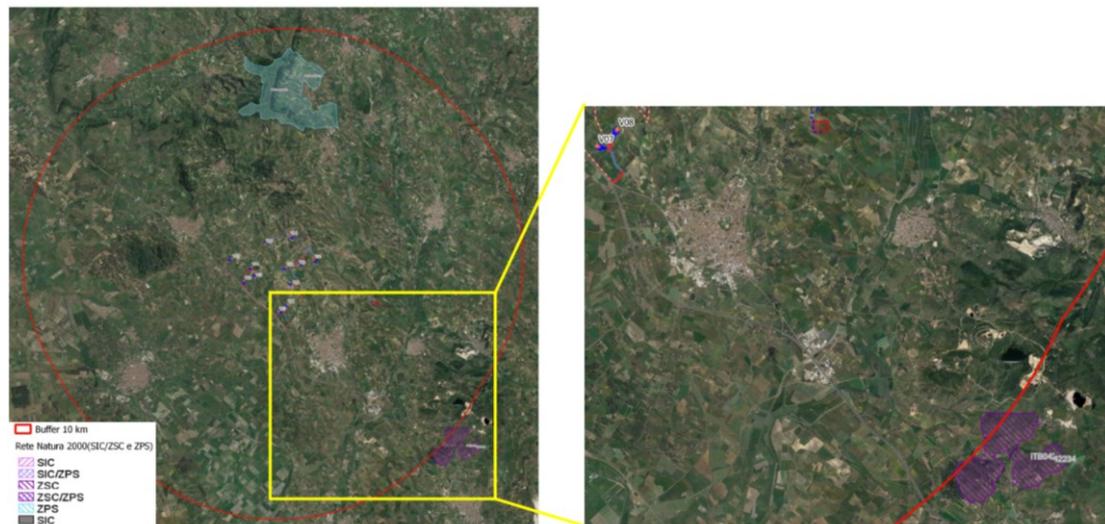


Figura 4-11 SIC/ZSC Monte Mannu – Monte Ladu

IMPORTANT BIRD AREAS

L'**IBA 178- Campidano centrale** è una vasta area (circa 34.100 ha) di pianura importante per varie specie, tra cui la Gallina prataiola, 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.

La successiva tabella riporta l'elenco delle specie caratterizzanti l'IBA.

Criteri relativi a singole specie

Specie	Nome scientifico	Status	Criterio
Pollo sultano	<i>Porphyrio porphyrio</i>	B	C6
Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>	B	C6
Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>	B	C6
Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	B	C6
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	B	C6

Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione

Falco di palude (<i>Circus aeruginosus</i>)
Albanella reale (<i>Circus cyaneus</i>)
Averla capirossa (<i>Lanius senator</i>)

Note:

Status: B Nidificante

Criterio: C6 - Il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli". Questo criterio si applica se il sito contiene più dell'1% della popolazione nazionale.

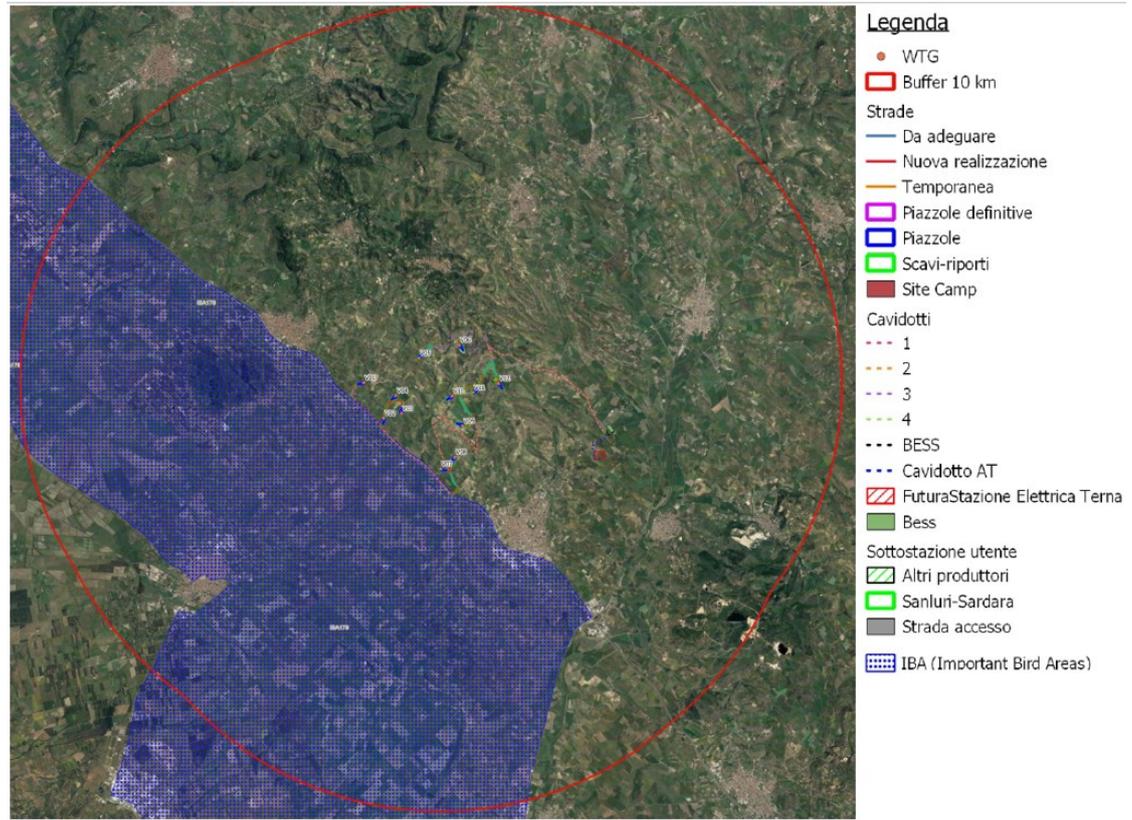


Figura 4-12: IBA 178- Campidano centrale

4.3.2. VEGETAZIONE E FLORA

L'area di intervento ricade per intero sull'area centro-occidentale della Sardegna, nel settore biogeografico della Marmilla. Il territorio è prevalentemente collinare e sub pianeggiante, e presenta litologie di tipo sedimentario risalenti al Miocene. L'area è caratterizzata da ambienti alluvionali con superfici spesso terrazzate, costituiti da conglomerati, arenarie, sabbie carbonatiche e argille, oltre che dai paesaggi su marne, marne arenacee e arenarie marnose del Miocene.

Il territorio in cui ricade il progetto è caratterizzato dal termotipo mesomediterraneo, con ombrotipo secco superiore.

Tale territorio presenta una notevole attitudine per la serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio (*Lonicero implexae-Quercetum virgiliana*), nella subassociazione tipica *quercetosum virgiliana*.

Sono presenti sporadicamente anche le garighe mediterranee calcicole ad ampelodesma, riferibili all'associazione *Cisto incani-Ampelodesmetum mauritanici*.

La serie predomina tra le aree in cui il terreno si presenta più profondo e non in quelle di erosione.

Nel territorio in analisi la serie non è presente nella sua tappa matura boschiva, se non per la presenza di singoli individui.

Gli ambiti ripariali, presenti solo per brevi tratti raramente boschivi prevalentemente con formazioni prative o di macchia bassa, hanno le potenzialità per la presenza del geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale, eutrofico (rispondenti alla serie *Populenion albae, Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris, Salicion albae*). Queste formazioni quando mature presentano una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi. Le condizioni bioclimatiche tipiche sono di tipo Mediterraneo pluvi stagionale oceanico, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al mesomediterraneo inferiore. I substrati sono caratterizzati da materiali sedimentari fini, prevalentemente limi e argille parzialmente in sospensione, con acque ricche in carbonati,

nitrati e, spesso, in materia organica, con possibili fenomeni di eutrofizzazione.

L'area in esame fa parte di una realtà geografica e antropica in cui il paesaggio più caratteristico è quello agricolo, dei campi coltivati. L'area è, infatti, per gran parte della sua superficie, utilizzata da secoli per la coltivazione di colture agrarie (sia erbacee che legnose) e per le attività zootecniche. Come effetto di un uso del suolo tipicamente agro-zootecnico, sui terreni a maggiore attitudine agricola vi è la riduzione delle superfici forestali, confinate generalmente alle aree più marginali per morfologia e fertilità dei suoli. Le formazioni forestali rilevabili attualmente sono costituite prevalentemente da cenosi di degradazione delle formazioni climatiche e, localmente, da impianti artificiali.

I tipi vegetazionali riscontrati dall'analisi fitosociologica ed i limiti vegetazionali evidenziati dalla fotointerpretazione e dai controlli sul campo, hanno portato al riconoscimento di diverse unità cartografiche della carta della vegetazione attuale, documento conoscitivo puntuale di base per le altre cartografie tematiche e indispensabile strumento per qualunque intervento sul territorio.

L'indagine ha coperto una superficie nella quale sono stati evidenziati ambienti eterogenei, dominati da aree antropizzate, in cui l'uomo ha apportato notevoli modifiche agli habitat naturali, tra le quali permangono tuttavia aree seminaturali dove, dopo un periodo di qualche anno di abbandono delle attività agricole si è sviluppata una vegetazione naturale tipica dei coltivi abbandonati della Sardegna centro meridionale.

Nel dettaglio, il paesaggio vegetale dell'area vasta in cui si inserisce il parco eolico in progetto appare formato da diverse tipologie di ambienti:

- il primo, caratterizzato dal paesaggio agricolo, nel quale si rinvengono tutte le aree coltivate, principalmente con graminacee e leguminose soggette a turnazione, secondariamente vigneti e oliveti. In tali aree, a causa dell'antropizzazione, le uniche forme di vegetazione spontanea sono formazioni sinantropiche poste lungo le aree di confine tra un coltivo e l'altro o nei terreni abbandonati. Questa tipologia di ambiente interessa tutte le aree delle piazzole in progetto.
- il secondo, costituito da piccoli lembi di territorio sfuggito alle colture, spesso corrispondenti alle aree acclivi e ai pendii delle colline, o dove il suolo è meno profondo. Qui si sviluppano praterie perenni, garighe e macchia basso arbustiva. Tali ambienti, oltre a rappresentare dei corridoi ecologici, ospitano residui di vegetazione subnaturale che danno importanti informazioni su quella che era un tempo la vegetazione di questi territori. Questa tipologia non è direttamente intercettata dalle piazzole in progetto, ma è presente in piccoli lembi tra le aree coltivate nelle aree a maggiore altitudine, ossia quelle che interessano le torri eoliche dei punti V05, V06; V10, V11, V12.
- il terzo, costituito dai corsi d'acqua, caratterizzato da una vegetazione tipica degli ambienti umidi con specie igrofile degli ambienti ripariali;
- il quarto, caratterizzato da formazioni boschive in gran parte impiantate dall'uomo lungo alcuni versanti a forte acclività e ai perimetri dei coltivi a formare delle superfici frangivento.

Per quanto riguarda le formazioni boschive il territorio è attualmente povero di formazioni forestali naturali, soprattutto, il progetto non interessa direttamente suoli boschivi sia direttamente che indirettamente.

Infatti, sulla base della Carta forestale, si riviene che il progetto oggetto della presente relazione interessa in diversi punti suoli parzialmente cespugliati o nudi, con vocazione a lecceta; pascoli nudi, ma soprattutto terreni interessati da varie forme di agricoltura intensiva specializzata, come sopra descritti.

Per gli approfondimenti sono stati predisposti delle relazioni specialistiche allegare allo studio:

- *GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.021 - Relazione floristico-vegetazionale*
- *GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.022 - Relazione forestale*

4.4. PAESAGGIO

In questo capitolo viene trattato il sistema paesaggistico inteso come l'insieme di luoghi complesso e unitario, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni, anche come percepito dalle popolazioni.

Al concetto di paesaggio si è attribuita, negli ultimi anni, un'accezione ampia e innovativa,

che ha trovato espressione e codifica nella Convenzione Europea del Paesaggio. La Convenzione Europea sul Paesaggio (Strasburgo il 19 luglio 2000) definisce il paesaggio come "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".

Altro aspetto di rilievo è il carattere unitario attribuito al paesaggio (art. 2 Convenzione Europea del Paesaggio), il campo di applicazione riguarda infatti "gli spazi naturali, rurali, urbani e periurbani. Essa comprende i paesaggi terrestri, le acque interne e marine. Concerne sia i paesaggi che possono essere considerati eccezionali, che i paesaggi della vita quotidiana e i paesaggi degradati".

La moderna attribuzione di valori al "paesaggio" supera la semplice percezione estetica e il valore del mero riconoscimento tecnico di qualità o carenze fisiche dei luoghi, ed esprime l'importanza della percezione sociale dei significati, sedimentatisi storicamente per opera delle popolazioni, locali e sovralocali.

Così anche i paesaggi antropizzati hanno, nel bilancio territoriale, ruoli complessi e significati radicati al pari dei paesaggi naturali, e sono il frutto di sovrapposizioni che aiutano a dare una lettura compiuta di ciò che è accaduto nelle epoche precedenti. Osservando i segni impressi dalle attività antropiche sul territorio, infatti, è possibile comprendere molti aspetti inerenti il carattere dei suoi abitanti, le loro abitudini, il loro modo di intendere l'organizzazione degli spazi e la vita stessa.

La conseguenza del riconoscimento del ruolo dell'uomo nel delineare il paesaggio, sia dal punto di vista territoriale che semantico, è che tutte le espressioni dell'ambiente antropico possono ricondursi all'accezione di paesaggio, così pure i "paesaggi industriali".

4.4.1. CARATTERE GENERALE DEL PAESAGGIO

L'area di intervento ricade in uno degli ambiti di paesaggio in cui è stata suddivisa l'Area Costiera e precisamente nell'ambito di paesaggio n.9 "Golfo di Oristano". (Piano Paesaggistico Regionale - P.P.R.).

Si riporta di seguito un estratto della scheda dell'ambito n.9 del P.P.R in cui sono elencati gli elementi ambientali che costituiscono il sistema paesaggistico dell'ambito n.1 "Golfo di Oristano".

I principali valori sono individuati dalla complessa e articolata diversità delle componenti ecosistemiche che segnano la struttura ambientale dell'Ambito, riconosciute anche dal recepimento di convenzioni internazionali e normative comunitarie nazionali e regionali.

Proprio tra queste si possono citare:

- l'Area Marina Protetta della "Penisola del Sinis-Isola di Mal di Ventre;
- le ZPS e i SIC proposti per le principali zone umide costiere, i promontori e gli isolotti;
- le Oasi di Protezione Faunistica e le Zone di Ripopolamento e Cattura.

Altre potenzialità del territorio sono rappresentate dall'utilizzo produttivo delle risorse ambientali attraverso attività della pesca e dell'allevamento ittico, che in maggior parte interessano aree ad elevato pregio naturalistico.

Costituiscono elementi ambientali del sistema paesaggistico dell'ambito:

- il sistema di spiaggia e dei campi dunari di Is Arenas, connettono la penisola del Sinis con il sistema dei versanti costieri del Montiferru;
- la penisola del Sinis, delimitata dal promontorio di Capo Mannu e Capo San Marco, caratterizzata da un sistema costiero articolato dall'alternanza di piccole baie e più ampie falcate sabbiose, promontori e falesie, che, verso l'interno, lasciano il posto agli ondulati rilievi collinari e ai modesti tavolati basaltici di Su Pranu e Roia Sa Murta (Cabras). Tra le spiagge più rappresentative emergono Su Pallosu, Sa Mesalonga, Sa Salina Manna, S' Arena Scoada, Maimoni-Is Arutas-Is Caogheddas, Funtana Meiga, San Giovanni;
- le zone umide del Sinis, che completano l'articolato sistema marino-litorale della penisola, con lo stagno de Sa Salina, de Is Benas, di Sa l'e Porcus e il più vasto compendio umido di Cabras e Mistras, a cui afferiscono le acque superficiali del bacino idrografico del Rio Mare e Foghe;

- gli isolotti di Mal di Ventre e di Catalano, che rappresentano le emergenze rocciose che interrompono la continuità dell'orizzonte nel mare antistante la penisola del Sinis;
- il Golfo di Oristano, che si estende con un ampio arco ellittico, delimitato dai promontori basaltici di Capo San Marco a Nord e Capo Frasca a Sud. Il litorale caratterizzato con una costa bassa e prevalentemente sabbiosa nella quale si sviluppano le spiagge di La Caletta, del Mare Morto, di Torre Grande, di Abba Rossa, del litorale di Arborea, di Corru Mannu e del litorale di Marceddì. La continuità del cordone litoraneo è interrotta dalla presenza di diverse foci fluviali, in gran parte canalizzate, del Fiume Tirso, del Rio Mogoro e del Rio Flumini Mannu, che si alternano ai numerosi canali lagunari attraverso cui le acque marine del golfo si connettono con i sistemi umidi di Mistras, di Cabras, di Santa Giusta, di S'Ena Arrubia, di Corru Mannu, di Corru S'Ittiri, di San Giovanni-Marceddì e sistemi minori. Oltre questi sistemi umidi attualmente presenti, se ne devono aggiungere altri trasformati dalle bonifiche storiche e dalle sistemazioni idrauliche, ed altri piccoli stagni stagni facenti parte di compendi umidi principali;
- la bassa valle del Rio Sitzzerri, che convoglia i deflussi canalizzati nello stagno di Marceddì- San Giovanni dopo aver drenato le acque superficiali del bacino idrografico comprendente il settore minerario di Montevecchio;
- i versanti occidentali del Monte Arci, caratterizzati dalle falde pedemontane e segnati dall'articolata rete di canali drenanti naturali che alimentano i corpi idrici superficiali e sotterranei della pianura di Oristano-Terralba;
- la piana colluvio-alluvionale di Santa Maria di Neapolis, che è caratterizzata da versanti che degradano dolcemente verso lo stagno di Marceddì e che raccordano ad ovest il tavolato basaltico di Capo Frasca e verso sud il sistema delle conoidi detritiche che si distendono dalle falde nord- occidentali del massiccio vulcanico dell'Arcuentu;
- i bacini di alimentazione del sistema lagunare di San Giovanni-Marceddì, che comprendono il sistema dei versanti occidentali del Monte Arci;
- il sistema costiero del Golfo di Pistis, che caratterizza a sud l'estremità dell'Ambito, è dominato dal sistema di spiaggia e dal complesso dunare di Is Arenas e di S'Acqua e s'Ollastu, racchiuso tra il sistema di costa alta rocciosa di Torre di Flumentorgiu-Torre dei Corsari e Punta de s'Achivoni;
- la copertura vegetale delle aree non agricole, che è rappresentata da formazioni boschive, arbustive, a gariga, e in aree circoscritte, da biotopi naturali, riscontrabili anche negli ambienti acquatici dei rii, degli stagni, delle lagune che ospitano vegetazione riparia;
- i siti di importanza comunitaria: Is Arenas S'Acqua e S'Ollastu, Stagno di Corru S' Ittiri, Stagno di S'ena Arrubia e territori limitrofi, Sassu-Cirras, Stagno di Santa Giusta, Stagno di Pauli Maiori di Oristano, Catalano, Isola di Mal di Ventre, Stagno di Mistras di Oristano, Stagno di Cabras, Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa), Stagno di Sale 'E Porcus, Is Arenas.

Si riconoscono alcuni sistemi insediativi lungo le direttrici fluviali del Rio di Mare Foghe e del Rio Mannu, del Rio Tanui, del Tirso, nel Campidano di Milis, Campidano Maggiore e Campidano di Simaxis:

- lungo il Rio di Mare Foghe si allineano i centri di: Nurachi, Riola Sardo, Baratili San Pietro, Zeddiani, Tramatzà;
- sul Rio Tanui: Cabras, Solanas, Donigala Fenugheddu, Nuraxi Nieddu, Massama, Siamaggiore, Solarussa, Zerfaliu;
- sulle rive di sinistra del Tirso: Ollastra, San Vero Congius, Simaxis, Sili, Oristano.
- nella bassa valle del Flumini Mannu si localizza il centro urbano di San Nicolò d'Arcidano.

In questi sistemi insediativi la forma dei villaggi, tendenzialmente compatta, si rapporta morfologicamente alla direzione prevalente dei corsi d'acqua, rispetto ai quali stabiliscono rapporti di contiguità.

Profondamente diverso il rapporto stabilito con la matrice ambientale dai sistemi insediativi nelle bonifiche integrali:

- in diretta relazione con le zone umide del golfo si individuano i sistemi insediativi di Santa

Giusta, il nucleo storico di Sant'Antonio di Santadi e Marceddì, sulle rive opposte degli stagni di San Giovanni di Marceddì, e Cabras, sullo stagno di Cabras.

- il sistema insediativo dei centri di Terralba, Marrubiu, Uras, nella bonifica della piana di Terralba, localizzato nel bacino del Rio Mogoro, ormai deviato, e sull'alveo dell'ex stagno di Sassu, cui è associato il paesaggio delle alluvioni recenti ed attuali;
- il sistema insediativo delle bonifiche di Arborea: caratterizzato da una certa estraneità al contesto che l'accoglie e significativamente indifferente alla sua localizzazione prossima al capoluogo, rispetto al quale si mantiene fortemente indipendente quanto ai servizi e all'economia delle attività; l'insediamento di Arborea che assume come condizioni strutturanti della forma dell'insediamento attuale, i processi di trasformazione fondiaria e di bonifica. Questi lavori grandiosi sono stati condotti in aree umide integre e hanno dato luogo ad esiti insediativi significativi che costituiscono il frutto di pochi decenni di attività. Il paesaggio naturale ha subito qui una totale riconfigurazione spaziale, che ha conferito al paesaggio i suoi caratteri di ruralità e lo ha connotato come vasta zona di occupazione di agricolture "ricche".

Sul promontorio di capo Frasca si localizzano i nuclei insediativi turistici costieri di Torre dei Corsari, Porto Palma, Pistis.

Sulla penisola del Sinis si riconoscono i centri di San Giovanni di Sinis, presso Capo San Marco; Putzu Idu, Porto Mandriola, Su Pallosu, Sa Rocca Tunda, in relazione ai sistemi sabbiosi intervallati da Capo Mannu.

Sui campi dunari di Is Arenas, s'insediano alcuni nuclei di servizi ricettivi (campeggi) presso le foci del Riu Pischinappiu.

Si segnala, infine, che l'intero Ambito è attraversato da sud a nord dal corridoio infrastrutturale regionale della SS 131 e dalla linea principale delle ferrovie dello Stato, che collega Cagliari a Sassari e Porto Torres. Questi elementi infrastrutturali determinano rilevanti cesure nella struttura del paesaggio intersecando i principali sistemi idrografici e i corridoi ecologici dei Campidani in senso trasversale.

4.4.2. PAESAGGIO DELL'AREA DI STUDIO

L'area di intervento ricade per intero sull'area centro-occidentale della Sardegna. Il territorio è prevalentemente collinare e subpianeggiante, e presenta litologie di tipo sedimentario risalenti al Miocene.

L'area è caratterizzata da ambienti alluvionali con superfici spesso terrazzate, costituiti da conglomerati, arenarie, sabbie carbonatiche e argille, oltre che dai paesaggi su marne, marne arenacee e arenarie marnose del Miocene.

L'area in esame fa parte di una realtà geografica e antropica in cui il paesaggio più caratteristico è quello agricolo, dei campi coltivati.

L'area è, infatti, per gran parte della sua superficie, utilizzata da secoli per la coltivazione di colture agrarie (sia erbacee che legnose) e per le attività zootecniche.

Come effetto di un uso del suolo tipicamente agro-zootecnico, sui terreni a maggiore attitudine agricola vi è la riduzione delle superfici forestali, confinate generalmente alle aree più marginali per morfologia e fertilità dei suoli. Le formazioni forestali rilevabili attualmente sono costituite prevalentemente da cenosi di degradazione delle formazioni climatiche e, localmente, da impianti artificiali.

Nelle colline presenti nell'area, di origine mioceniche e con morfologia tipicamente arrotondata, in assenza di interventi culturali si sviluppano praterie perenni e garighe mediterranee calcicole ad ampelodesma, riferibili al *Cisto incani-Ampelodesmetum mauritanici*.

Queste formazioni, insieme ai piccoli lembi frammentati di *Quercus* sporadicamente rilevabili nell'area vasta, costituiscono la vegetazione di maggior rilievo dal punto di vista ecologico, restituendo informazioni sulle dinamiche vegetazionali passate e future e conservando gli elementi che maggiormente si avvicinano agli stadi più maturi della vegetazione potenziale per l'area di studio.

La vegetazione ripariale dei corsi d'acqua e degli impluvi risulta notevolmente ridotta e

semplificata. Per l'area di studio, i corsi d'acqua legati alle zone a minore acclività che si ricollegano alla pianura sono caratterizzati da fragmiteti con presenza alternata di *Typha latifolia* e sporadici esemplari di *Tamarix*; quelli a maggiore altitudine presentano una composizione in specie caratterizzata da arbusti dell'alleanza *Pruno-Rubion*, principalmente *Rubus*, e micro-formazioni a *Populus alba*.

Gli usi del suolo agricoli riscontrati nell'area di interesse, sono per larga misura rappresentati da seminati avvicendati ai fini della produzione foraggera in foraggi affienati e granelle di cereali.

Oltre alla componente prettamente agricola, si riscontrano nell'area diversi allevamenti dotati di centri aziendali razionali, le consistenze maggiori in numero di aziende presenti nell'area e in consistenza numerica, si identificano nell'allevamento ovino da latte mediante tecniche semi-estensive, le quali prevedono largo ricorso al pascolamento durante tutti i periodi dell'anno. Su queste aree la complementarità tra l'allevamento di animali e la gestione dei terreni a seminativi (foraggere e granelle) assicura il mantenimento del paesaggio originario pur applicando al processo produttivo tecniche agro-zootecniche innovative.

5. VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA

5.1. ANALISI DI INTERVISIBILITÀ

Le Linee Guida per la progettazione e l'inserimento paesaggistico degli impianti eolici² redatte dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MiBAC, oggi divenuto Ministero della Cultura - MIC), suggeriscono, per valutare l'impatto visivo dell'impianto sul paesaggio, l'impiego di strumenti tecnici quali la predisposizione della mappa di intervisibilità teorica (MIT).

A tal proposito, le Linee Guida riportano quanto segue:

"L'estensione della mappa di intervisibilità teorica è un aspetto molto importante in quanto definisce l'area su cui effettuare la redazione delle mappe tematiche di intervisibilità: la rappresentazione sia della visione che dell'impatto che l'impianto produce [...] L'estensione della MIT su cui effettuare lo studio di intervisibilità dipende dall'altezza dell'aerogeneratore incluso il rotore".

In ogni caso, il documento riporta poi un'importante considerazione: *"considerando che la MIT deve essere utilizzata per la valutazione dell'impatto visivo, in generale è sufficiente considerare un limite della MIT pari a 20 km (inferiore ai 35 km indicati nella Tabella 2 dello stesso elaborato per aerogeneratori di altezza superiore ai 100 m). Il potere risolutivo dell'occhio umano ad una distanza di 20 km, pari ad un arco di 1 minuto (1/60 di grado), è di circa 5.8 m, il che significa che sono visibili oggetti delle dimensioni maggiori di circa 6 m. Considerato che il diametro della torre in corrispondenza della navicella generalmente non supera i 3 m, si può ritenere che a 20 km l'aerogeneratore ha una scarsa visibilità ad occhio nudo e conseguentemente che l'impatto visivo prodotto è sensibilmente ridotto."*

Nonostante quanto previsto dalle Linee Guida, per fornire un'indicazione di maggior dettaglio, nell'ambito del presente studio si è scelto di predisporre una mappa di intervisibilità considerato un buffer di 35 km dalle turbine (cfr. elaborato GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.052 - Carta di intervisibilità).

In relazione al presente Studio, le mappe di intervisibilità teorica illustrate nei successivi paragrafi sono state create mediante l'utilizzo dello strumento "Visibility Analysis" del software QGIS.

Le mappe permettono dunque di individuare da quali punti percettivi risultano teoricamente visibili le aree soggette a valutazione paesaggistica.

Si sottolinea che l'analisi effettuata è conservativa, in quanto il modello restituisce punti di osservazione anche dove nella realtà, per la presenza di ostacoli fisici, non sono presenti.

Nel modello, infatti, si prende in considerazione la sola altitudine del terreno (DTM) e non viene contemplata la presenza di elementi naturali o artificiali del territorio quali filari di alberi, boschi, agglomerati urbani, ecc. che possono mascherare la vista dell'area di studio.

Inoltre, l'analisi di intervisibilità è riferita ad un'altezza degli aerogeneratori comprensiva dell'intera struttura di sostegno, della navicella e del rotore disposto con una delle pale in verticale. La valutazione è dunque particolarmente cautelativa, poiché l'aerogeneratore è riportato come visibile quando risulta tale anche solo una porzione delle pale.

5.2. ANALISI DI INTERVISIBILITÀ DEL PARCO EOLICO - STATO DI FATTO

L'analisi dell'intervisibilità dello stato di progetto è stata condotta considerando la futura presenza sul territorio dei soli 12 aerogeneratori del nuovo impianto eolico denominato "Sanluri-Sardara" ubicato nei comuni di Sardara, Sanluri e Villanovaforru, che si trovano in provincia di Sud Sardegna.

Tale analisi, come anticipato nel paragrafo precedente, è stata effettuata mediante l'utilizzo del modello "Visibility Analysis" del software QGIS.

² Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale, "Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica", MiBAC (attuale MIC)

Nella immagine che segue viene riportato uno stralcio della carta d'intervisibilità dello stato di progetto del parco eolico oggetto di intervento (cfr. elaborato cartografico GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.052 - Carta di intervisibilità).

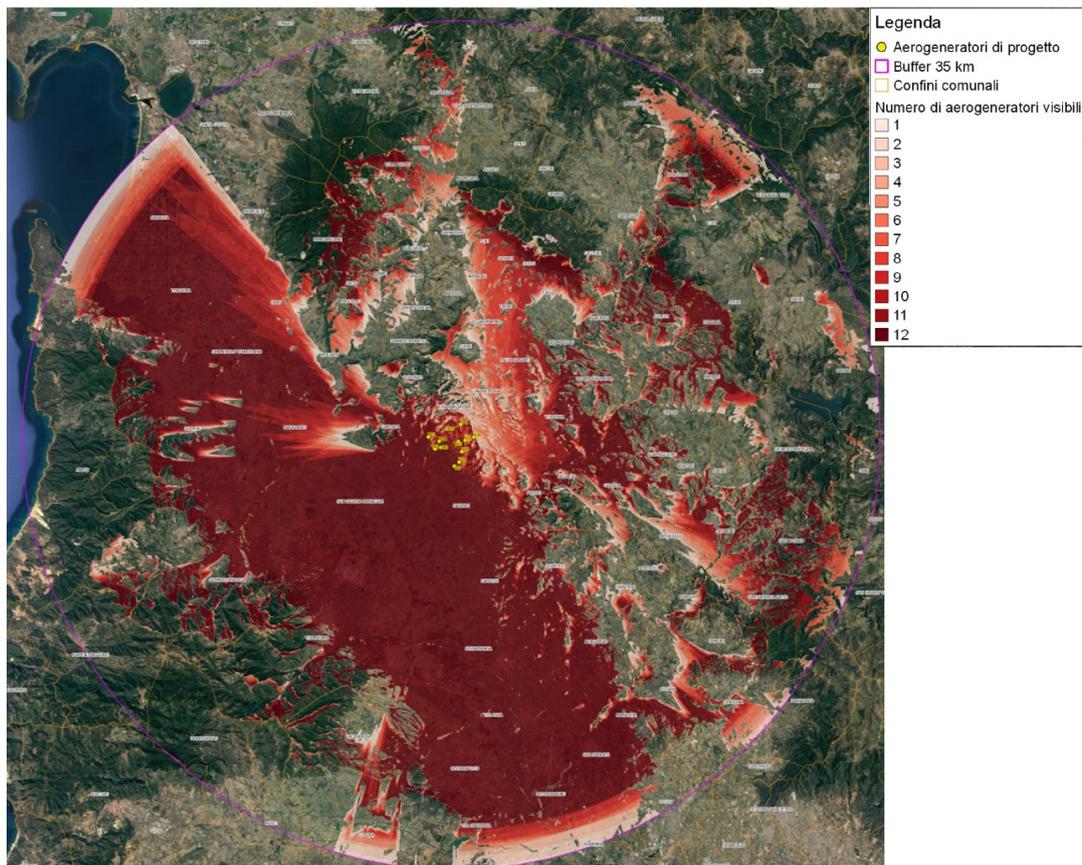


Figura 5-1: Carta dell'intervisibilità - Stato di fatto

Dall'analisi emerge come, in linea generale, l'impianto in progetto risulti maggiormente visibile dalle porzioni di territorio poste a Sud e ad Ovest (zona da cui è possibile percepire il numero maggiore di aerogeneratori), in corrispondenza dei territori comunali posti a quote più basse rispetto alle aree di progetto (Sanluri, San Gavino Monreale, San Nicolò D'Arcidano, ecc..) o da zone corrispondenti a rilievi montuosi.

Anche se dall'analisi della carta di intervisibilità risulta che gli aerogeneratori sono teoricamente visibili sino al limite del buffer di 35 km, nella realtà allontanandosi progressivamente dalle turbine la visibilità del parco eolico risulterà sempre più ridotta fino quasi ad annullarsi al limite dei 20 km.

In particolare, a tale distanza si ritiene che la visibilità anche solo di pochi aerogeneratori sia legata a eccezionali condizioni climatiche di nitidezza atmosferica che raramente accadono.

Si ribadisce inoltre che l'analisi svolta è in ogni caso cautelativa, in quanto il modello utilizzato prende in considerazione la sola altitudine del terreno (DTM), non contemplando quindi la presenza di elementi naturali o artificiali del territorio quali filari di alberi, boschi, agglomerati urbani, ecc. che nella realtà possono mascherare la vista ad un potenziale osservatore presente nell'area di studio considerata. Inoltre, nell'analisi risultano ad alta intervisibilità anche zone in cui sarebbe visibile anche solo una minima porzione delle pale.

Si precisa, infine, che la carta dell'intervisibilità (cfr. Figura 5-1), è stata predisposta contemplando la presenza dei centri e dei nuclei storici e dei percorsi panoramici così come identificati e definiti negli strumenti di pianificazione paesaggistica.

Questi elementi per cui è stata identificata da parte del Pianificatore una particolare sensibilità, sono stati analizzati in sito, effettuando delle foto dai punti in cui è risultata un'interferenza visiva tra di essi e le turbine in progetto. A partire da queste fotografie sono stati sviluppati dei rendering dell'impianto in progetto, per valutare in maniera analitica la modificazione della percezione visiva. Tali fotoinserimenti sono presentati e discussi nel paragrafo 5.4

5.3. INTERVISIBILITA' CUMULATA

La valutazione riguardo l'intervisibilità degli interventi oggetto della presente relazione ha incluso anche l'intervisibilità cumulata.

In particolare, sono state analizzate le aree dalle quali è stato evidenziato un incremento o un decremento del numero di aerogeneratori visibili, considerando prima tutti gli impianti eolici (anche di altri operatori) già presenti nell'area vasta (cfr. Figura 5-2 Carta intervisibilità cumulata stato di fatto), poi tutti gli impianti eolici già presenti nell'area vasta a cui sono stati aggiunti l'impianto eolico "Sanluri - Sardara" oggetto della presente relazione e gli impianti autorizzati ma non ancora realizzati (cfr. Figura 5-3 Carta intervisibilità cumulata stato di progetto), così come reperibile dal portale delle procedure V.I.A. in corso del Ministero della Transizione Ecologica o della Regione.

In relazione all'area di influenza, facendo riferimento al DM 10 Settembre 2010 del Ministero dello sviluppo economico "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", così come argomentato nel precedente paragrafo 5.1, questa volta si è scelto di valutare un bacino visivo compreso nel buffer di 20 km dagli aerogeneratori in progetto.

Le successive immagini mostrano gli stralci dell'elaborato GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.053 - Carta di intervisibilità cumulata riportato in allegato alla presente Relazione Paesaggistica in cui, come detto, sono rappresentati due scenari:

- Scenario 1: **Carta intervisibilità cumulata stato di fatto**, che illustra l'intervisibilità cumulata dall'area di progetto considerando solo gli impianti eolici (anche di altri operatori) già presenti nell'area vasta. Si precisa che tale mappa riporta l'ubicazione degli aerogeneratori in progetto solo per identificare le aree da cui si sta valutando l'intervisibilità, ma l'elaborazione grafica non tiene conto della loro presenza;
- Scenario 2: **Carta intervisibilità cumulata stato di progetto**, che illustra l'intervisibilità cumulata dall'area di progetto considerando tutti gli impianti eolici già presenti nell'area vasta a cui sono stati aggiunti l'impianto eolico "Sanluri - Sardara" oggetto della presente relazione e gli impianti autorizzati ma non ancora realizzati.

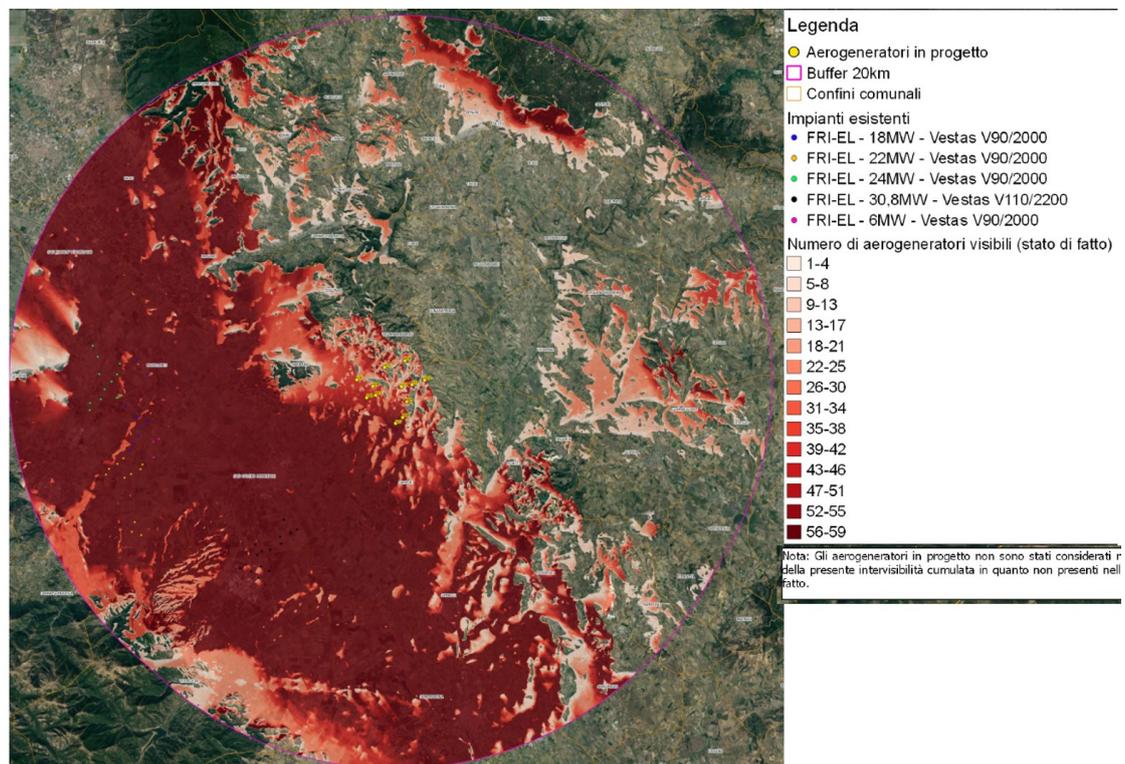


Figura 5-2: Carta dell'intervisibilità cumulata - Stato di fatto

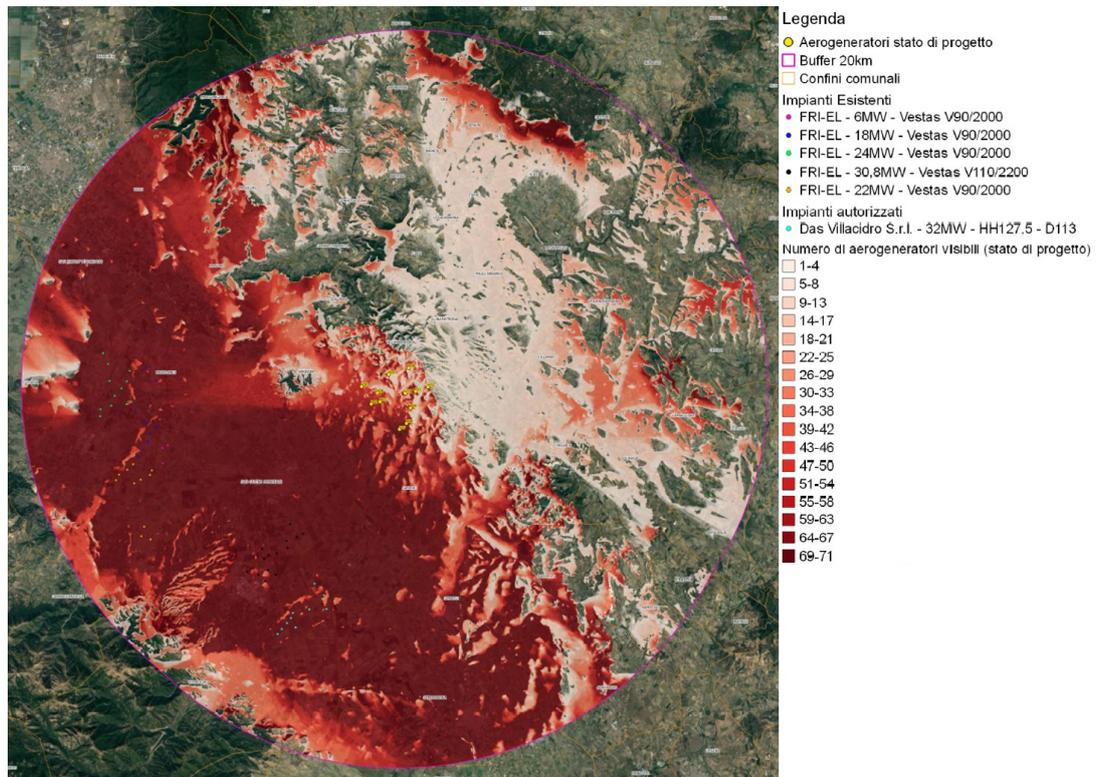


Figura 5-3: Carta dell'intervisibilità cumulata - Stato di progetto

Per quanto riguarda la prima elaborazione, ossia la carta rappresentante l'impatto visivo cumulato allo stato di fatto, sono stati considerati gli aerogeneratori esistenti presenti in bacino visivo compreso nel buffer di 20 km dagli aerogeneratori in progetto

L'obiettivo della seconda elaborazione invece è quello di rappresentare la situazione di co-visibilità futura, successiva all'intervento di realizzazione del parco eolico "Sanluri-Sardara". Si precisa che a scopo cautelativo in questo secondo scenario sono stati presi in considerazione anche gli aerogeneratori di un impianto autorizzato ma non ancora realizzato.

L'elaborazione grafica ottenuta mostra che nella zona Sud e nella zona Ovest l'intervisibilità cumulata dello stato di progetto è piuttosto simile a quella dello stato di fatto.

Gli effetti della realizzazione del parco eolico "Sanluri-Sardara" invece sono apprezzabili nella zona Nord, da cui, tuttavia, in linea teorica risulteranno visibili solo pochi aerogeneratori.

È possibile dunque affermare che il progetto proposto, valutato cautelativamente assieme ad un'altra iniziativa (progetto autorizzato ma non ancora realizzato) determinerà potenziali impatti visivi cumulati, che tuttavia possono essere considerati non significativi per il modesto numero di aerogeneratori visibili nella zona nord del bacino visivo considerato.

5.4. FOTOSIMULAZIONI

Ai fini della tutela paesaggistica è stata effettuata una ricognizione fotografica in tutta l'Area di Impatto Visivo Potenziale, ossia come detto nel paragrafo precedente, ad una distanza minore di 50 volte l'altezza massima degli aerogeneratori in progetto, facendo riferimento al DM 10 Settembre 2010 del Ministero dello sviluppo economico "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

Va tuttavia segnalato che già ad una distanza di 10 km le turbine eoliche risultano piuttosto indefinite e non ben distinguibili rispetto al territorio circostante.

I punti di vista da cui sono state scattate le foto utili alla redazione delle fotosimulazioni sono stati selezionati secondo il criterio generale di rappresentare le zone da cui l'intervisibilità dell'impianto eolico è maggiore.

Inoltre, i punti di vista sono stati scelti in modo da rappresentare la visibilità da beni paesaggistici, storico - culturali, centri abitati, punti di belvedere/panoramici, emergenze architettoniche/archeologiche, oltre alle aree verdi tutelate, ai percorsi panoramici (strade,

sentieri fruibili al pubblico) e ai con visuali individuati nella pianificazione paesaggistica. Si è posta inoltre particolare attenzione a prospetti e skylines esistenti, ad esempio affacci su spazi pubblici, margini urbani verso il territorio aperto oppure a punti di particolare visibilità.

Di seguito è fornita una tabella riassuntiva dei punti di vista selezionati, e dei beni paesaggistici storici e culturali tenuti in considerazione per la predisposizione delle fotosimulazioni. Vengono inoltre riportate per ogni punto le informazioni riguardanti il numero di aerogeneratori visibili secondo la Mappa di Intervisibilità Teorica, il numero degli aerogeneratori visibili secondo le fotosimulazioni, oltre al nome dall'aerogeneratore più vicino e la distanza da esso.

Nell'allegato GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.054 - Fotoinserimenti sono riportate le foto effettuate relative allo stato di fatto e le fotosimulazioni dello stato post-operam.

PV	COORDINATE UTM84-32	Comune	Tipologia del bene (ed eventuale classificazione secondo PPTR)	Denominazione bene	NUMERO DI WTG VISIBILI SECONDO LA CARTA DELL'INTERVISIBILITA' TEORICA	NUMERO DI WTG VISIBILI SECONDO LE FOTOSIMULAZIONI	DENOMINAZIONE DELLA WTG PIU' VICINA	DISTANZA DA WTG PIU' VICINA [km]
AA	490080 m E; 4380199 m N	Sanluri	Centro Urbano	Centro urbano Salnuri	12	4	V07	1,9
			Beni paesaggistici storico culturali puntuali PPRO6	Mura medievali				
			Beni culturali immobili di interesse verificato	Casa Pilloni				
AB	482529m E; 4378825 m N	San Gavino Monreale	Beni paesaggistici storico culturali puntuali PPRO6	Castello di Eleonora	12	12	V02	6
			Centro Urbano	Centro urbano San Gavino Monreale				
			Beni culturali immobili di interesse verificato	Complesso del convento di Santa Lucia				
			Viabilità principale	Via Convento snc				
			Centro Urbano	09037 San Gavino Monreale (VS)				
Beni culturali immobili di interesse verificato	Ex Convento							
AC	485318 m E; 4385456 m N	Sardara	Centro Urbano	Centro urbano di Sardara	12	10	V01	2,4
			Beni culturali immobili di interesse verificato	Casa Diana				
			Viabilità principale	SP5				
AD	476654m E; 4381714 m N	Pabillonis	Centro Urbano	Centro urbano Pabillonis	9	0	V01	10,3
			Viabilità principale	SP4				
			Beni culturali immobili di interesse verificato	Chiesa di Santa Maria della Neve				
AE	499479 m E; 4395079 m N	Barumini	Beni culturali immobili di interesse verificato	Nuraghe "Su Nuraxi" e recinzione	7	7	V06	14,6
			Sito Unesco	Sito unesco Su Nuraxi di Barumini				
			Viabilità principale	SP5 Viale Su Nuraxi				
			Centro Urbano	Centro urbano Barumini				
AF	495895m E; 4384659 m N	Villamar	Centro Urbano	Centro urbano di Villamar	8	8	V12	5,5
			Beni culturali immobili di interesse verificato	Casa Maiorchina				
			Beni culturali immobili di interesse verificato	Chiesa di S. Pietro				
			Area di interesse archeologico (art. 142 - lett.m - D. lgs. 42-04)	Ares archeologica di S. Maria				
			Area di notevole interesse pubblico PPRO6	Villamar - Chiesa e Piazza di San Pietro e edifici limitrofi				
AG	497898 m E; 4379313 m N	Segariu	Centro Urbano	Centro urbano di Segariu	10	10	V12	8,2
			Area di interesse archeologico (art. 142 - lett.m - D. lgs. 42-04)	Villaggio preistorico di Costa				
			Area di interesse archeologico (art. 142 - lett.m - D. lgs. 42-04)	Resti del Nuraghe S. Antonio				
			Beni culturali immobili di interesse verificato	Chiesa Parrocchiale S. Giorgio Martire e casa Parrocchiale e area di Pertinenza				
			Viabilità principale	SS547				
AH	488379m E; 4390868 m N	Siddi	Area di interesse archeologico (art. 142 - lett.m - D. lgs. 42-04)	Parco archeologico "Tomba dei Giganti Sa Domu De S'Orku"	6	6	V06	6,4
			Beni culturali immobili di interesse verificato	Giara di Siddi				
			Centro Urbano	Centro urbano di Siddi				
			Area di interesse archeologico (art. 142 - lett.m - D. lgs. 42-04)	Parco Naturalistico archeologico Sa Fogaia				
AI	488725 m E; 4385552 m N	Villanovaforru	Viabilità principale	SP5	12	6	V05	3,1
			Beni culturali immobili di interesse verificato	Nuraghe Genna Maria				
			Area di interesse archeologico (art. 142 - lett.m - D. lgs. 42-04)	Sito archeologico complesso di Genna Maria				

AJ	493167 m E; 4390050 m N	Pauli Arbarei	Centro Urbano	Centro urbano Pauli Arbarei	5	5	V06	6,5
AK	486608 m E; 4375374 m N	Sanluri	Centro Urbano Viabilità principale	Centro urbano di Sanluri SP4	12	12	V07	6
AL	479247 m E; 4391568 m N	Mogoro	Viabilità principale Centro Urbano Area di interesse archeologico (art. 142 - lett.m - D. lgs. 42-04) Beni culturali immobili di interesse verificato	SP44,, Centro urbano di Mogoro Sito archeologico Nuraghe Cuccurada Diga Mogoro (casa di guardia e corpo diga)	2	2	V01	11,1
AM	501027 m E; 4385021 m N	Guasila	Beni culturali immobili di interesse verificato Viabilità principale	Nuraghe Barru Nuraghe Nureci SP5	10	10	V12	11,5
AN	494582 m E; 4379392 m N	Furtei	Centro Urbano Viabilità principale Beni culturali immobili di interesse verificato	Centro urbano Furtei SS197 Furtei - Chiesa di Santa Maria	11	11	V08	5,8
AO	492681 m E; 4370540 m N	Samassi	Centro Urbano Viabilità principale	Centro urbano Samassi SS293	12	12	V07	10,4
AP	492034 m E; 4393113 m N	Ussaramanna	Centro Urbano Viabilità principale Beni culturali immobili di interesse verificato Beni culturali immobili di interesse verificato Beni culturali immobili di interesse verificato	Centro urbano Ussaramanna SP46 Casa Massidda Ex Monte Granatico Chiesa di San Lorenzo	7	7	V06	9,1
AQ	492144 m E; 4394533 m N	Turri	Centro urbano Viabilità principale Beni culturali immobili di interesse verificato Beni culturali immobili di interesse verificato	Centro urbano Turri SP5 Cimitero di Sant'Elia ex Cassa Comunale di Credito Agrario	7	7	V06	10,8
AR	495616 m E; 4395964 m N	Tuili	Viabilità principale Beni culturali immobili di interesse verificato Centro Urbano Beni culturali immobili di interesse verificato Beni culturali immobili di interesse verificato	SP5 Villa Asquer Casa Pitzalis Centro urbano di Tuili Parco della Giara (Oasi Sa Giara)	10	10	V06	13,6
AS	499899 m E; 4387679 m N	Villanovafranca	Centro Urbano Beni culturali immobili di interesse verificato Area di interesse archeologico (art. 142 - lett.m - D. lgs. 42-04)	Centro urbano di Villanovafranca Nuraghe Su Mulinu Sito Archeologico "Complesso di Su Mulinu"	8	9	V12	10,2
AT	492724 m E; 4384792 m N	Lunamatrona	Viabilità principale Centro Urbano	SP5 Centro urbano Lunamatrona	1	6	V06	3,8
AU	485002 m E; 4393014 m N	Gonnostamatza	Parco geominerario ambientale e storico (PPR06) Centro Urbano	Parco Geomambientale storico Monte Arci Centro urbano di Gonnostamatza	0	0	V05	9,5
AV	486566 m E; 4387974 m N	Collinas	Centro urbano Beni culturali immobili di interesse verificato Beni culturali immobili di interesse verificato Punto Panoramico	Centro urbano di Collinas Chiesa San Sebastiano e area di pertinenza Chiesa Parrocchiale di San Michele Arcangelo Punto Panoramico	0	0	V05	4
AW	498317 m E; 4391852 m N	Las Plassas	Centro urbano Beni culturali immobili di interesse verificato Beni culturali immobili di interesse verificato Viabilità principale	Centro urbano Las Plassas Castello di Las Plassas Chiesa di Santa Maria Maddalena SS197	0	0	V12	11,8
AX	482588 m E; 4382389 m N	Sardara	Beni culturali immobili di interesse verificato	Castello di monreale	12	12	V01	4,6
AY	492680 m E; 4370541 m N	San Gavino Monreale	Viabilità principale	SS197	12	12	V07	5,1
AZ	477770 m E; 4384630 m N	Pabillonis	Viabilità principale Area di interesse archeologico (art. 142 - lett.m - D. lgs. 42-04)	SP4 Necropoli tombale "S'Ena de Simini"	7	7	V01	9,8
BA	488586 m E; 4378432 m N	Sanluri	Viabilità principale	SP197	12	12	V07	3,4
BB	479657 m E; 4388440 m N	Mogoro	Viabilità principale	E25, SS131	6	3	V01	6,8
BC	489634 m E; 4381895 m N	Sanluri	bene tutelato	Nuraxi de Candebas	0	4	V09	0,4

5.5. STIMA DELL'IMPATTO SUL TERRITORIO E SUL PAESAGGIO

Nel presente Capitolo vengono analizzati i potenziali impatti sul contesto paesaggistico a seguito della realizzazione del progetto relativo alla costruzione di un nuovo impianto eolico denominato "Sanluri-Sardara" ubicato nei comuni di Sardara, Sanluri e Villanovaforru, che si trovano in provincia di Sud Sardegna.

Il progetto proposto prevede l'installazione di 12 nuove turbine eoliche ciascuna di potenza nominale fino a 6 MW, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, per una potenza installata totale fino a 72 MW.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori, attraverso il sistema di cavidotti interrati in media tensione, verrà convogliata ad una stazione di trasformazione 33/150 kV di nuova realizzazione, all'interno del comune di Sanluri, e poi da qui convogliata alla futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Ittiri - Selargius", situata nel comune di Sanluri.

In aggiunta alla stessa sottostazione sarà connesso un sistema di accumulo elettrochimico BESS (Battery Energy Storage System) da 35 MW, con un tempo di scarica di 8h, per un totale di capacità di stoccaggio pari a 280 MWh.

Le opere per la realizzazione dell'intero impianto possono essere suddivise nelle seguenti macro-lavorazioni:

- realizzazione strade e piazzole (durata 34 settimane)
- realizzazione scavo, pali e plinti di fondazione (durata 42 settimane)
- montaggio aerogeneratori (durata 13 settimane)
- posa cavidotti interrati 33kV (durata 34 settimane)
- realizzazione della SSE 150kV/33kV (durata 5 settimane)
- commissioning e avviamento

Fruendo di più squadre di lavoro, le macro-lavorazioni sopra esposte potranno essere avviate in parallelo, a termine dell'allestimento dell'area di cantiere afferente alla macro-lavorazione considerata.

In definitiva i lavori saranno ultimati in circa 67 settimane complessive. Per una valutazione accurata delle tempistiche necessarie alla realizzazione delle fasi sopra descritte, si rimanda all'elaborato *GRE.EEC.P.99.IT.W.17279.00.040 - Cronoprogramma*.

Per realizzare tali opere, in linea di massima, saranno eseguiti lavori civili relativi:

- Scoticamento e livellamento asportando un idoneo spessore di materiale vegetale (circa 30 cm); lo stesso verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterrati) alle condizioni originarie delle aree adiacenti le nuove installazioni;
- Scavo fino alla quota di imposta delle fondazioni delle piazzole degli aerogeneratori (indicativamente pari a circa -4.50 m rispetto al piano di campagna rilevato nel punto coincidente con l'asse verticale aerogeneratore); Armatura e getto di calcestruzzo per la realizzazione fondazioni;
- Scavo con perforatrice fino alla profondità di 37 m per ciascun palo di fondazione degli aerogeneratori; Armatura e getto di calcestruzzo per la realizzazione dei pali;
- Scavo fino alla quota di imposta delle fondazioni della stazione elettrica e della BESS; Armatura e getto di calcestruzzo per la realizzazione fondazioni;
- movimenti terra la realizzazione nuove strade e per l'adeguamento delle esistenti e per la posa in opera dei cavidotti.

Durante la **fase di cantiere** (installazione nuovi aerogeneratori, realizzazione opere di connessione e adeguamento/realizzazione strade) le interferenze con la qualità del paesaggio saranno imputabili essenzialmente alla presenza del cantiere stesso (presenza fisica dei mezzi e delle attrezzature operanti nell'area) e dei mezzi utilizzati per il trasporto delle attrezzature e del personale. A livello intrusivo gli elementi rilevanti che verranno introdotti nel paesaggio sono rappresentati dai mezzi d'opera, oltre che dalla presenza delle attrezzature. Tali attività svilupperanno dunque un'interferenza con la qualità del paesaggio

di carattere temporaneo e reversibile, in quanto destinata ad essere riassorbita al termine dei lavori (durata pari a circa 67 settimane), e di entità trascurabile, in quanto le opere saranno realizzate allestendo cantieri temporanei in corrispondenza delle aree in cui sono presenti gli aerogeneratori da dismettere, dei siti scelti per l'installazione dei nuovi aerogeneratori, lungo il percorso dei cavidotti e lungo tratti di strade da adeguare/realizzare ex novo.

In **fase di esercizio**, invece, si inseriranno nel paesaggio i nuovi aerogeneratori, elementi di maggior visibilità, che saranno visibili in un ampio contesto territoriale in funzione della topografia e della densità abitativa, oltre che condizioni meteorologiche. Si ricorda, tuttavia, che il progetto sarà realizzato in un contesto già interessato dalla presenza di turbine eoliche e che la progettazione è stata eseguita in conformità a tutte le indicazioni contenute nelle Linee Guida del D.M. 10 settembre 2010 per il corretto inserimento degli impianti eolici nel contesto paesaggistico a meno della distanza 3-5 diametri tra gli aerogeneratori V04 e V03.

Nei successivi paragrafi verranno analizzati i potenziali impatti degli interventi in progetto sullo stato del contesto paesaggistico e delle aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i. In particolare, come indicato dall'Allegato al DPCM 12 dicembre 2015, saranno valutati i seguenti impatti:

- modificazioni morfologiche;
- modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale;
- modificazioni della compagine vegetale;
- modificazioni della funzionalità idraulica e dell'equilibrio idrogeologico;
- modificazioni dello skyline naturale o antropico e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico;
- modificazioni dell'assetto insediativo-storico;
- modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi.

5.5.1. MODIFICAZIONI MORFOLOGICHE

In **fase di realizzazione del nuovo impianto** una possibile interferenza sulle caratteristiche morfologiche del suolo potrebbe essere determinata dalle attività di movimento terra, scavo, rinterro e riporto descritte nel Capitolo 3.

Come illustrato nell'elaborato *GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.027 - Documentazione fotografica* la morfologia dell'area è di tipo collinare nella sua porzione settentrionale, mentre quella meridionale presenta una morfologia pianeggiante o con pendenze dolci. Le quote a cui sono ubicati gli aerogeneratori sono comprese tra i 150 m s.l.m. e i 350 m s.l.m.

Inoltre, si aggiunge, che nel complesso le aree d'intervento, in considerazione della natura geologica, delle caratteristiche geo-meccaniche, nonché della conformazione geomorfologia (assenza di acclività accentuate), non presentano ad oggi condizioni di instabilità dei versanti e/o pendii o altri evidenti fenomeni deformativi (erosioni, smottamenti, frane, ecc).

Il potenziale impatto sulla componente Paesaggio indotto dalle modifiche morfologiche, quindi, non sarà eccessivo in quanto non sono previsti sbancamenti di versanti importanti, sebbene nel complesso siano previsti movimenti di terra per complessivi 455.806 mc, di cui 84.126 mc relativi ad attività di scotico e 371.680 mc relativi ad attività di scavo (cfr. Capitolo 2).

L'aspetto di maggior rilievo sarà certamente riconducibile agli scavi per le fondazioni dei nuovi aerogeneratori. Per mitigare tale impatto le fondazioni sono state dimensionate e progettate tenendo in debito conto le massime sollecitazioni che l'opera trasmette al terreno, cercando al tempo stesso di ottimizzare la profondità degli scavi.

Un ulteriore impatto (di minor entità) sarà legato alle lavorazioni previste per la realizzazione della nuova viabilità e per l'adeguamento della viabilità esistente. Tali attività, tuttavia, comporteranno solo lo scotico superficiale dei primi 30 cm del terreno, la regolarizzazione delle pendenze mediante scavo o stesura di strati di materiale idoneo, la posa di una fibra tessile (tessuto/non-tessuto) di separazione, uno strato di 40 cm di misto di cava e 20 cm di misto granulare stabilizzato.

Al termine dell'installazione dei nuovi aerogeneratori, un effetto positivo sulla morfologia delle

aree di progetto sarà rappresentato dagli interventi di ripristino territoriale (parziale) delle aree temporanee di cantiere (piazzole e *site camp*), con la risistemazione del soprassuolo vegetale. In particolare, in questa fase ogni piazzola sarà costituita da una parte definitiva, presente sia durante la costruzione che in fase di esercizio, composta dall'area di fondazione più l'area di lavoro della gru di superficie pari a 2.397 m², e da una parte temporanea, presente solo durante la costruzione dell'impianto, di superficie pari a 8.591 m².

Durante la **fase di esercizio**, invece, non sono previste attività che comportano movimenti di terra, sottrazione di suolo, riempimenti ecc.

Pertanto, nel complesso, considerando la natura delle aree in cui saranno realizzate le attività e la tipologia dei lavori previsti, non si prevedono modifiche significative alla morfologia delle zone di intervento.

5.5.2. MODIFICAZIONI DELL'ASSETTO FONDIARIO, AGRICOLO E CULTURALE

La **fase di realizzazione del nuovo impianto** comporterà l'occupazione di superficie libera da altre installazioni (prevalentemente superfici destinate a seminati avvicendati ai fini della produzione foraggera in foraggi affienati e granelle di cereali) per la realizzazione degli aerogeneratori e della nuova viabilità.

In particolare, come anticipato poco sopra, per installare ogni singolo aerogeneratore in **fase di cantiere** sarà impegnata un'area pari a circa 10.988 m² (per un totale di 131.856 m² per 12 aerogeneratori). In **fase di esercizio**, tuttavia, tale superficie sarà ridotta a circa 2.397 m² (per un totale di 28.764 m² per 12 aerogeneratori) in quanto dopo l'installazione delle torri si procederà a ripristino territoriale (parziale) di gran parte della piazzola.

Il progetto, inoltre, prevede la realizzazione di nuovi tratti stradali per circa 8.082 m e l'adeguamento di circa 776 m di viabilità esistente.

Modifiche dell'uso del suolo, inoltre, sono attese per l'approntamento dell'area della sottostazione utente e dell'area adibita a *site camp* di estensione pari a circa 0,5 ha. L'utilizzo dell'area *site camp*, tuttavia, sarà temporaneo; al termine del cantiere verrà ripristinata agli usi naturali originari.

Nessun effetto è invece atteso per l'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione dei cavidotti realizzati lungo la nuova viabilità dell'impianto e per un tratto lungo la viabilità già esistente, in quanto dopo la posa in opera dei cavi la trincea di scavo sarà rinterrata e si procederà al ripristino delle aree interessate dai lavori.

Considerando l'ampio contesto in cui è prevista l'installazione delle turbine e le ipotesi progettuali che contemplano l'occupazione a lungo termine di circa 3 ha di suolo (superficie complessiva occupata in modo permanente dalle piazzole degli aerogeneratori dopo l'installazione), si ritiene che la connotazione e l'uso del suolo attuale non subiranno significative trasformazioni.

Durante la **fase di esercizio**, invece, non sono previste attività che possano comportare ulteriori modifiche e/o occupazione di suolo.

Pertanto, considerando la natura delle aree in cui saranno realizzate le attività e la tipologia dei lavori previsti, non si prevedono modifiche dell'assetto fondiario, agricolo o culturale.

5.5.3. MODIFICAZIONI DELLA COMPAGINE VEGETALE

Le attività in **fase di cantiere** che comporteranno interazioni sulla componente vegetazione sono gli interventi di adeguamento/realizzazione della viabilità di servizio al campo eolico e le operazioni di preparazione delle aree su cui insisteranno gli interventi in progetto (allestimento piazzole aerogeneratori, preparazione area sottostazione, ecc.) che potranno comportare un effetto di riduzione e frammentazione degli habitat presenti.

Le aree direttamente interessate dalle attività di cantiere saranno:

- i tratti in cui è prevista la realizzazione delle nuove strade e l'adeguamento e/o rifacimento di tratti di strade esistenti, per l'accesso agli aerogeneratori;
- le aree in cui è prevista la realizzazione degli scavi per la posa dei cavi interrati, che in buona parte coincidono con le aree per la realizzazione e/o rifacimento delle strade di accesso agli aerogeneratori;

- le aree in cui è prevista l'installazione della sottostazione elettrica e della BESS;
- le piazzole di cantiere dove è prevista l'ubicazione degli aerogeneratori. Tali piazzole saranno realizzate temporaneamente per il montaggio degli aerogeneratori e sono essenzialmente divise in due parti: una per la posizione e movimentazione delle due gru per il montaggio degli aerogeneratori, l'altra per il deposito temporaneo dei componenti degli aerogeneratori;
- l'area del *site camp* utilizzata per le funzioni logistiche di cantiere (stoccaggio materiali, deposito mezzi) e per le funzioni organizzative (allestimento baracca di cantiere e servizi sanitari). Tale area, terminata la fase di cantiere, sarà opportunamente ripristinata ad uso agricolo (seminativo e/o pascolo);

Come descritto nel paragrafo 4.3.2 (Vegetazione e flora), in cui è stato descritto lo stato dei luoghi in relazione alla component vegetale, le aree di progetto interessano ambienti eterogenei, dominati da aree antropizzate, in cui l'uomo ha apportato notevoli modifiche agli habitat naturali, tra le quali permangono tuttavia aree seminaturali dove, dopo un periodo di qualche anno di abbandono delle attività agricole, si è sviluppata una vegetazione naturale tipica dei coltivi abbandonati della Sardegna centro meridionale.

Nel dettaglio, il paesaggio vegetale dell'area vasta in cui si inserisce il parco eolico in progetto appare formato da diverse tipologie di ambienti:

- il primo, caratterizzato dal paesaggio agricolo, nel quale si rinvengono tutte le aree coltivate, principalmente con graminacee e leguminose soggette a turnazione, secondariamente vigneti e oliveti. In tali aree, a causa dell'antropizzazione, le uniche forme di vegetazione spontanea sono formazioni sinantropiche poste lungo le aree di confine tra un coltivo e l'altro o nei terreni abbandonati. Questa tipologia di ambiente interessa tutte le aree delle piazzole in progetto.
- il secondo, costituito da piccoli lembi di territorio sfuggito alle colture, spesso corrispondenti alle aree acclivi e ai pendii delle colline, o dove il suolo è meno profondo. Qui si sviluppano praterie perenni, garighe e macchia basso arbustiva. Tali ambienti, oltre a rappresentare dei corridoi ecologici, ospitano residui di vegetazione subnaturale che danno importanti informazioni su quella che era un tempo la vegetazione di questi territori. Questa tipologia non è direttamente intercettata dalle piazzole in progetto, ma è presente in piccoli lembi tra le aree coltivate nelle aree a maggiore altitudine, ossia quelle che interessano le torri eoliche dei punti V05, V06; V10, V11, V12.
- il terzo, costituito dai corsi d'acqua, caratterizzato da una vegetazione tipica degli ambienti umidi con specie igrofile degli ambienti ripariali;
- il quarto, caratterizzato da formazioni boschive in gran parte impiantate dall'uomo lungo alcuni versanti a forte acclività e ai perimetri dei coltivi a formare delle superfici frangivento. In particolare, per quanto riguarda le formazioni boschive il territorio è attualmente povero di formazioni forestali naturali, soprattutto, il progetto non interessa direttamente suoli boschivi sia direttamente che indirettamente.

Considerate le opere in progetto e la descrizione della consistenza della compagine vegetazionale caratterizzante l'area oggetto di studio, per i cui dettagli si rimanda alla consultazione dell'elaborato *GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.027 - Documentazione fotografica*, appare evidente l'assenza effetti significativi sul contesto paesaggistico dovuto a modifiche all'assetto floristico e vegetazionale

Al fine di minimizzare l'impatto sulla componente vegetazione, nelle operazioni di allestimento delle aree occupate dalle strutture di progetto verrà garantita l'asportazione di un idoneo spessore di materiale vegetale (variabile dai 50 agli 80 cm) che verrà temporaneamente accumulato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione: sono infatti previsti ripristini e rinterri dopo l'installazione di tutte le opere in progetto quando le aree occupate saranno parzialmente rilasciate.

La **fase di esercizio**, invece, non prevede modificazioni della compagine vegetale che caratterizza l'area.

Complessivamente, quindi, si ritiene che la realizzazione del progetto comporterà modifiche parziali e reversibili sull'assetto vegetazionale dell'area.

5.5.4. MODIFICAZIONI DELLA FUNZIONALITÀ IDRAULICA E DELL'EQUILIBRIO IDROGEOLOGICO

Funzionalità ecologica

In relazione a tale aspetto, è possibile ipotizzare che le attività da realizzare nell'area di progetto in **fase di cantiere** - che prevedono scavi, movimentazione terreno, ecc... - altereranno temporaneamente la "funzionalità ecologica" degli ambienti interessati, per la durata delle attività di cantiere e per un successivo periodo necessario al riassetamento.

Uno dei principali effetti della fase di cantiere sarà il temporaneo predominio delle specie ruderali annuali sulle xeronitrofile perenni. Dal punto di vista della complessità strutturale e della ricchezza floristica non si avrà una grande variazione, per lo meno dal punto di vista qualitativo; semmai, si avrà un aumento delle specie annuali opportuniste che tollerano elevati tassi di disturbo. Si ritiene, tuttavia, che a progetto realizzato, l'ecosistema possa riacquisire in breve termine tutte le previgenti funzioni ecologiche.

In **fase di esercizio**, non si prevedono sostanziali modifiche della funzionalità ecologica, in quanto, come già specificato nei paragrafi precedenti, l'area di intervento è in una fase di regressione dovuta alle attività agricole che ne hanno determinato un assetto delle biocenosi alquanto povero.

Funzionalità idraulica ed equilibrio idrogeologico

Nei pressi delle aree di progetto non si hanno evidenze della presenza di corsi d'acqua che possano originare fenomeni erosivi lineari.

Il progetto in esame, pertanto, prevede solo la realizzazione di alcune opere per una corretta gestione delle acque, al fine di garantire la durabilità di strade e piazzole, tramite un efficace sistema idraulico di allontanamento e drenaggio delle acque meteoriche.

Gli interventi da realizzare sono stati sviluppati secondo due differenti linee di obiettivi:

- mantenimento delle condizioni di "equilibrio idrologico-idraulico" preesistenti agli interventi di potenziamento dell'impianto eolico attualmente in esercizio;
- regimazione e controllo delle acque che defluiscono lungo la viabilità del parco in progetto, attraverso la realizzazione di una adeguata rete drenante, volta a proteggere le infrastrutture del parco eolico.

Gli interventi da realizzarsi nell'area in esame sono stati sviluppati secondo due differenti linee di obiettivi:

- Mantenimento delle condizioni di "equilibrio idrologico-idraulico" preesistenti agli interventi di potenziamento dell'impianto eolico attualmente in esercizio;
- Regimazione e controllo delle acque che defluiscono lungo la viabilità del parco in progetto, attraverso la realizzazione di una adeguata rete drenante, volta a proteggere le infrastrutture del parco eolico.

Le opere di regimazione idraulica previste, descritte in maniera dettagliata nell'allegato GRE.EEC.R.25.IT.W.17279.00.025 - *Relazione idrologica_idraulica*, sono state definite a partire dal DTM - Modello Digitale del Terreno dell'area in esame e dalla progettazione della viabilità del parco, individuando le vie preferenziali di deflusso, gli impluvi interferenti con le opere in progetto e le caratteristiche planimetriche ed altimetriche della nuova viabilità interna all'impianto.

In particolare, gli interventi previsti riguarderanno:

- la realizzazione di fossi di guardia (4 tipologie di fossi di guardia a seconda delle caratteristiche di portata e pendenza di ciascun tratto stradale). I fossi di guardia di tipo -P presentano il fondo rivestito in pietrame di media pezzatura in modo da ridurre l'azione erosiva delle acque meteoriche intercettate. Nei tratti caratterizzati da pendenze superiori all'11%, i fossi di guardia presentano briglie in legname. Tali briglie, poste in opera con una interdistanza variabile in funzione delle caratteristiche del tratto stradale, avranno lo scopo di ridurre la pendenza del fosso di guardia attraverso la naturale deposizione di materiale solido limitando così l'azione erosiva dell'acqua;

SEZIONE TIPO FOSSI DI GUARDIA
Scala 1:25

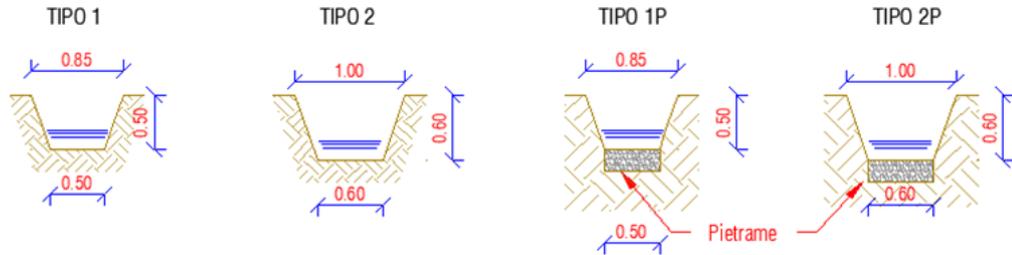


Figura 5-4: Estratto da tavola di progetto - Fossi di guardia

BRIGLIE IN LEGNAME

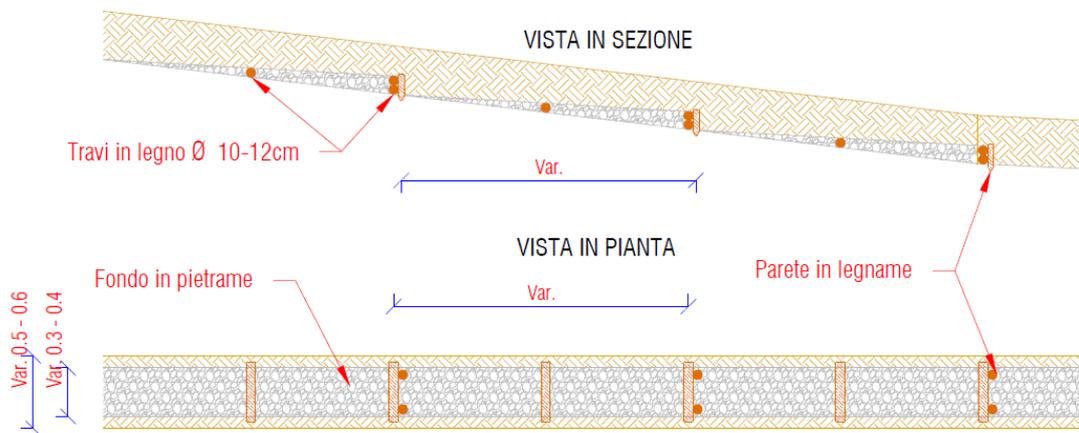


Figura 5-5: Estratto da tavola di progetto - Briglie.

- la realizzazione di attraversamenti del rilevato stradale resi necessari per lo scarico, presso gli impluvi esistenti, delle acque meteoriche intercettate dai fossi di guardia. La posizione di tali opere è legata alla morfologia del terreno e al loro numero. Si può sostenere però che saranno posti in prossimità delle sezioni di chiusura dei bacini più grandi in maniera tale che le portate maggiori siano allontanate dal rilevato stradale il più presto possibile. Gli attraversamenti sono realizzati con tubazioni in HDPE corrugato SN8 di diametro variabile e prevedono in ingresso un pozzetto per ispezione e raccordo con il fosso di guardia ed in uscita lo scarico diretto presso gli impluvi esistenti, previa opera di dissipazione in pietrame. Le opere di dissipazione sono poste al termine degli scarichi, in modo tale da ridurre l'energia della corrente idrica reimpressa negli impluvi naturali e limitare quindi l'erosione dei versanti. Sono previste opere di dissipazione con pietrame di grandi dimensioni, con differente geometria in funzione delle caratteristiche della corrente in uscita e del corpo idrico ricettore;

SEZIONE TIPO ATTRAVERSAMENTO STRADALE
Scala 1:50

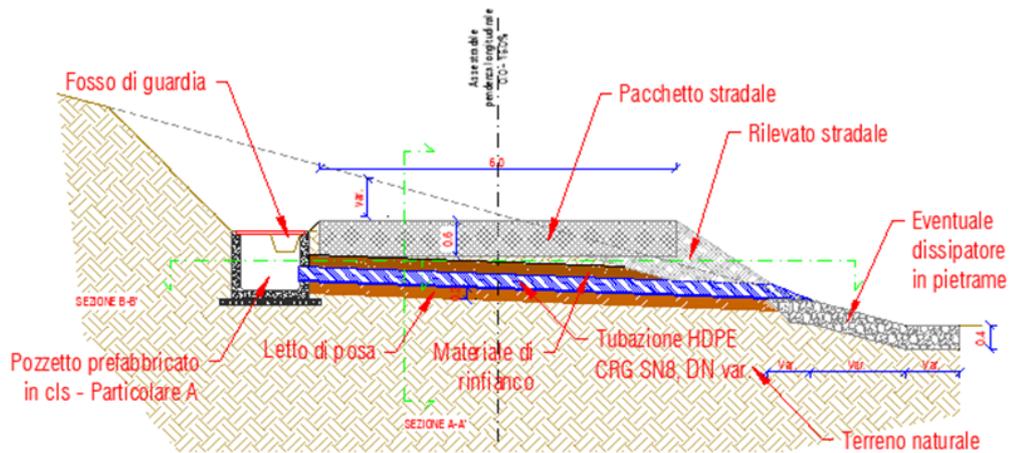


Figura 5-6: Estratto da tavola di progetto - Attraversamento stradale di scarico.

- la posa di canalette in legname trasversali alla viabilità per i tratti con pendenza superiore a 12%. Tali opere hanno lo scopo di limitare la lunghezza del percorso dell'acqua sul piano stradale, convogliandola presso i fossi di guardia paralleli ad essa e riducendone così il potere erosivo ed il deterioramento della viabilità. La distanza tra le canalette consecutive deve garantire lo smaltimento del deflusso superficiale prodotto sulla sede stradale, limitare l'erosione del fondo stesso ed evitare la formazione di solchi, ma al contempo garantire una qualità di transito ragionevole. Nel caso in esame, si considera di installare una canaletta ogni 50-60 m ed orientamento di 30° rispetto alla perpendicolare dell'asse stradale, per evitare che le ruote gravino contemporaneamente sul manufatto e per conferire una pendenza trasversale.

CANALETTA DI RACCOLTA TRASVERSALE

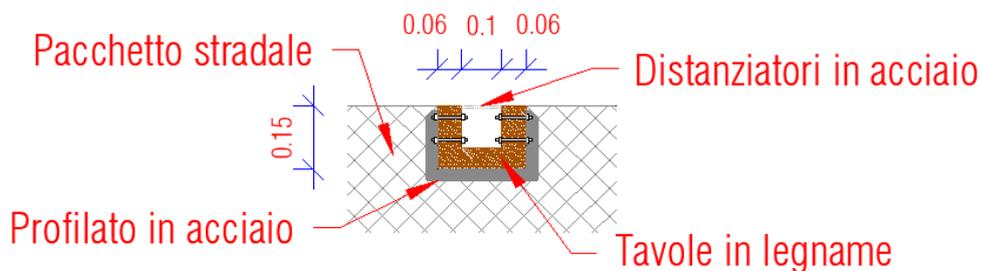


Figura 5-7: Estratto dalla tavola di progetto - Canaletta trasversale

Il progetto, inoltre, prevede la realizzazione dell'area temporanea di cantiere (*site camp*) in corrispondenza di superfici che allo stato attuale si presentano libere da altre installazioni (prato/aree incolte). Le attività necessarie per l'allestimento prevedono la rimozione dello strato superficiale di terreno per uno spessore di 1 m, la realizzazione di scavi per fondazioni, la realizzazione di piazzali di stoccaggio e l'installazione dei cabinati e "baracche". A fine attività la capacità drenante delle zone di intervento risulterà variata solo in corrispondenza delle aree occupate (superficie occupata pari a circa 5.000 m²).

Per compensare le modeste modifiche al drenaggio naturale in corrispondenza delle piazzole aerogeneratori, dell'area sottostazione utente, BESS e site camp, al fine di garantire il corretto allontanamento e drenaggio delle acque meteoriche, si prevede di realizzare alcune opere ordinarie di regimazione idraulica, come ad esempio realizzazione di piccoli fossi di guardia o posa di canalette in corrispondenza delle cabine elettriche.

I cavidotti, invece, saranno realizzati interrati e dopo la posa in opera si procederà con l'immediato ripristino dello stato dei luoghi: chiusura della trincea, con primo strato di sabbia o terra vagliata e successivo materiale di scavo (precedentemente accantonato) e lavori di compattazione. A fine attività la capacità drenante delle zone di intervento non risulterà variata.

Pertanto, considerando quanto descritto, si prevede che le attività in progetto non possano causare un'alterazione significativa delle condizioni di "equilibrio idrologico-idraulico".

5.5.5. MODIFICAZIONI DELLO SKYLINE NATURALE O ANTROPICO E DELL'ASSETTO PERCEPTIVO, SCENICO O PANORAMICO

Il sito di installazione del nuovo impianto eolico è ubicato in un'area ricadente nei comuni di Sardara, Sanluri, Villanovaforru.

In particolare, l'area di impianto dista circa 1,9 km dall'abitato di Sardara e 1,3 km dall'abitato di Sanluri e 950 m dall'abitato di Villanovaforru. Si specifica che tutti gli aerogeneratori sono localizzati ad almeno 1.5 km dai centri abitati più prossimi.

La morfologia dell'area è di tipo collinare nella sua porzione settentrionale, mentre quella meridionale presenta una morfologia pianeggiante o con pendenze dolci. Le quote a cui sono ubicati gli aerogeneratori sono comprese tra i 150 m s.l.m. e i 350 m s.l.m.

L'area di intervento, inoltre, non risulta caratterizzata dalla presenza di importanti infrastrutture di comunicazione (strade molto frequentate) e la densità abitativa risulta molto bassa.

Si riportano di seguito due viste esemplificative della natura della morfologia della porzione meridionale e settentrionale delle aree di impianto.



Figura 5-8: Ripresa fotografica VI (92), direzione del cono visivo verso sud ovest, vista verso la porzione meridionale dell'area di impianto (fonte: GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.027 - Documentazione fotografica)



Figura 5-9: Ripresa fotografica VI (17), direzione del cono visivo verso nord ovest, vista verso la porzione settentrionale dell'area di impianto (Fonte: GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.027 - Documentazione fotografica)

In linea generale i terreni interessati dalle attività in progetto risultano prevalentemente coperti da aree incolte e/o adibite a pascolo, sono presenti tuttavia alcune zone interessate da coltivazioni di varia natura (mandorleti, vigneti, oliveti) e alcune aree caratterizzate da vegetazione di tipo boschivo. Si riportano di seguito alcune viste esemplificative del paesaggio caratteristico del contesto dell'area di studio.



Figura 5-10: Ripresa fotografica VI (80), area in cui sarà installata la turbina V01 (Fonte: GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.027 - Documentazione fotografica)



Figura 5-11: Ripresa fotografica VI (84), area in cui sarà installata la turbina V02 (Fonte: GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.027 - Documentazione fotografica)

Dall'esame della documentazione fotografica (cfr. elaborato GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.027 - Documentazione fotografica), di cui sopra sono riportate due immagini rappresentative, risulta che c'attività agricola e il pascolo prima, e il progressivo abbandono delle zone poi, hanno notevolmente semplificato la struttura dell'ambiente naturale, sostituendo alla pluralità e diversità di specie vegetali ed animali, che caratterizzano gli ecosistemi naturali, un ridotto numero di colture ed animali domestici.

L'area di progetto risulta pertanto povera di vegetazione naturale e sostanzialmente priva di specie significativa.

Durante la **fase di cantiere** (installazione nuovi aerogeneratori, realizzazione opere di connessione e adeguamento/realizzazione strade) le interferenze sullo skyline naturale e sull'assetto percettivo, scenico o panoramico saranno imputabili essenzialmente alla presenza fisica dei mezzi d'opera e delle attrezzature operanti nell'area.

A livello intrusivo gli elementi rilevanti che verranno introdotti nel paesaggio sono rappresentati dai mezzi d'opera, oltre che dalla presenza delle attrezzature.

Le attività previste svilupperanno, dunque, un'interferenza con la qualità del paesaggio di carattere temporaneo e reversibile, in quanto destinata ad essere riassorbita al termine dei lavori, e di entità trascurabile, in quanto le opere saranno realizzate allestendo cantieri temporanei in corrispondenza dei siti scelti per l'installazione dei nuovi aerogeneratori, lungo il percorso dei cavidotti e lungo tratti di strade da adeguare/realizzare ex novo.

In **fase di esercizio** le modifiche dello skyline naturale e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico saranno determinate in prevalenza dalla presenza fisica dei 12 aerogeneratori di nuova installazione.

Gli impatti ipotizzati sono dunque principalmente di natura visiva. L'impatto paesaggistico, determinato dalla componente dimensionale, costituisce uno degli effetti più rilevanti: l'intrusione visiva esercita impatto non solo da un punto di vista "estetico", ma su un complesso di valori, oggi associati al paesaggio, risultato dell'interrelazione fra fattori naturali

e fattori antropici nel tempo.

L'analisi e la verifica dell'impatto visivo dell'impianto costituisce un elemento fondamentale della progettazione dell'impianto stesso.

La reale percezione visiva dell'impianto dipende non solo dalla morfologia del territorio, ma anche dai vari ostacoli che si frappongono tra l'osservatore e l'oggetto della verifica, dunque, lo studio è stato approfondito attraverso un sopralluogo in situ che interessa diversi punti di osservazione (centri abitati, luoghi panoramici e di interesse).

La principale caratteristica di tale impatto è normalmente considerata, come già descritto, l'intrusione visiva, dato che gli aerogeneratori, per la loro configurazione, sono visibili in ogni contesto territoriale in relazione alla topografia e alle condizioni meteorologiche.

Ciò detto, considerando che gli interventi in progetto risultano conformi agli indirizzi dettati dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti e che la progettazione è stata sviluppata per massimizzare l'integrazione delle opere nel contesto esistente, è possibile affermare che il progetto, in un contesto già vocato alla produzione di energia da fonte rinnovabile eolica, non comporterà una modifica sostanziale del paesaggio.

Si aggiunge, inoltre, che le turbine di ultima generazione scelte per la realizzazione del progetto in esame hanno delle tonalità che bene si inseriscono nel contesto, e grazie alle opere di mitigazione, che prevedono delle fasce di rinaturalizzazione a "macchia seriale" (con presenza di vegetazione autoctona) intorno all'aerogeneratore, si avrà un miglior inserimento paesaggistico in grado di indurre un piacevole effetto visivo.

Di seguito sono forniti alcuni scatti fotografici ante-operam (presenza nel territorio dell'impianto esistente) e relative fotosimulazioni post-operam (presenza nel territorio dei nuovi aerogeneratori) estratti dall'elaborato GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.054 - *Fotoinserimenti*.



STATO DI FATTO

Figura 5-12: PUNTO DI RIPRESA AC. DESCRIZIONE: Centro urbano, Casa Diana, SP5. COMUNE: Sardara (fonte: GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.054 - Fotoinserimenti)



STATO DI PROGETTO

Figura 5-13: PUNTO DI RIPRESA AC. DESCRIZIONE: Centro urbano, Casa Diana, SP5. COMUNE: Sardara. WTG DI PROGETTO VISIBILI: 10 (fonte: GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.054 – Fotoinserimenti)



STATO DI FATTO

Figura 5-14: PUNTO DI RIPRESA AK. DESCRIZIONE: Centro urbano, SP4. COMUNE: Sanluri (fonte: GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.054 – Fotoinserimenti)



STATO DI PROGETTO

Figura 5-15: PUNTO DI RIPRESA AK. DESCRIZIONE: Centro urbano, SP4. COMUNE: Sanluri. WTG DI PROGETTO VISIBILI: 12 (fonte: GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.054 – Fotoinserimenti)

5.5.6. MODIFICAZIONI DELL'ASSETTO INSEDIATIVO-STORICO

Considerando che dal punto di vista urbanistico (PRG) gli interventi in progetto saranno realizzati in zone agricole lontane dai centri abitati e che la progettazione è stata sviluppata per massimizzare l'integrazione delle opere nel contesto esistente, è possibile affermare che non si prevedono interferenze sensibili con il sistema storico-insediativo esistente.

5.5.7. MODIFICAZIONI DEI CARATTERI TIPOLOGICI, MATERICI, COLORISTICI, COSTRUTTIVI

L'inserimento nell'area di progetto di 12 aerogeneratori, in considerazione del numero e della dimensione, comporta un'alterazione parziale dei caratteri tipologici del paesaggio circostante, legata esclusivamente alla dimensione estetico-percettiva.

La presenza fisica degli aerogeneratori altera parzialmente anche i caratteri materici e coloristici del territorio, che vede l'inserimento di elementi, dotati di una propria materialità, all'interno di un contesto naturale.

Tuttavia, le scelte progettuali attuate per l'intervento non sono in disaccordo con gli obiettivi di preservare l'identità del territorio.

A tal proposito, considerando che gli interventi in progetto risultano conformi agli indirizzi dettati dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti, e che la progettazione è stata sviluppata per massimizzare l'integrazione delle opere nel contesto esistente, è possibile affermare che l'inserimento degli aerogeneratori, in un contesto già vocato alla produzione di energia da fonte rinnovabile eolica (come descritto in precedenza nel raggio di 20 km dall'area di progetto sono presenti altri impianti eolici), non comporterà una modifica sostanziale del paesaggio.

In quest'ottica, le turbine di ultima generazione hanno delle tonalità che bene si inseriscono nel contesto e grazie alle opere di mitigazione, che prevedono delle fasce di rinaturalizzazione a "macchia seriale" (con presenza di vegetazione autoctona) intorno all'aerogeneratore, si avrà un miglior inserimento paesaggistico in grado di indurre un piacevole effetto visivo.

Considerando quanto detto, è possibile affermare che la realizzazione del progetto in esame comporterà modifiche parziali dei caratteri tipologici, materici, coloristici e costruttivi previsti dagli strumenti di pianificazione vigenti.

5.6. MISURE DI MITIGAZIONE E PROTEZIONE

Il presente paragrafo contiene la descrizione delle misure volte a mitigare i potenziali impatti sulle componenti ambientali, così come discusso nei capitoli precedenti.

In particolare, di seguito, saranno descritte sia le misure di mitigazione proposte la fase di esercizio, che gli accorgimenti adottati sin dalla fase di progettazione che sono volti ad ottimizzare l'inserimento dell'opera nel contesto territoriale esistente, oltre che a mitigare i principali impatti dovuti alla natura stessa progetto.

5.6.1. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI PROGETTAZIONE

La predisposizione del layout del nuovo impianto è stata effettuata conciliando i vincoli identificati dalla normativa con i parametri tecnici derivanti dalle caratteristiche del sito, quali la conformazione del terreno, la morfologia del territorio, le infrastrutture già presenti nell'area di progetto e le condizioni anemologiche.

In aggiunta, si è cercato di posizionare i nuovi aerogeneratori nell'ottica di integrare il nuovo progetto in totale armonia con le componenti del paesaggio caratteristiche dell'area di progetto.

La prima fase della predisposizione del layout è stata caratterizzata dall'identificazione delle aree non idonee per l'installazione degli aerogeneratori, evidenziate ed individuate dall'analisi vincolistica.

Successivamente, al fine di un corretto inserimento del progetto nel contesto paesaggistico dell'area circostante, sono state seguite le indicazioni contenute nelle Linee Guida di cui al D.M. 10 settembre 2010, con particolare riferimento ai seguenti indirizzi:

- Disposizione delle macchine a mutua distanza sufficiente a contenere e minimizzare le perdite per effetto scia. Sono comunque sempre rispettate le distanze minime di 3 diametri tra un aerogeneratore e l'altro;
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate non inferiore a 200 m;
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore;
- Distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre.

5.6.2. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO

Al termine dei lavori di realizzazione del parco eolico sono previsti ripristini territoriali parziali volti a mitigare gli impatti sulle componenti paesaggio, biodiversità e suolo in fase di esercizio.

Saranno previste opere di mitigazione a verde con il duplice scopo di ridurre l'impatto delle opere accessorie (strade, piazzole) e ricostruire nel tempo un ambiente naturale in corrispondenza di aree utilizzate temporaneamente in fase cantiere.

In particolare, si prevedono:

Fasce tampone alberate e aree verdi: per salvaguardare e al tempo stesso aumentare la biodiversità e gli habitat è prevista la sistemazione a verde del sistema viario, delle aree attorno agli aerogeneratori e il ripristino ambientale delle aree di cantiere attraverso la formazione di fasce tampone alberate ed aree verdi che apporteranno un miglioramento spontaneo della qualità paesaggistica ambientale e valorizzando la naturalità del territorio.

Fasce di rinaturalizzazione a "macchia seriale": Nel caso di rinaturalizzazione delle aree

in prossimità degli aerogeneratori, con funzione di buffer zone, andrà seguita una disposizione ad altezze crescenti a partire dall'aerogeneratore verso l'esterno (prato-arbusti-alberi medio fusto) per vari motivi di sicurezza e non interferenza. Tale disposizione a "macchia seriale", ha anche lo scopo di ricreare le condizioni ecotonali; inoltre adottando una forma circolare si esalta l'effetto di protezione interna creando habitat per specie faunistiche silvicole.



Figura 5-16: Esempio di fascia di rinaturalizzazione a macchia seriale (buffer zone)

- **Barriere Vegetali:** Per il mascheramento e la stabilizzazione di alcuni tratti della viabilità di progetto si prevede l'inserimento di **filtri verdi a filari**. I filari sono elementi vegetali che assumono una triplice funzione: tecnica, estetica ed ecologica; infatti, fungono da elementi di stabilizzazione e riqualificazione per la viabilità inserendosi come elementi di mascheramento. Svolgono comunque anche una funzione ecologica in quanto sono elementi che possono connettere aree a verde e svolgere quindi un ruolo importante nell'ambito della rete ecologica.
- **Infrastrutture ecologiche miste:** l'incremento delle **nicchie ecologiche**, e quindi delle zone di rifugio della fauna, sarà favorito dalle aree rinaturalizzate, per le quali si suggerisce tuttavia anche la messa a dimora di specie di alberi da frutto e baccifere per costituire un importante fonte di foraggiamento per la fauna, soprattutto per l'avifauna.

Inoltre, per migliorare l'inserimento dell'impianto nel contesto territoriale si installeranno aerogeneratori con soluzioni cromatiche neutre e a base di vernici antiriflettenti di gradazioni cromatiche decrescenti sui pali, in linea con i migliori standard maggiormente utilizzati, al fine di rendere le strutture in progetto più facilmente inseribili nell'ambiente circostante.

Tuttavia, è necessario evidenziare che non si può procedere con l'uso eccessivo di cromatismi sulle parti superiori degli aerogeneratori in quanto gli stessi devono essere coordinati e approvati dall'ente di controllo del traffico aereo e devono essere decisi anche in stretto rapporto alle esigenze avifaunistiche del sito che, come noto, richiedono talvolta un uso più marcato del colore e non una mimetizzazione delle opere.



Figura 5-17: Esempio di gradazione cromatica alla base del palo e barriere vegetali

6. CONCLUSIONI

La presente Relazione Paesaggistica ha avuto lo scopo di verificare la compatibilità paesaggistica del progetto di costruzione di un nuovo impianto eolico denominato "Sanluri-Sardara" ubicato nei comuni di Sardara, Sanluri e Villanovaforru, che si trovano in provincia di Sud Sardegna.

Il progetto proposto prevede l'installazione di 12 nuove turbine eoliche ciascuna di potenza nominale fino a 6 MW, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, per una potenza installata totale fino a 72 MW.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori, attraverso il sistema di cavidotti interrati in media tensione, verrà convogliata ad una stazione di trasformazione 33/150 kV di nuova realizzazione, all'interno del comune di Sanluri, e poi da qui convogliata alla futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Ittiri - Selargius", situata nel comune di Sanluri.

In aggiunta alla stessa sottostazione sarà connesso un sistema di accumulo elettrochimico BESS (Battery Energy Storage System) da 35 MW, per un totale di capacità di stoccaggio pari a 280 MWh.

Contestualmente all'installazione delle nuove turbine, verrà adeguata la viabilità esistente e saranno realizzati nuovi tratti di strada.

Il progetto necessita di Autorizzazione Paesaggistica ai sensi dell'Art. 146 del D.lgs. 42/04 e di Accertamento di Compatibilità Paesaggistica in quanto le opere previste interesseranno zone di territorio sottoposte a tutela per la presenza beni paesaggistici ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. e l'intervento, nel complesso, avrà un importante impegno territoriale.

Pertanto, così come precisato nel DPCM 12/12/2005, la valutazione non si è limitata a considerare gli eventuali beni tutelati o di particolare importanza, ma ha considerato il contesto paesaggistico come bene unico da salvaguardare.

Nei paragrafi precedenti è stato descritto il tipo di impatto che l'opera ha sull'ambiente nelle fasi di cantiere ed esercizio dell'impianto, e gli accorgimenti che verranno adottati per mitigare gli impatti.

Le valutazioni effettuate hanno evidenziato che le attività in progetto determineranno **impatti nulli** (modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale; modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico, modificazioni dell'assetto insediativo) o **poco significativi** (modificazioni morfologiche; modificazioni della compagine vegetale; modificazioni dello skyline naturale o antropico e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico; modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi).

In particolare, attraverso l'analisi delle fotosimulazioni effettuate dai punti considerati più rilevanti, si è determinato l'impatto visivo dell'impianto che ha consentito di valutare in maniera oggettiva come l'inserimento degli aerogeneratori sia compatibile con la componente paesaggistica esistente.

Gli aerogeneratori del parco eolico in progetto sono risultati percepibili in modo sensibile nelle brevi e medie distanze, mentre presentano una bassa percezione visiva man mano che il punto di osservazione si trova a distanze più elevate.

Secondo il quadro normativo vigente, la zona di visibilità teorica, infatti, può essere definita da un raggio di circa 20 km dal baricentro dell'impianto proposto. Si può ritenere che a tale distanza l'aerogeneratore abbia una scarsa visibilità ad occhio nudo e conseguentemente che l'impatto visivo prodotto sia pressoché annullato.

In aggiunta, il confronto fra il valore del paesaggio dell'area in esame e la visibilità dell'impianto dai punti di ripresa significativi, permette di stimare l'impatto paesaggistico dell'intervento come di limitata entità, inoltre nessun elemento che caratterizza il paesaggio esistente subirà conseguenze e/o modificazioni irreversibili.

Infine, si segnala che sono stati adottati tutti i possibili criteri di progettazione al fine del corretto inserimento dell'impianto nel paesaggio, come illustrate nelle Linee Guida del D.M. 10 settembre 2010:

- Si sono assecondate le geometrie consuete del territorio quali, ad esempio, una linea di costa o un percorso esistente. In tal modo non si frammentano e dividono disegni territoriali consolidati;

- È stata considerata la singolarità e diversità di ogni paesaggio, evitando di interrompere un'unità storica riconosciuta;
- La viabilità di servizio non sarà realizzata con pavimentazione stradale bituminosa, ma sarà resa transitabile esclusivamente con materiali drenanti naturali; si ricorrerà all'uso di strati bituminosi solamente in una ridottissima percentuale di tratti stradali, dove le eccessive pendenze lo impongono;
- Si provvederà all'interramento dei cavidotti di collegamento alla rete elettrica;
- Si utilizzeranno soluzioni cromatiche neutre e di vernici antiriflettenti;
- È stato adottato il criterio di assumere una distanza minima tra le macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento, a meno della distanza 3-5 diametri tra gli aerogeneratori V04 e V03.

7. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

7.1. BIBLIOGRAFIA

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. – “Norme in materia ambientale”;
- Decreto Ministeriale 10 settembre 2010 – “Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”, Ministero dello Sviluppo Economico, settembre 2010;
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n.42 e s.m.i. – “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n.137”;
- Piano Paesaggistico Regionale Sardegna;

7.2. SITOGRAFIA

- Geoportale Nazionale: <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/>
- SITAP Beni Culturali: <http://www.sitap.beniculturali.it/>
- Vincoli in Rete: <http://vincoliinrete.beniculturali.it/>
- <https://www.comune.sardara.su.it/trasparenza/amministrazione-trasparente/pianificazione-e-governo-del-territorio/>
- <https://sanluri.onlinepa.info/index.php?page=moduli&mod=6&ente=1&node=260>
- <https://www.unionecomunimarmilla.it/index.php/ente/trasparenza/10019>
- <https://osservatorio.urbanit.it/la-pianificazione-territoriale-della-citta-metropolitana-di-cagliari/>
- http://www.provincia.mediocampidano.it/mediocampidano/it/contenuti_del_piano.page;jsessionid=638FE1B7988FA9E394807195230CFBA0
- <https://cacip.portaletrasparenza.net/it/trasparenza/pianificazione-e-governo-del-territorio/prt-piano-regolatore-territoriale.html>
- <https://www.regione.sardegna.it/j/v/2592?s=1&v=9&c=10764&n=10&visb=1>
- <https://www.sardegnameoportale.it/areetematiche/pianificazione/>
- <https://www.sardegnameoportale.it>
- https://sciamlab.com/opendatahub/dataset/r_sardeg_opf-oasi-permanenti-di-protezione-faunistica-e-di-cattura-istituite-della-sardegna
- <https://portal.sardegnasira.it/pianificazione>
- Valutazione di impatto ambientale (sardegnasira.it)
- Sardegna Territorio - Paesaggio - Piano Paesaggistico Sardegna - Elaborati
- SardegnaMappe (sardegnameoportale.it)