

Impianto eolico “Monte Pranu”

Progetto definitivo

Oggetto:

VIL.073 – Relazione paesaggistica

Proponente:



Sardeolica Srl
Sesta Strada Ovest
09068 Uta; ZI Macchiareddu
Italy

Progettista:



Stantec S.p.A.
Centro Direzionale Milano 2, Palazzo Canova
Segrate (Milano)

Rev. N.	Data	Descrizione modifiche	Redatto da	Rivisto da	Approvato da
00	27/10/2023	Prima Emissione	I. Manca	S. Bossi	P. Polinelli
01	10/11/2023	Integrati commenti	I. Manca	D. Mansi	P. Polinelli
Fase progetto: Definitivo			Formato elaborato: A4		

Nome File: VIL.073.01 – Relazione paesaggistica.docx

Indice

1	PREMESSA	11
1.1	DESCRIZIONE DEL PROPONENTE.....	11
1.2	CONTENUTI DELLA RELAZIONE E CRITERI SEGUITI PER LA STESURA.....	12
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	15
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO	17
3.1	FASE DI REALIZZAZIONE	19
3.1.1	Aerogeneratori.....	19
3.1.2	Fondazione aerogeneratori.....	20
3.1.3	Piazzola di montaggio e manutenzione	20
3.1.4	Viabilità di accesso e viabilità interna	21
3.1.5	Cavidotti a 36 kV.....	22
3.1.6	Cabina di raccolta.....	23
3.1.7	Area di cantiere ("site camp")	23
3.2	FASE DI ESERCIZIO	24
3.3	FASE DI DISMISSIONE.....	24
4	ANALISI DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E DEL REGIME VINCOLISTICO	26
4.1	LINEE GUIDA DECRETO MINISTERIALE 10 SETTEMBRE 2010	26
4.1.1	Relazione con il progetto	27
4.2	DELIBERA N. 59/90 DEL 27 NOVEMBRE 2020	28
4.2.1	Relazione con il progetto	29
4.3	AREE RETE NATURA 2000 (SIC, ZSC, ZPS)	33
4.3.1	Relazione con il progetto	34
4.4	IMPORTANT BIRD AND BIODIVERSITY AREAS (IBA)	35
4.4.1	Relazione con il progetto	36
4.5	ZONE UMIDE DELLA CONVENZIONE RAMSAR.....	37
4.5.1	Relazione con il progetto	37
4.6	ELENCO UFFICIALE DELLE AREE NATURALI PROTETTE (EUAP).....	38
4.6.1	Relazione con il progetto	40
4.7	PARCHI, RISERVE E MONUMENTI NATURALI E AREE DI PARTICOLARE RILEVANZA NATURALISTICA E AMBIENTALE REGIONALI (L.R. n. 31/89).....	40

4.7.1	Relazione con il progetto	41
4.8	OASI DI PROTEZIONE FAUNISTICA	45
4.8.1	Relazione con il progetto	46
4.9	SITI PATRIMONIO UNESCO.....	47
4.9.1	Relazione con il progetto	48
4.10	D.LGS. 42/2004 – CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO.....	49
4.10.1	Beni Culturali (di cui all'art. 10 - D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.)	49
4.10.2	Beni Paesaggistici (art. 134, 136 e 142 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.)	52
4.10.3	Beni Archeologici.....	55
4.10.4	Aree boscate (D.Lgs. 227/2001 e D.Lgs. 386/2003)	56
4.11	PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR) 2006.....	62
4.11.1	Relazione con il progetto	64
4.12	-PIANO URBANISTICO PROVINCIALE/ PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PUP/PTC – SUD SARDEGNA.....	73
4.12.1	Relazione con il progetto	76
4.13	PIANIFICAZIONE COMUNALE DI VILLAPERUCCIO	81
4.13.1	Piano Particolareggiato di Villaperuccio	81
4.13.2	Programma di Fabbricazione di Villaperuccio	90
4.13.3	Piano di zonizzazione Acustica	91
4.14	PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) e PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONE (PGRA).....	94
4.14.1	Relazione con il progetto	97
4.15	PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (PSFF)	101
4.15.1	Relazione con il progetto	102
4.16	PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)	103
4.16.1	Relazione con il progetto	104
4.17	INVENTARIO FENOMENI FRANOSI ITALIANI (IFFI).....	109
4.17.1	Relazione con il progetto	109
4.18	AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO (R.D. n. 3267/1923)	110
4.18.1	Relazione con il progetto	111
4.19	AREE PERCORSE DA FUOCO (L. n. 353/2000)	113
4.19.1	Relazione con il progetto	113

4.20	PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE (PFAR)	115
	4.20.1 Relazione con il progetto	116
5	DESCRIZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO	118
5.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	118
5.2	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	120
5.3	INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO	122
5.4	USO DEL SUOLO	123
5.5	AMBIENTE IDRICO	127
	5.5.1 UNITÀ IDROGRAFICA OMOGENEA PALMAS	127
5.6	BIODIVERSITÀ	128
	5.6.1 Flora e vegetazione.....	130
	5.6.2 Fauna	146
5.7	PAESAGGIO	157
	5.7.1 CARATTERE GENERALE DEL PAESAGGIO	157
	5.7.2 PAESAGGIO DELL'AREA DI PROGETTO	158
5.8	RICOGNIZIONE DEI BENI CENSITI	161
	5.8.1 Nuraghe Is Meurras.....	165
	5.8.2 Comune di Piscinas	165
	5.8.3 Necropoli di Montessu	166
	5.8.4 Frazione di Is Grazias.....	166
	5.8.5 Comune di Perdaxius	167
	5.8.6 Comune di Giba	167
	5.8.7 Comune di Santadi	168
	5.8.8 Comune di San Giovanni Suergiu	168
	5.8.9 Comune di Masainas	168
	5.8.10 Comune di Tratalias.....	169
5.9	STATO ATTUALE DEI BENI PAESAGGISTICI TUTELATI E RELAZIONE CON IL PROGETTO	169
	5.9.1 Lago di Monte Pranu e territori contermini	169
	5.9.2 Aree boscate	171
6	ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA	172
6.1	ANALISI DI INTERVISIBILITÀ	172

6.1.1	ANALISI DELL'INTERVISIBILITÀ DELL'IMPIANTO IN PROGETTO.....	173
6.1.2	CARTA DELL'INDICE DI INTENSITÀ PERCETTIVA POTENZIALE (IIPP).....	175
6.1.3	ANALISI DELL'INTERVISIBILITÀ CUMULATA	178
6.2	STIMA DELL'IMPATTO SUL TERRITORIO E SUL PAESAGGIO	182
6.2.1	Modificazioni morfologiche	184
6.2.2	Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale	186
6.2.3	Modificazioni della compagine vegetale	186
6.2.4	Modificazioni della funzionalità idraulica e dell'equilibrio idrogeologico	190
6.2.5	Modificazioni dello skyline naturale o antropico e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico	195
6.2.6	Modificazioni dell'assetto insediativo-storico	204
6.2.7	Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi	204
6.3	OPERE DI CONTENIMENTO, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	205
7	CONCLUSIONI	208

Indice delle figure

Figura 2-1: Inquadramento territoriale dell'impianto eolico Monte Pranu	15
Figura 2-2: Inquadramento su ortofoto dell'area dell'impianto eolico Monte Pranu.....	16
Figura 3-1: Inquadramento opere su CTR, vista d'insieme.....	18
Figura 3-2: Vista e caratteristiche di un aerogeneratore da 7,3 MW.	20
Figura 4-1: Stralcio cartografico dell'elaborato VIL.045 – Carta delle linee guida DM 10 settembre 2010 in relazione al progetto proposto.....	28
Figura 4-2: Stralcio cartografico dell'elaborato VIL.064 – Inquadramento opere su cartografia aree non idonee.	31
Figura 4-3: Stralcio cartografico dell'elaborato VIL.064 – Inquadramento opere su cartografia aree non idonee - dettaglio delle interferenze tra il progetto e le Zone tutelate ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs 42/2004.....	33
Figura 4-4: Tav. 61 - Inquadramento opere su cartografia aree naturali protette in relazione al progetto in oggetto.....	35
Figura 4-5: Visualizzazione delle zone umide di importanza internazionale e delle zone umide costiere della convenzione di Ramsar in relazione al sito di progetto.	38
Figura 4-6: Visualizzazione della Riserva naturale di Monte Pranu facente del Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali (L.R. 31/89) in relazione al sito di progetto.	42
Figura 4-7: Stralcio cartografico della "tav. 5 – Aree istituite di tutela naturalistica" tratta dal PFAR – All. 1 "Schede descrittive di distretto" – Distretto 24 (Isole Sulcitane) da cui emerge come la riserva naturale del Lago di Monte Pranu (area lilla) sia cartografata tra le "altre aree di interesse naturalistico individuate dalla L.R. 31/89 e non istituite".....	43
Figura 4-8: Visualizzazione del Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali (L.R. 31/89) in relazione al sito di progetto.	44
Figura 4-9: Visualizzazione delle Oasi di Proezione Faunistica in relazione al sito di progetto.	47
Figura 4-10: Mappa dei siti UNESCO della Regione Sardegna. Area di interesse riquadrata in rosso.....	48
Figura 4-11: Beni culturali tutelati dal D.Lgs. 42/2004 in relazione all'area di intervento.....	51
Figura 4-12: Stralcio dell'elaborato VIL.082 – Carta dei vincoli paesaggistici che mostra i Vincoli D.Lgs. 42/2004, artt. 136 e 142 in relazione all'area oggetto di studio.	54

Figura 4-13: Stralcio dell'elaborato VIL.082 – Carta dei vincoli paesaggistici che mostra il dettaglio dell'interferenza tra il caviodotto e la viabilità e i territori contermini ai laghi, tutelati ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs. 42/2004.....	55
Figura 4-14: Superfici boscate indicate nel database DBGT10k_22 del Geoportale della Sardegna e ai sensi del D.Lgs 386/2003 in relazione all'area in esame.....	58
Figura 4-15: Stralcio cartografico dell'elaborato VIL.074 – Assetto ambientale PPR.....	60
Figura 4-16: Stralcio cartografico dell'elaborato VIL.090 – Carta usi del suolo.....	61
Figura 4-17: Stralcio dell'elaborato cartografico VIL.091 – Carta degli Habitat.....	62
Figura 4-18: Stralcio della Tavola 5 “Aree soggette ad Uso Civico” del PPR che inquadra l'area di progetto (cerchiata in rosso).....	66
Figura 4-19: Stralcio dell'elaborato VIL.067 – Carta delle acclività.....	67
Figura 4-20: Stralcio cartografico dell'elaborato VIL.075 – Assetto Storico Culturale – PPR.....	69
Figura 4-21: Stralcio dell'elaborato VIL.076 – Assetto insediativo del PPR.....	71
Figura 4-22: Stralcio della Carta degli ambiti paesaggistici del PPR che individua l'area di progetto (cerchiata in giallo).....	73
Figura 4-23 Comuni ricadenti nella Provincia di Carbonia Iglesias Figura 2 del documento “Relazione illustrativa” del P.U.P/P.T.C.P.....	74
Figura 4-24: Stralcio della Tavola “T 2.3.2_2_s2 – Modello della Rete Ecologica Provinciale” di Carbonia Iglesias.....	78
Figura 4-25: Zoom Stralcio della Tavola “T 2.3.2_3 - Sistema del Patrimonio storico culturale e del paesaggio - Reti dei Beni storico culturali provinciali” del Piano Urbanistico Provinciale di Carbonia Iglesias.....	80
Figura 4-26: Stralcio Tavola C Quadro dei vincoli di Villaperuccio - Villaperuccio - Piano Particolareggiato di antica e prima formazione in adeguamento al piano paesaggistico regionale di Villaperuccio (Assetto ambientale).....	82
Figura 4-27: Stralcio Tavola C Quadro dei vincoli di Villaperuccio - Piano Particolareggiato di antica e prima formazione in adeguamento al piano paesaggistico regionale di Villaperuccio (Vincoli normativi).....	84
Figura 4-28: Stralcio Tavola 02.1 Inquadramento generale dei vincoli paesaggistici e identitari nel territorio comunale tipizzati ai sensi dell'art 134 c.1 l. E) del D.lgs 42/2004 - Variante al programma di fabbricazione del comune di Villaperuccio.....	86
Figura 4-29: Ulteriori vincoli di natura archeologica che saranno individuati e cartografati in futuro, in corrispondenza della redazione del P.U.C.....	87

Figura 4-30: Aree a rischio archeologico che saranno individuati e cartografati in futuro, in corrispondenza della redazione del P.U.C	88
Figura 4-31: Ulteriori elementi di natura architettonica o identitaria che saranno individuati e cartografati in futuro, in corrispondenza della redazione del P.U.C	89
Figura 4-32: Stralcio della cartografia allegata al Programma di Fabbricazione del Comune di Villaperuccio. L'area di impianto non risulta ricadere all'interno di tale inquadramento.....	91
Figura 4-33: Cartografia del Piano di Classificazione Acustica de Territorio del comune di Villaperuccio.	92
Figura 4-34: Stralcio cartografico dell'elaborato VIL.062 - Inquadramento opere su cartografia PAI.....	98
Figura 4-35: Fasce di prima salvaguardia ottenute a partire elementi idrici di Horton-Strahler in relazione all'intervento proposto.....	100
Figura 4-36: Inquadramento delle aree ai sensi del Piano di stralcio delle fasce fluviale in relazione al sito di impianto.	102
Figura 4-37: Inquadramento dell'area di progetto in relazione alla fascia di pertinenza di 10 metri dalla sponda dei fiumi e dei laghi sancita dal PTA della regione Sardegna.....	105
Figura 4-38: Stralcio della tavola VIL.068 – Inquadramento opere su PTA.....	106
Figura 4-39: Stralcio Tavola 7 – Aree sensibili del Piano di Tutela delle Acque (PTA) della regione Sardegna che inquadra l'area di progetto.	108
Figura 4-40: Inventario Fenomeni Fransi Italiani (IFFI) in relazione all'area di progetto.....	110
Figura 4-41: Stralcio dell'elaborato VIL.089 – Carta del vincolo idrogeologico.	112
Figura 4-42: Stralcio dell'elaborato VIL.063 – Inquadramento opere su aree percorse da fuoco.....	114
Figura 4-43: Unità gestionali del Piano Forestale Ambientale Regionale della Sardegna in relazione all'area di progetto.....	117
Figura 5-1: stralcio dell'area in esame del foglio geologico 564 "Carbonia" con legenda (per concessione ed uso da parte di ISPRA - Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia); in giallo traccia di sezione geologica riportata in seguito	119
Figura 5-2: sezione geologica dell'area in esame; tratta da foglio geologico 564 "Carbonia"; in rosso successione nell'area in esame	119
Figura 5-3: inquadramento geomorfologico dell'area di impianto su ortofoto con indicazione delle curve di livello.	121

Figura 5-4: Corpi idrici sotterranei degli acquiferi vulcanici terziari – in rosso l'area in esame: tratto da "Piano di gestione.....	123
Figura 5-5: Tavola 90 – Carta usi del suolo.	124
Figura 5-6: Carta delle classi di Capacità d'Uso.....	126
Figura 5-7 Inquadramento idrografico - Stralcio della Tav. 2-Idrografia Superficiale del Piano di Tutela delle Acque (PTA)	127
Figura 5-8: Distanze dall'area di progetto alle aree protette più vicine.....	147
Figura 5-9: Grafico della distribuzione delle classi dei vertebrati protetti da convenzioni.....	156
Figura 5-10: Stralcio della Carta degli ambiti paesaggistici del PPR che individua l'area di progetto (cerchiata in giallo).....	159
Figura 5-11: Stralcio della carta dei beni paesaggistici.....	162
Figura 6-1: Stralcio della Tavola VIL.081- Carta dell'Intervisibilità – stato di progetto	174
Figura 6-2: Stralcio della Tavola VIL.081- Carta dell'Indice di Intensità Percettiva Potenziale (IIPP)	177
Figura 6-3: Stralcio elaborato VIL.081 - Carta dell'Intervisibilità - stato di fatto	180
Figura 6-4: Stralcio elaborato VIL.081 - Carta dell'Intervisibilità cumulata - stato di progetto	181
Figura 6-5: Fossi di guardia tipici.	192
Figura 6-6: Attraversamento stradale tipico a mezza costa.	193
Figura 6-7: Attraversamento stradale tipico in rilevato.....	193
Figura 6-8: Schema del pacchetto stradale.	194
Figura 6-9: Punto di ripresa n.3 - Necropoli di Montessu - STATO DI FATTO(VIL.080 – Fotoinserimenti).....	199
Figura 6-10: Punto di ripresa n.3 - Necropoli di Montessu - STATO DI CUMULATIVO (VIL.080 – Fotoinserimenti)	199
Figura 6-11: Punto di ripresa n.4 - Frazione Is Grazias - STATO DI FATTO(VIL.080 – Fotoinserimenti).....	200
Figura 6-12: Punto di ripresa n.4 - Frazione Is Grazias - STATO DI PROGETTO CUMULATIVO (VIL.080 – Fotoinserimenti)	200
Figura 6-13: Punto di ripresa n.6 – Centro storico di Giba STATO DI FATTO (VIL.080 – Fotoinserimenti)	201
Figura 6-14: Punto di ripresa n.6 – Centro storico di Giba STATO DI PROGETTO CUMULATIVO (VIL.080 – Fotoinserimenti).....	201

Figura 6-15: Punto di ripresa n.10 - Centro urbano di San Giovanni Suergiu - STATO DI FATTO – (VIL.080 – Fotoinserimenti)	202
Figura 6-16: Punto di ripresa n.10 - Centro urbano di San Giovanni Suergiu - STATO DI PROGETTO CUMULATIVO - (VIL.080 – Fotoinserimenti)	202
Figura 6-17: Punto di ripresa n.12 - Porto sorico Mulargia - STATO DI FATTO - (VIL.080 – Fotoinserimenti)	203
Figura 6-18: Punto di ripresa n.12 - Porto sorico Mulargia - STATO DI PROGETTO CUMULATIVO - (VIL.080 – Fotoinserimenti)	203

1 PREMESSA

La società Sardeolica S.r.l, d'ora in avanti il proponente, intende realizzare un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica nella provincia del Sud Sardegna, in agro del comune di Villaperuccio.

L'impianto in questione comprende 10 aerogeneratori, tutti situati nel comune di Villaperuccio. Ogni aerogeneratore è caratterizzato da un'altezza all'hub di 119 m ed un diametro fino a 162 m, arrivando a raggiungere un'altezza massima pari a 200 m. Gli aerogeneratori hanno potenza unitaria fino a 7,2 MW, per 72 MW di potenza totale. L'impianto verrà connesso alla RTN a 150 KV mediante cavidotto a 36 kV, il punto di connessione è ubicato lungo la linea RTN esistente S. Giovanni Suergiu - Villaperuccio.

I progetti del tipo in esame rispondono a finalità di interesse pubblico (riduzione dei gas ad effetto serra, risparmio di fonti fossili scarse ed importate) ed in quanto tali sono indifferibili ed urgenti, come stabilito dalla legge 1° giugno 2002, n. 120, concernente "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997" e dal D.Lgs. 29 dicembre 2003, n.387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" e s.m.i.

L'utilizzo di fonti rinnovabili comporta infatti beneficio a livello ambientale, in termini di tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) risparmiate e mancate emissioni di gas serra, polveri e inquinanti. Per il progetto in esame si stima una producibilità del parco eolico superiore a 145 GWh/anno (Produzione Media Annuale P50), che consente di risparmiare almeno 27.000 TEP/anno (fonte ARERA: 0,187 TEP/MWh) e di evitare almeno 57.700 ton/anno di emissioni di CO₂ (fonte ISPRA, 2022: 397,6 gCO₂/kWh).

1.1 DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

La Società che presenta il progetto è la Sardeolica S.r.l., con sede legale in VI strada Ovest, Z. I. Macchiareddu 09068 Uta (Cagliari) e sede amministrativa in Milano, c/o Saras S.p.A., Galleria Passarella 2, 20122 – Milano.

La Sardeolica S.r.l., costituita nel 2001, fa parte del Gruppo Saras ed ha come scopo la produzione di energia elettrica, lo studio e la ricerca sulle fonti di energia rinnovabili, la realizzazione e la gestione di impianti atti a sfruttare l'energia proveniente da fonti alternative.

È operativa dal 2005 con un Parco eolico composto da 57 aerogeneratori per una potenza totale installata di 128,4MW limitata a 126 MW, nei comuni di Ulassai e Perdasdefogu. La produzione a

regime è di circa 250 GWh/anno, corrispondenti al fabbisogno annuale di circa 85.000 famiglie e a 162.000 tonnellate di emissioni di CO₂ evitate all'anno.

A giugno 2021 è stata completata l'acquisizione del parco eolico di Macchiareddu, battezzato "Amalteja", attraverso la formalizzazione dell'acquisto da parte di Sardeolica delle 2 società proprietarie, Energia Verde S.r.l. ed Energia Alternativa S.r.l. Il parco "Amalteja" ha una potenza complessiva di 45 MW ed è suddiviso nei due impianti di Energia Verde 21 MW (14 turbine) in esercizio dal 2008, e di Energia Alternativa da 24 MW (16 turbine) in esercizio dal 2012.

La produzione dei due parchi eolici è pari a circa 56 GWh/anno e consente di evitare emissioni di CO₂ per circa 36.000 ton/anno, provvedendo al fabbisogno elettrico annuo di circa 40.000 persone.

Sardeolica gestisce direttamente l'esercizio e la manutenzione dei Parchi eolici e assicura i massimi livelli produttivi di energia elettrica, adottando le migliori soluzioni del settore in cui opera, garantendo la salvaguardia della Salute e della Sicurezza sul Lavoro, dell'Ambiente, nonché della Qualità dei propri processi produttivi.

La società ha certificato il proprio Sistema di Gestione secondo gli standard ISO 45001 (Salute e Sicurezza sul Lavoro), ISO 14001 (Ambiente) e ISO 9001 (Qualità) e ISO 50001 (Energia). Inoltre è accreditata EMAS.

1.2 CONTENUTI DELLA RELAZIONE E CRITERI SEGUITI PER LA STESURA

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 relativa all'intervento in esame.

Gli aerogeneratori del progetto eolico "Monte Pranu" non interferiscono con nessun bene paesaggistico, tuttavia, come segnalato nell'elaborato *VIL.057 - Studio di Impatto Ambientale*, parte del cavidotto e di strada da riadattare, e un breve tratto di strada da realizzare per l'accesso alla turbina VP9 interferiscono con il vincolo dei "Territori contermini ai laghi" istituito ai sensi dell'Art. 142 del D.lgs. 42/2004.

Inoltre, nonostante l'analisi delle componenti di paesaggio a valenza ambientale dell'assetto ambientale del PPR non evidenzia interferenze con il sistema forestale, (vedasi Elaborato *VIL.074 - Assetto Ambientale PPR*), il progetto ricade all'interno di superfici boscate definite dall'Art. 4, comma 2 della LR n. 8 del 27/04/2016 e pertanto necessita di autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'Art. 19, comma 6.

Ai fini della redazione della presente Relazione sono stati considerati i criteri e le prescrizioni contenuti nei seguenti documenti:

- Allegato tecnico "Relazione Paesaggistica" al D.P.C.M. 12/12/05 secondo cui gli impianti eolici costituiscono interventi e/o opere a carattere lineare o a rete che, generalmente, modificano vaste parti di territorio e per i quali quindi si prevede una relazione paesaggistica;
- Linee guida MiBAC del 26/02/07 "Linee guida per l'inserimento paesaggistico degli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica";
- Allegato 4 al D.M 10/09/10 "Elementi per il corretto inserimento nel paesaggio sul territorio" che stabilisce i principi ispiratori fondamentali che devono orientare la stesura della Relazione paesaggistica per un impianto di produzione di energia;
- Allegato alla D.G.R. 24/12 del 19/05/2012 – Linee Guida per i paesaggi industriali della Sardegna;
- Allegato "e" alla D.G.R. 59/90 del 2020 "Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna".

Il sopramenzionato Allegato 4 del D.M. 10/09/2010 approfondisce gli aspetti relativi all'impatto visivo e sui beni culturali e sul paesaggio degli impianti eolici.

Nello specifico per quanto riguarda l'impatto visivo recita:

"L'impatto visivo è uno degli impatti considerati più rilevanti fra quelli derivanti dalla realizzazione di un campo eolico. [...] L'alterazione visiva di un impianto eolico è dovuta agli aerogeneratori, alle cabine di trasformazione, alle strade appositamente realizzate e all'elettrodotto di connessione con la RTN. L'analisi degli impatti deve essere riferita all'insieme delle opere previste per la funzionalità dell'impianto, considerando che buona parte degli impatti dipende anche dall'ubicazione e dalla disposizione delle macchine.

[...] L'impianto eolico dovrebbe diventare una caratteristica stessa del paesaggio, contribuendo al riconoscimento delle sue specificità attraverso un rapporto coerente con il contesto. In questo senso l'impianto eolico determinerà il progetto di un nuovo paesaggio.

Per quanto riguarda l'analisi dell'inserimento nel paesaggio del progetto eolico, l'Allegato riporta quanto segue:

Le analisi del territorio dovranno essere effettuate attraverso una attenta e puntuale ricognizione e indagine degli elementi caratterizzanti e qualificanti il paesaggio, effettuata alle diverse scale di studio (vasta, intermedia e di dettaglio) in relazione al territorio interessato alle opere e al tipo

di installazione prevista. Le analisi debbono non solo definire l'area di visibilità dell'impianto, ma anche il modo in cui l'impianto viene percepito all'interno del bacino visivo.

*Le analisi visive debbono inoltre tenere in opportuna considerazione gli **effetti cumulativi** derivanti dalla compresenza di più impianti. Tali effetti possono derivare dalla co-visibilità, dagli effetti sequenziali o dalla reiterazione.*

Il presente studio tiene conto delle suddette prescrizioni; in particolare: al Capitolo 5 viene effettuata una attenta e puntuale ricognizione degli elementi caratterizzanti il contesto ambientale del paesaggio; nel Capitolo 6 invece si definisce l'area di visibilità dell'impianto ed al paragrafo 6.1.3 si stima l'impatto cumulativo derivante dalla compresenza di più impianti in relazione allo scenario dello stato di fatto e anche allo scenario futuro, nell'ipotesi in cui vengano realizzati gli impianti in corso di autorizzazione ed autorizzati, oltre all'impianto oggetto dello studio.

Come detto, l'Allegato tecnico "Relazione Paesaggistica" al D.P.C.M. 12/12/05 prevede per gli impianti eolici una relazione paesaggistica e ne precisa i criteri per la redazione. Sulla base di tali criteri, 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.

A tal fine, nei capitoli seguenti, una volta richiamate schematicamente le caratteristiche del progetto, si pongono in evidenza gli indirizzi di tutela e/o prescrittivi indicati dalla pianificazione esistente, e 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.

Infine, si traccia una sintesi delle interferenze previste e del livello di coerenza delle attività in progetto con la componente paesaggio.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito in cui sarà ubicato il parco eolico di nuova costruzione è collocato nel comune di Villaperuccio, nella provincia del Sud Sardegna, in Sardegna.

L'impianto eolico denominato "Monte Pranu" è localizzato a circa 45 km dal capoluogo, a circa 4 km dal centro urbano del comune di Villaperuccio, ed a circa 4 km in direzione ovest e sud rispettivamente dai centri abitati dei comuni di Tratalias e Giba.

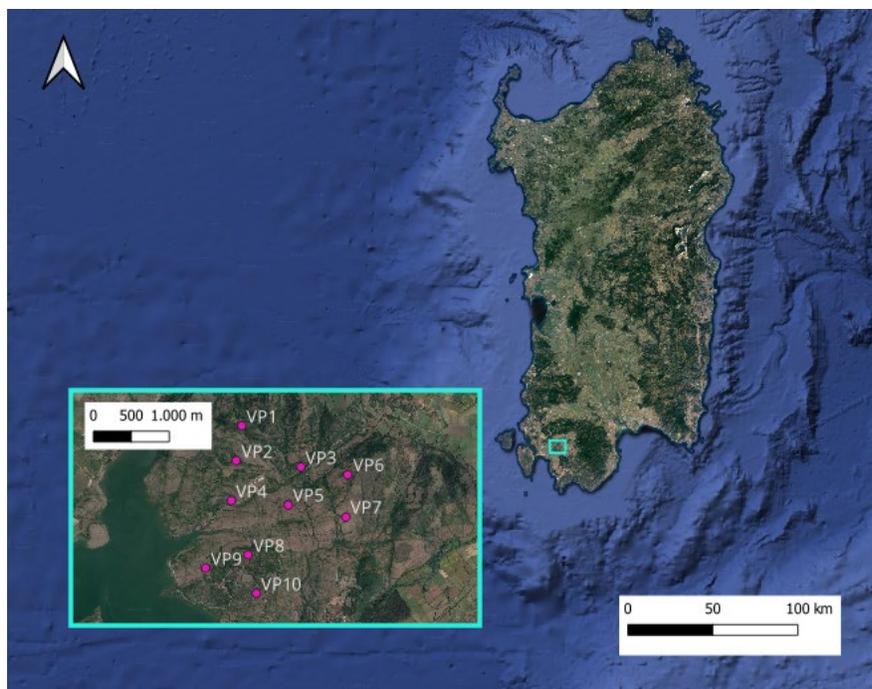


Figura 2-1: Inquadramento territoriale dell'impianto eolico Monte Pranu

L'impianto eolico denominato "Monte Pranu" è situato in una zona prevalentemente collinare non boschiva caratterizzata da un'altitudine media pari a circa 100 m s.l.m., con sporadiche formazioni di arbusti e la presenza di terreni incolti.

Il parco eolico ricade all' interno dei seguenti fogli catastali:

- Fogli 3,4,6,7 nel comune di Villaperuccio

In Figura 2-2 è riportato l'inquadramento territoriale dell'area nel suo stato di fatto e nel suo stato di progetto, con la posizione degli aerogeneratori su ortofoto.

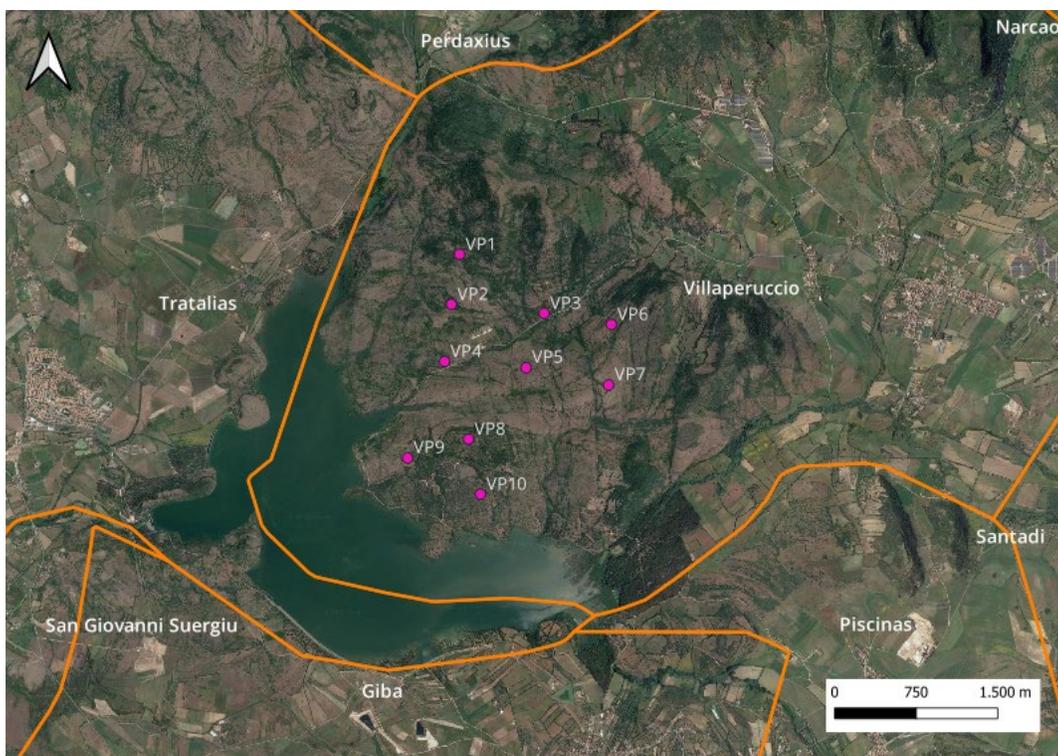


Figura 2-2: Inquadramento su ortofoto dell'area dell'impianto eolico Monte Pranu

Si riporta in formato tabellare un dettaglio sulla localizzazione delle turbine eoliche di nuova costruzione, in coordinate Gauss-Boaga (EPSG 3003):

Tabella 2-1: Localizzazione geografica degli aerogeneratori di nuova costruzione

ID	Comune	Est	Nord	Quota (slm)
VP1	Villaperuccio	1467281,72	4329642,03	128
VP2	Villaperuccio	1467206,57	4329183,01	103
VP3	Villaperuccio	1468058,81	4329100,03	78
VP4	Villaperuccio	1467142,90	4328657,79	54
VP5	Villaperuccio	1467892,66	4328599,64	79
VP6	Villaperuccio	1468676,6	4328997,54	145
VP7	Villaperuccio	1468651,37	4328441,09	139
VP8	Villaperuccio	1467363,36	4327944,06	115
VP9	Villaperuccio	1466803,48	4327769,96	70
VP10	Villaperuccio	1467473,24	4327437,77	76

Si rimanda al capitolo successivo per maggiori dettagli riguardanti l'intervento oggetto dello studio.

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

L'impianto in questione comprende 10 aerogeneratori, tutti situati nel comune di Villaperuccio.

La definizione preliminare del regime anemologico, che consente di verificare la fattibilità del progetto sulla base della disponibilità di vento, sulla zona interessata dal progetto d'impianto è stata svolta sulla base dei dati anemometrici di una stazione di misura, suffragata da confronti e correlazioni con dati di altre serie storiche relative a punti appartenenti alla più ampia area analizzata, inerenti allo stesso regime di venti e ben rappresentative del sito in oggetto.

Grazie a tali dati è stato possibile effettuare la valutazione del potenziale eolico atteso dall'impianto in progetto. In particolare, si stima che l'impianto eolico potrà produrre 145,288 GWh all'anno per un totale di 2018 ore equivalenti, valore superiore alle 2000 ore indicate dalla Regione Sardegna; Il sito è quindi caratterizzato da ottimi valori di ventosità che garantiscono un'elevata producibilità.

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.

Gli aerogeneratori in progetto sono stati posizionati al fine di ottimizzare la produzione di energia di ridurre al minimo l'impatto del progetto sull'ambiente circostante.

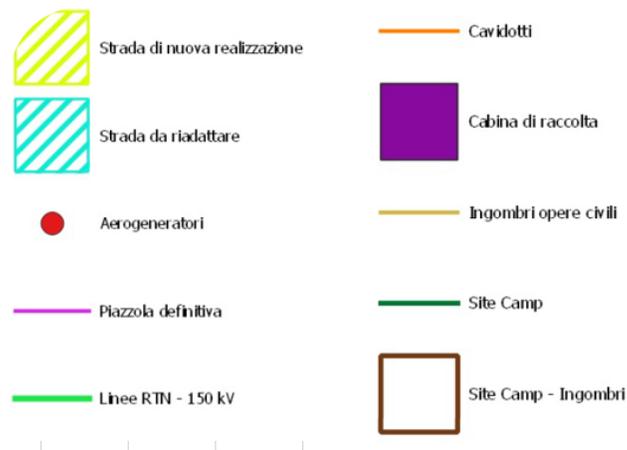
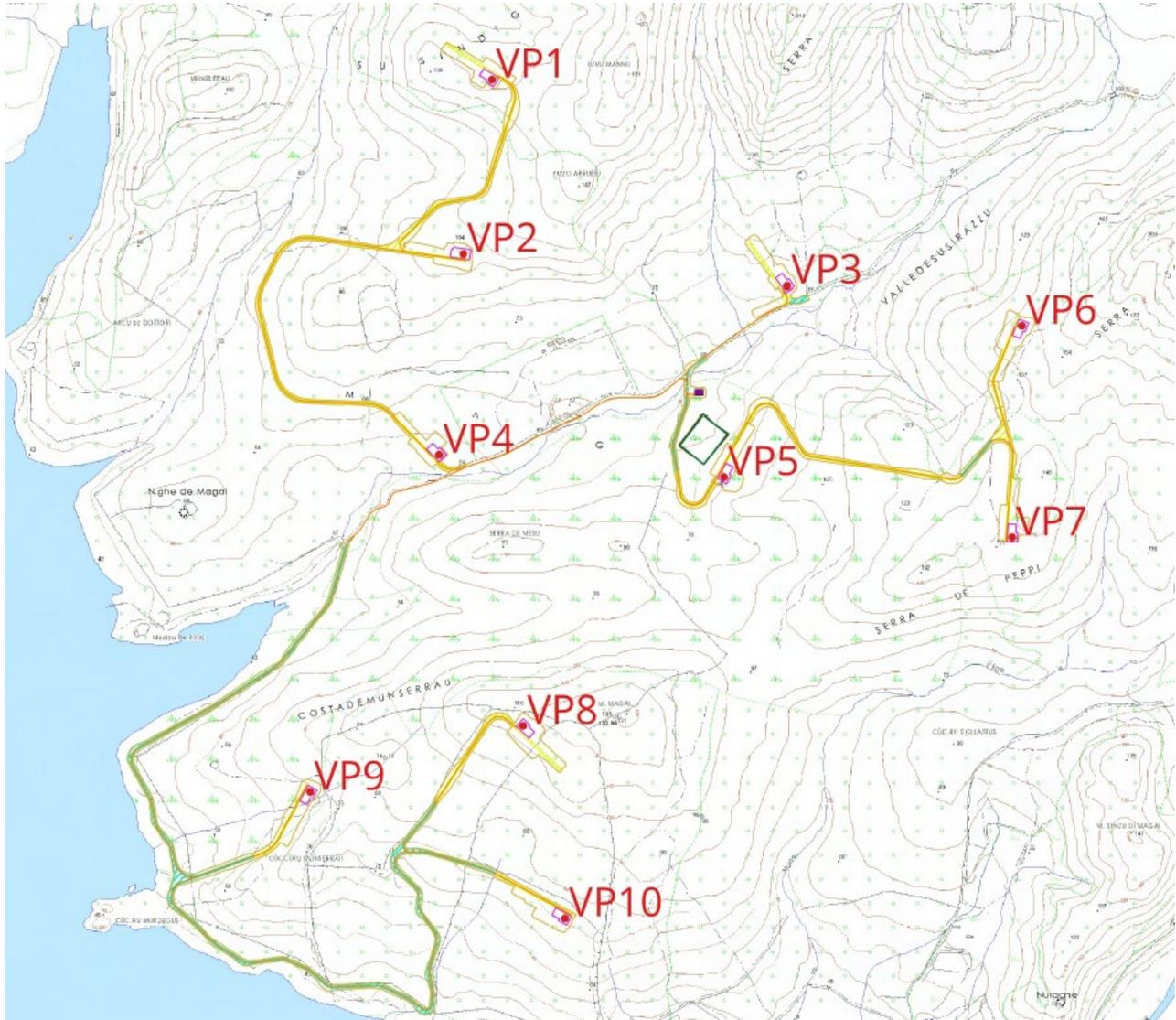


Figura 3-1: Inquadramento opere su CTR, vista d'insieme

3.1 FASE DI REALIZZAZIONE

3.1.1 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, al suo interno, di scala a pioli in alluminio e montacarico per la salita.

Gli aerogeneratori che verranno installati nel nuovo impianto in progetto saranno selezionati sulla base delle più innovative tecnologie disponibili sul mercato.

Ogni aerogeneratore del progetto proposto è caratterizzato da un'altezza al mozzo di 119 m ed un diametro del rotore fino a 162 m, arrivando a raggiungere un'altezza massima pari a 200 m. Gli aerogeneratori hanno potenza unitaria fino a 7,2 MW, per 72 MW di potenza totale.

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.

Nell'immagine seguente è rappresentata una turbina con rotore di diametro pari a 162 m e potenza fino a 7,2 MW:

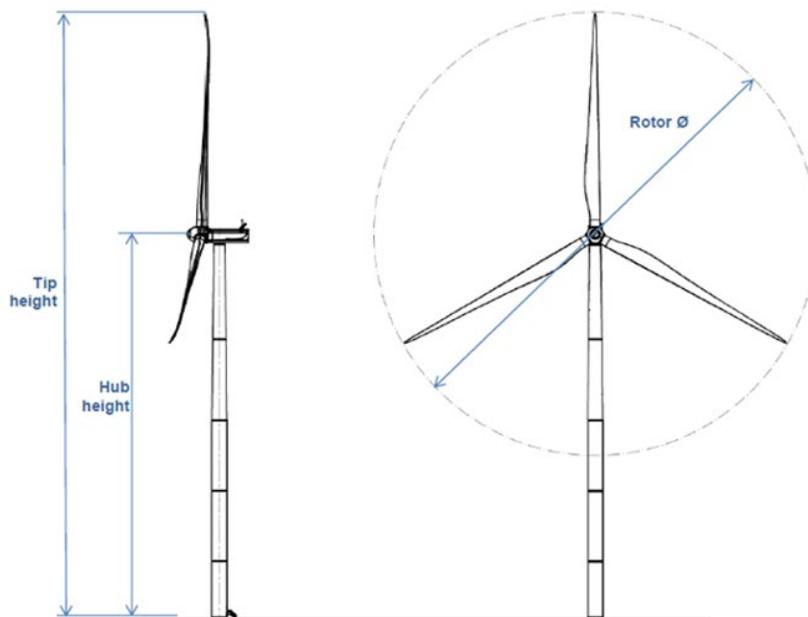


Figura 3-2: Vista e caratteristiche di un aerogeneratore da 7,3 MW.

3.1.2 Fondazione aerogeneratori

La turbina è sostenuta da una torre costituita da un tubolare in acciaio a sezione variabile innestato alla struttura di base in calcestruzzo armato.

il basamento è costituito da un plinto, a base circolare su pali, di diametro 25 m. L'altezza dell'elemento è variabile, da un minimo di 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 è realizzato un colletto aggiuntivo di altezza 0.5 m. I pali sono di diametro 1.2 m e lunghezza 15 m.

3.1.3 Piazzola di montaggio e manutenzione

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 principale, e da una parte temporanea, presente solo durante la costruzione dell'impianto, necessaria ad ospitare le gru ausiliarie e le aree di stoccaggio delle componenti.

Il montaggio degli aerogeneratori prevede infatti 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 (bracci di lunghezza pari a circa 140 m);

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

La piazzola di montaggio Vestas non è stata implementata in maniera identica per ciascun aerogeneratore: per ognuno di essi è stata progettata una configurazione di piazzola in grado di garantire l'ottimizzazione dei movimenti di terra, minimizzare l'interferenza con la vegetazione circostante, minimizzare l'utilizzo di suolo prediligendo l'utilizzo di viabilità preesistente, e occupare solamente particelle catastali per cui la società Proponente avesse già la disponibilità dei terreni.

La tecnica di realizzazione delle piazzole 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, materiale che non ostacola la permeabilità delle aree.

3.1.4 Viabilità di accesso e viabilità interna

Per garantire l'accesso al sito dell'impianto eolico in progetto, è necessario apportare degli adeguamenti alla viabilità esistente in alcuni tratti, per poter garantire il transito delle pale.

Il percorso identificato per il trasporto dei componenti in sito prevede la partenza dal Porto di Portoscuso e giunge al sito percorrendo:

- SP108
- SP2
- SS126
- SS195
- SS293
- Via Cagliari
- Via Nazionale

- Viabilità locale che porta al centro dell'impianto

Il trasporto sarà effettuato mediante tecniche di trasporto miste, 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 che consentano il trasporto delle nuove pale 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 e curve di raggio medio di 90 m. Questa viabilità sarà realizzata in parte adeguando la viabilità già esistente e in parte realizzando nuove piste, seguendo l'andamento morfologico del sito. I raggi di curvatura sono stati in alcuni casi ridotti al fine di garantire il massimo riutilizzo della viabilità preesistente.

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 in calcestruzzo. Si sottolinea, tuttavia, che l'effettiva necessità della pavimentazione in calcestruzzo sarà valutata in una fase successiva della progettazione, in accordo al preciso modello di aerogeneratore che sarà installato e alle indicazioni del suo produttore.

Il progetto prevede la realizzazione di nuovi tratti stradali per circa 3.904 m e il riadattamento di circa 3.233 m di strade esistenti, per un totale di circa 7.137 m di viabilità al servizio dell'impianto.

Infine, si segnala che i tratti stradali originariamente asfaltati interessati dai lavori che eventualmente verranno deteriorati durante le fasi di trasporto dei componenti e dei materiali da costruzione saranno risistemati con finitura in asfalto, una volta ultimata la fase di cantiere.

3.1.5 Cavidotti a 36 kV

Il layout di impianto prevede la realizzazione di un sistema di cavidotti di collettamento dell'energia prodotta.

Gli aerogeneratori saranno suddivisi in sottocampi e ciascuno di essi collegherà gli aerogeneratori che ne faranno parte e, infine, raggiungerà la cabina di raccolta.

Gli aerogeneratori saranno organizzati in 4 sottocampi, come di seguito elencato:

- Elettrodotto 1: aerogeneratori VP1-VP2-VP4
- Elettrodotto 2: aerogeneratori VP8-VP10-VP9
- Elettrodotto 3: aerogeneratori VP5-VP3

- Elettrodotta 4: aerogeneratori VP6-VP7

Ciascun sottocampo, come anticipato, avrà il cavidotto terminante nella cabina di raccolta ubicata lungo la viabilità di accesso all'aerogeneratore VP5.

3.1.6 Cabina di raccolta

La cabina di raccolta sarà ubicata in un piazzale di estensione pari a circa 20x20 m, ricavato nei pressi dell'ingresso alla viabilità di impianto afferente agli aerogeneratori VP5-6-7. La scelta di tale area consente di:

- Evitare l'interessamento di aree caratterizzate da morfologie complesse
- Evitare l'interessamento di aree sottoposte a vincoli

Evitare l'interessamento di aree interessate dalla presenza di vegetazione arborea o arbustiva. L'area scelta si presenta come incolta, con una sporadica presenza di vegetazione arborea e la presenza di suolo coperto da ciottoli e piccoli massi.

La cabina di raccolta sarà composta da elementi prefabbricati, realizzati in CAV, assemblati in sito al fine di realizzare una struttura avente le seguenti dimensioni: 15x8x4 m (la cabina avrà altezza di 3 m fuori terra e una vasca di fondazione interrata di altezza 1 m).

Nella parte inferiore della cabina sarà realizzata la vasca di fondazione, per il passaggio dei cavi, predisposta con i fori a frattura prestabilita e le connessioni per l'impiantito di terra.

La cabina sarà dotata di accessori quali porte, griglie di areazione e torrini eolici.

3.1.7 Area di cantiere ("site camp")

Durante la fase di cantiere, sarà necessario approntare un'area dell'estensione di circa 8.000 m² da destinare al 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 ed al termine del cantiere verrà ripristinato agli usi naturali originari.

3.2 FASE DI ESERCIZIO

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 cabina di raccolta, e in casi limitati, alla manutenzione straordinaria.

3.3 FASE DI DISMISSIONE

Si stima che l'impianto eolico Monte Pranu, a seguito della sua costruzione, avrà una vita utile di circa 25 anni, a seguito della quale si procederà o con una nuova integrale ricostruzione o ammodernamento dell'impianto, oppure con una totale dismissione dello stesso, provvedendo a una rinaturalizzazione dei terreni interessati dalle opere.

Le fasi che caratterizzeranno lo smantellamento dell'impianto o integrale ricostruzione sono illustrate di seguito:

1. Trasporto della gru in sito, con conseguenti adeguamenti necessari della viabilità per il trasporto di pale, conci di torre e navicella e la preparazione di una piazzola temporanea, se non già esistente, per l'ubicazione della gru;
2. Smontaggio del rotore, che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti, pale e mozzo di rotazione;
3. Smontaggio della navicella;
4. Smontaggio di porzioni della torre in acciaio pre-assemblate (la torre è composta da 5 sezioni);
5. Demolizione di 1 m (in profondità) delle fondazioni in conglomerato cementizio armato;
6. Demolizione di piazzole e strade di nuova costruzione e conseguente ripristino a terreno agricolo (se richiesto);
7. Rimozione dei cavidotti e dei relativi cavi di potenza quali:
 - a. Cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
 - b. Cavidotti di collegamento alla cabina di raccolta.
8. Smantellamento della cabina di raccolta lato utente, rimuovendo le opere elettromeccaniche, il piazzale e la recinzione;

9. Rinaturalizzazione del terreno per restituire l'uso originario dei siti impegnati dalle opere.

4 ANALISI DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E DEL REGIME VINCOLISTICO

In questo capitolo viene affrontata l'analisi della pianificazione territoriale e del regime vincolistico per verificare la compatibilità dell'impianto con gli strumenti normativi di pianificazione territoriale e settoriale.

Tale analisi si basa sulla cartografia e normativa disponibile, sugli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica disponibili sul web e considera i principali elementi ostativi allo sviluppo di un impianto di produzione di energia, tra i quali gli elementi morfologici, come corsi d'acqua, aree boscate, aree naturali protette ed elementi tipici del paesaggio, quali edifici di particolare pregio, aree archeologiche, etc.

Per l'analisi vincolistica, sono stati presi come riferimento due ambiti territoriali aventi una scala di dettaglio differente, a seconda delle analisi da svolgere:

- L'area di sito che comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti
- L'area vasta, considerata come la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata e che è stata definita in un buffer di 10 km; tale area viene considerata per l'analisi di alcuni specifici tematismi, quali, ad esempio, la verifica della presenza di aree naturali protette, siti afferenti alla Rete Natura 2000, siti EUAP, IBA, Ramsar.
- Per l'analisi di intervisibilità, si è considerato un buffer di 20 km rispetto agli aerogeneratori in progetto, al fine di fornire una valutazione degli impatti sul paesaggio;

4.1 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 4.2.

4.1.1 Relazione con il progetto

L'elaborato progettuale *VIL.045 - Carta delle linee guida DM settembre 2010* riportato in allegato al presente SIA rappresenta l'inserimento del progetto nel contesto territoriale in rapporto alle distanze minime previste dalle Linee Guida di cui al DM 10/09/2010.

Come si può vedere da tale elaborato, di cui si riporta uno stralcio in , il progetto rispetta le distanze da considerare per il corretto inserimento degli aerogeneratori nel territorio, eccezion fatta per le distanze minime tra macchine pari a 5 diametri sulla direzione prevalente del vento e 3 diametri sulla direzione perpendicolare, che per alcuni aerogeneratori non vengono rispettate.

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.

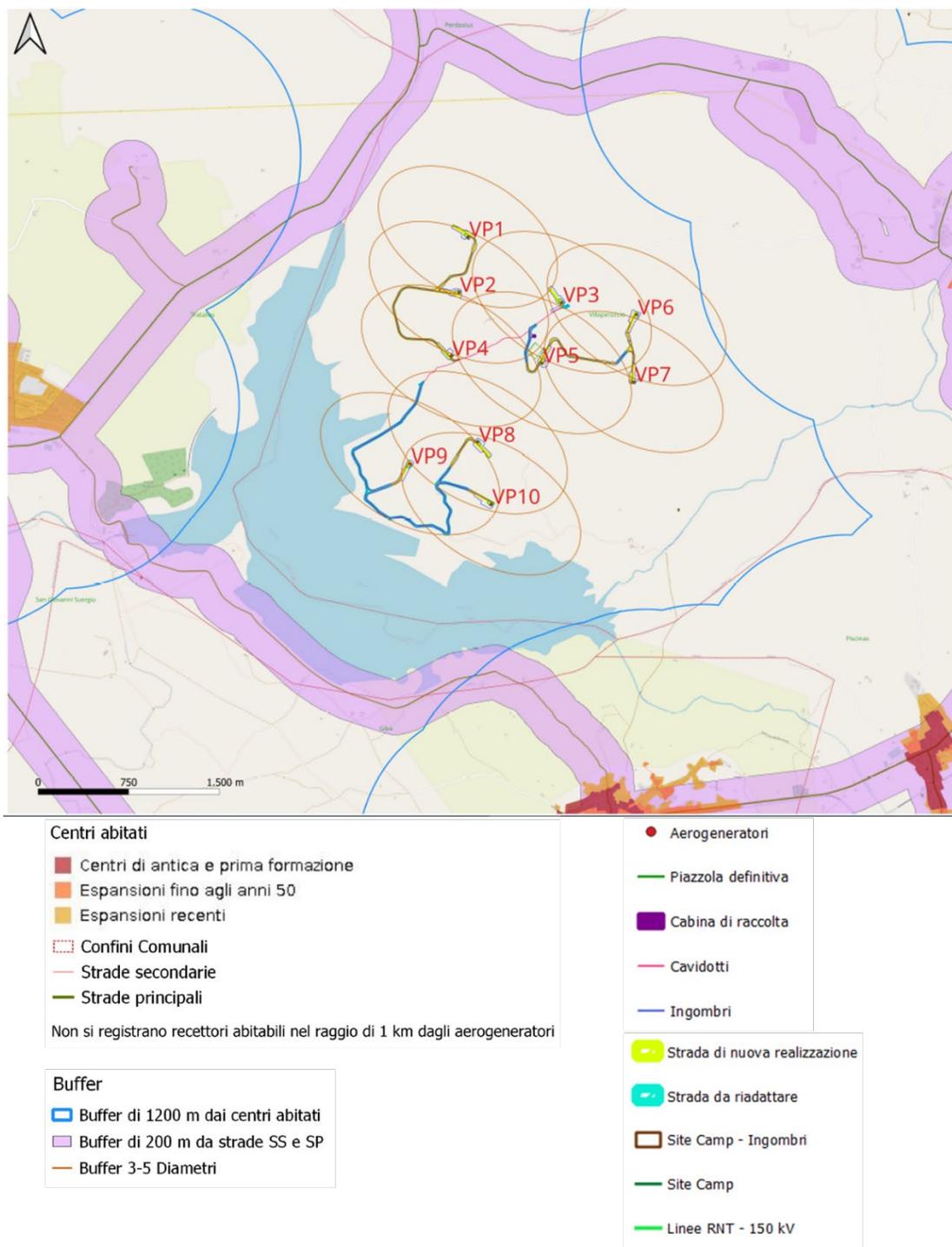


Figura 4-1: Stralcio cartografico dell'elaborato VIL.045 – Carta delle linee guida DM 10 settembre 2010 in relazione al progetto proposto.

4.2 DELIBERA N. 59/90 DEL 27 NOVEMBRE 2020

Con Deliberazione n. 59/90 del 27 novembre 2020, la Sardegna ha individuato le aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, che si riassumono di seguito:

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.

4.2.1 Relazione con il progetto

L'area di progetto risulta ricadere interamente nelle aree dell'organizzazione mineraria – Parco Geominerario ambientale storico della Sardegna, rientrante fra i Beni identitari definiti all'art. 143 D.Lgs

42/2004 – Ulteriori contesti. Il Parco Geominerario ambientale storico della Sardegna, come emerge dall'Allegato C della Delibera 59/90 del 27/11/2020, è un'area normata dall'art. 47, comma 3 lettera c) e dall'art. 57, comma 2 del PPR – Piano Paesaggistico Regionale, per gli approfondimenti del quale si rimanda al paragrafo 0.1.

Per quanto riguarda il Parco Geominerario ambientale storico della Sardegna, si precisa che tale area riguarda un ampio territorio regionale che comprende anche centri urbani ed altre infrastrutture, senza distinzione di livelli di tutela all'interno della stessa.

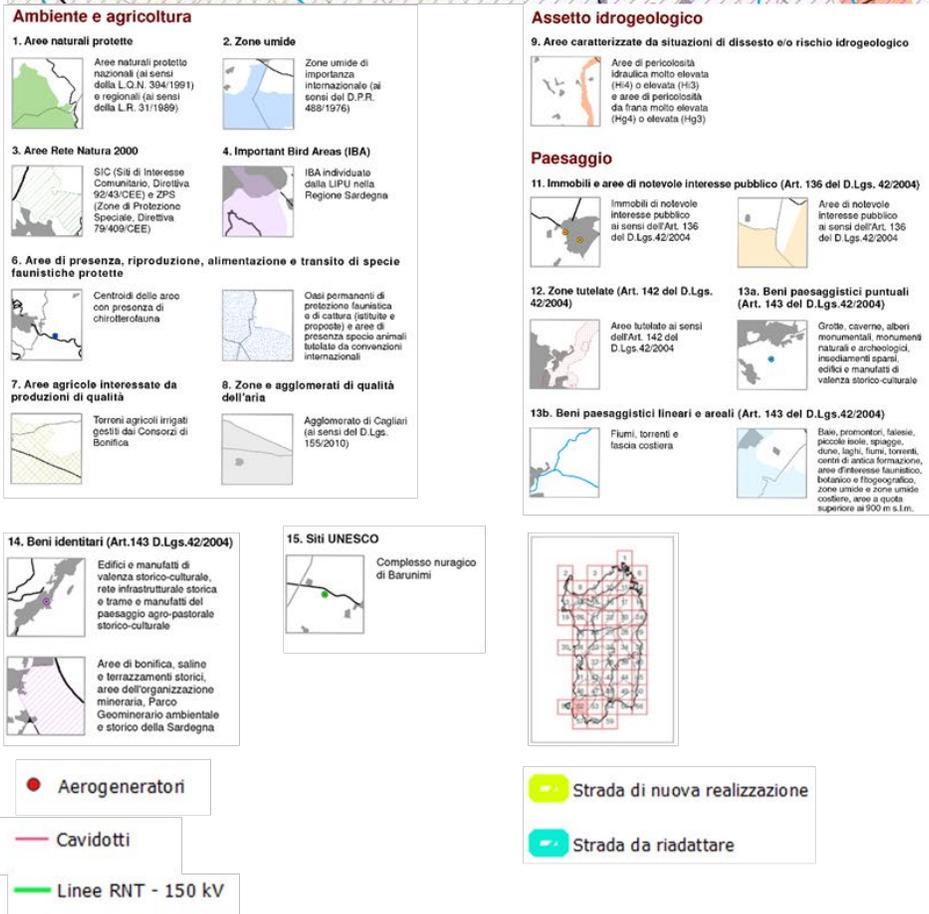
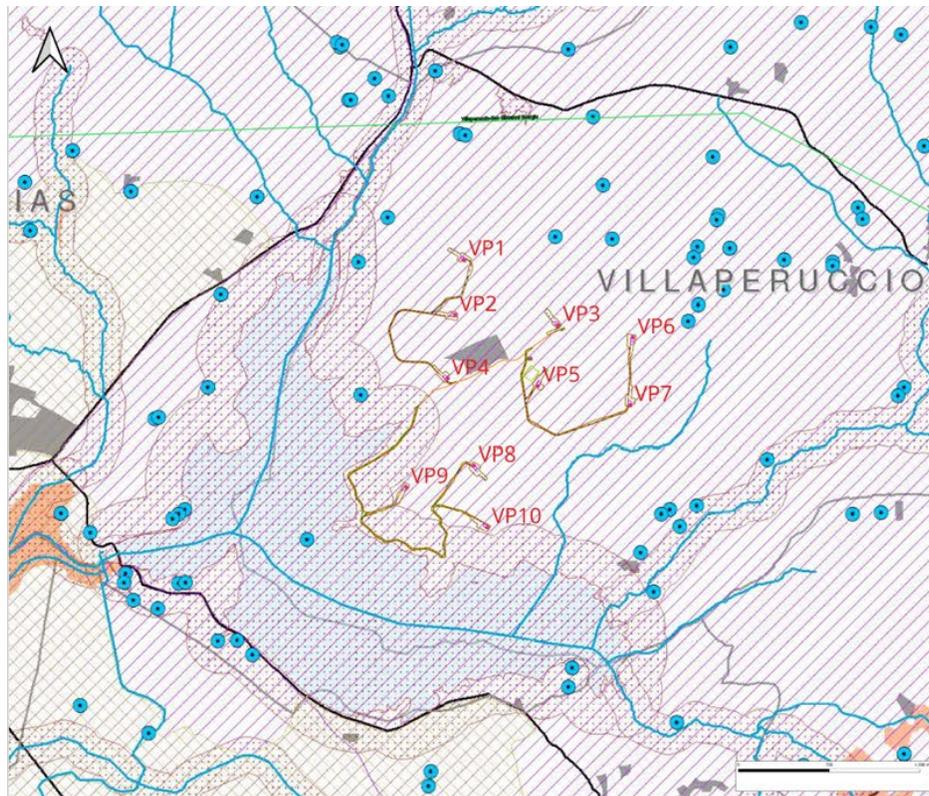


Figura 4-2: Stralcio cartografico dell'elaborato VIL.064 – Inquadramento opere su cartografia aree non idonee.

Inoltre, parte del cavidotto di connessione e della viabilità ricade all'interno dei *“territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi”*, anch'essi ricadenti tra le aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili. Per tali beni, si deve valutare la *“sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti”*.

Tali aree sono normate dai commi 1 degli articoli 18 e 26 delle NTA del PPR; per approfondimenti del si rimanda al paragrafo ad esso relativo.

Detto questo, si precisa che gli aerogeneratori sono tutti esterni ai *“territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi”*, nei quali ricadono solamente i cavidotti di connessione realizzati su viabilità esistente, le strade da riadattare (tali interventi, dunque, andranno ad apportare miglioramenti su opere già esistenti di viabilità) e una piccola parte di viabilità ex-novo da realizzare per l'accesso all'aerogeneratore VP9 (Figura 5 3).

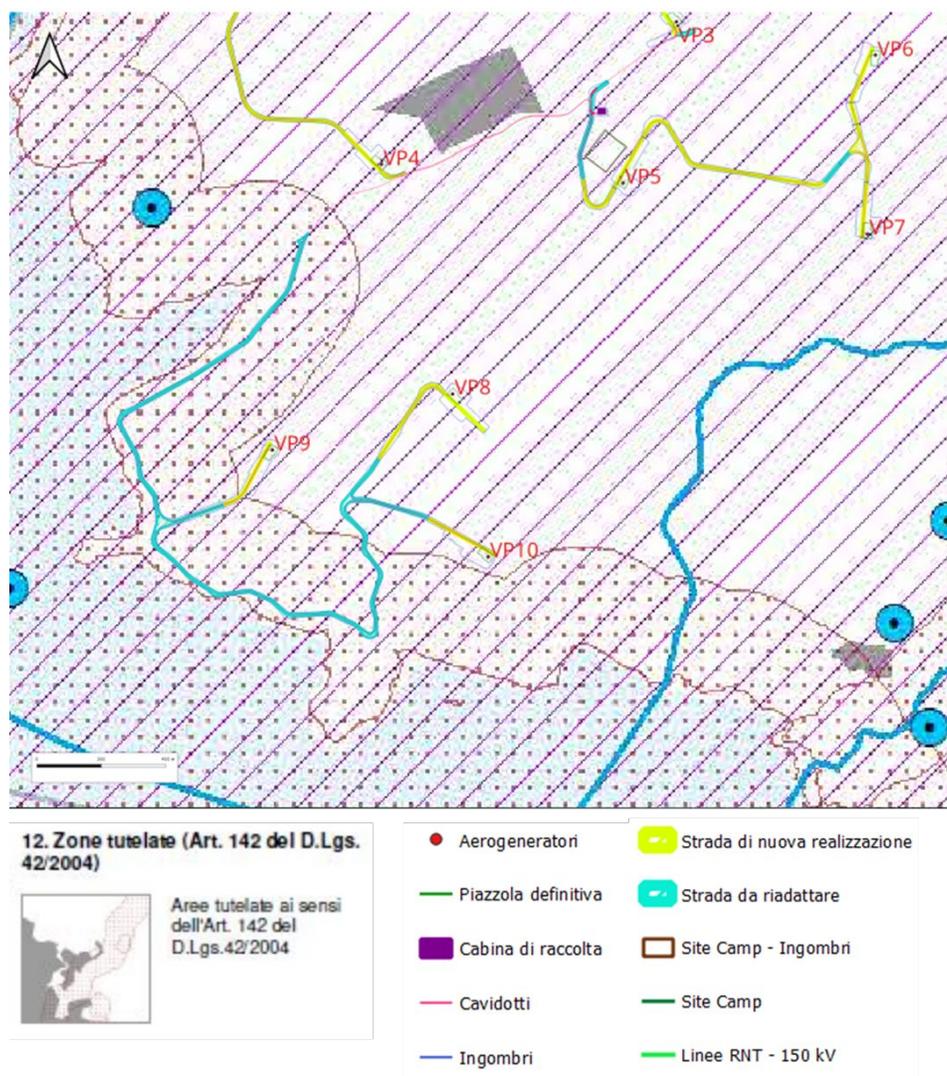


Figura 4-3: Stralcio cartografico dell'elaborato VII.064 – Inquadramento opere su cartografia aree non idonee - dettaglio delle interferenze tra il progetto e le Zone tutelate ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs 42/2004.

4.3 AREE RETE NATURA 2000 (SIC, ZSC, ZPS)

Con "Rete Natura 2000" viene indicata la rete ecologica europea istituita ai sensi della Direttiva CE n. 43 del 21/05/1992 ("Direttiva Habitat"), costituita da un sistema di zone di protezione nelle quali è prioritaria la conservazione della diversità biologica presente, con particolare riferimento alla tutela di determinate specie animali e vegetali rare e minacciate a livello comunitario e degli habitat di vita di tali specie.

La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri ai sensi della Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le 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)¹.

4.3.1 Relazione con il progetto

Come visibile in il sito di impianto, comprensivo dei cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e cabina di raccolta, risulta esterna alle aree Rete Natura 2000. Rispetto all'area Vasta si riscontra la presenza delle seguenti Aree Rete Natura 2000:

- ZPS ITB041105 – “Foresta Monte Arcosu” situata a circa 9 km a est dal punto più prossimo dell'area di impianto;
- SIC ITB042226 – “Stagno di Porto Botte” situata a circa 6,13 km a sud dal punto più a sud dell'area di impianto;
- SIC ITB042223 – “Stagno di Santa Caterina” situata a circa 9 km a sud dal punto più a sud ovest dell'area di impianto;
- SIC ITB040025 – “Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino” situata a circa 9 km a sud dal punto più a sud dell'area di impianto.

In ogni caso, a fini cautelativi, è stata predisposta la Relazione specialistica *VIL.040 – Relazione per Valutazione di Incidenza (VINCA)*, a cui si rimanda per approfondimenti.

¹ (Fonte: sito web del MASE: [SIC, ZSC e ZPS in Italia | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica \(mase.gov.it\)](https://www.mase.gov.it)- consultazione del 18-07-2023).

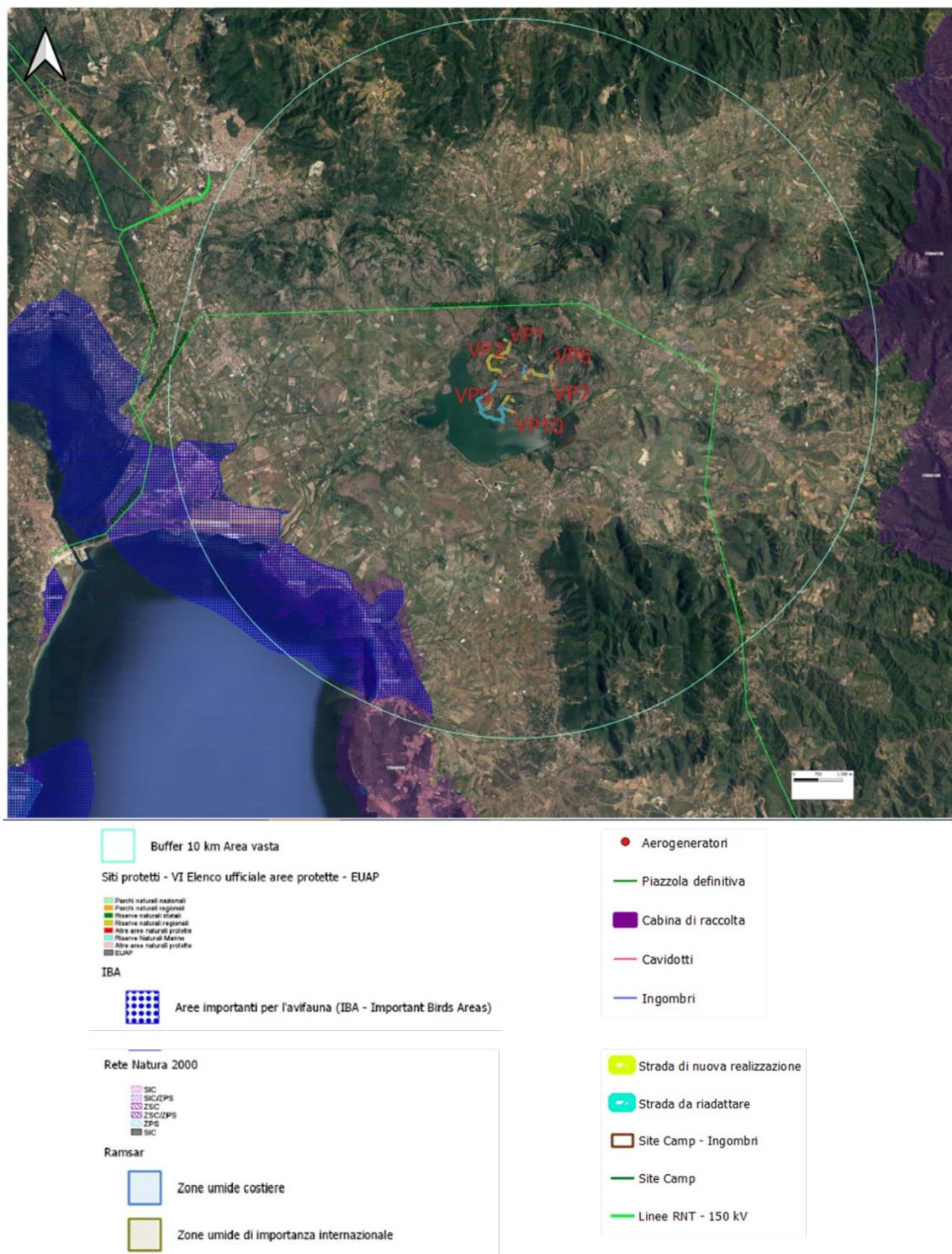


Figura 4-4: Tav. 61 - Inquadramento opere su cartografia aree naturali protette in relazione al progetto in oggetto.

4.4 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.

Questo criterio si riferisce alle specie "acquatiche" come definite da Delaney e Scott (2002) 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;

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;

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;

È noto o si ritiene che il sito possa eccedere la soglia stabilita per le specie migratorie nei siti colli di bottiglia.

4.4.1 Relazione con il progetto

Come visibile in il sito di impianto, comprensivo dei cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e cabina di raccolta, risulta esterno alle aree importanti per l'avifauna. Rispetto all'area Vasta, si riscontra la presenza della seguente *Important Bird Area* (IBA):

- **Stagno del Golfo di Palmas (IBA190)** a circa 6 km a sud ovest rispetto al punto più prossimo dell'area di impianto.

4.5 ZONE UMIDE DELLA CONVENZIONE 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.

4.5.1 Relazione con il progetto

Come visibile in , il sito di impianto, comprensivo dei cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e cabina di raccolta, non interferisce con le Zone Umide di importanza internazionale della convenzione Ramsar e con le zone umide costiere. All'interno dell'area vasta, invece, ricadono le zone umide costiere, le quali sono distanti circa 5 km dal punto di impianto più vicino in linea d'aria. Per quanto riguarda le Zone Umide di importanza internazionale della convenzione Ramsar, la più vicina è lo Stagno di Cagliari, situata a circa 33 km dall'area di impianto.

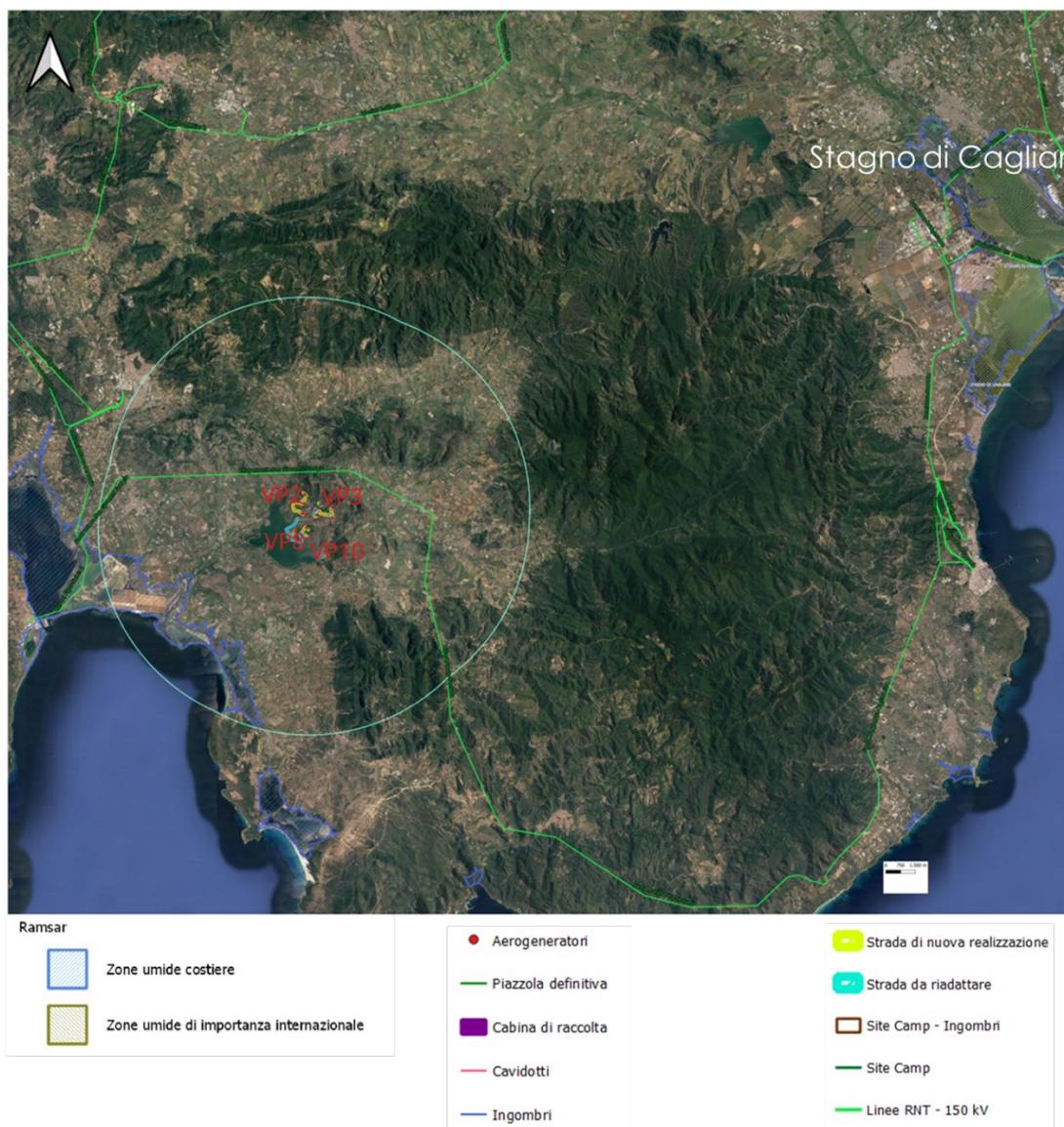


Figura 4-5: Visualizzazione delle zone umide di importanza internazionale e delle zone umide costiere della convenzione di Ramsar in relazione al sito di progetto.

4.6 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 segue²:

- **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.

² (Fonte: sito web del MASE [Elenco ufficiale delle aree naturali protette | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica \(mase.gov.it\)](https://www.mase.gov.it))

4.6.1 Relazione con il progetto

Come mostrato in il sito di impianto, comprensivo dei cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e cabina di raccolta, non interferisce con aree naturali protette EUAP. All'interno dell'area vasta non ricade nessuna area naturale protetta EUAP. Pertanto, il progetto risulta compatibile rispetto a tali aree.

4.7 PARCHI, RISERVE E MONUMENTI NATURALI E AREE DI PARTICOLARE RILEVANZA NATURALISTICA E AMBIENTALE REGIONALI (L.R. n. 31/89)

I parchi, le riserve e i monumenti naturali, nonché le aree di particolare importanza e rilevanza naturalistica e ambientale regionali sono identificati e tutelati ai sensi della Legge Regionale n. 31/89. Tale legge ha la finalità di conservare, recuperare e promuovere il patrimonio biologico, naturalistico e ambientale del territorio della Sardegna, definendo il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, nonché delle altre aree di rilevanza naturalistica e ambientale.

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

I parchi attualmente istituiti sono quattro:

- Parco naturale regionale di Porto Conte istituito con Legge Regionale 26 febbraio 1999, n. 4;
- Parco naturale regionale di Molentargius istituito con Legge Regionale 26 febbraio 1999, n. 5;
- Parco naturale regionale di Gutturu Mannu istituito con Legge Regionale 24 ottobre 2014, n. 20;
- Parco regionale di Tepilora istituito con Legge Regionale 21 Ottobre 2014.

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

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

In Sardegna le aree RIN istituite sono l'Area Rin Monte Zara roverelle nel Comune di Monastir (CA), istituita con Decreto 31069/109 del 05/12/2008, e l'Area di Rilevante Interesse Naturalistico e Ambientale di Teccu nel comune di Bari Sardo, istituita con Decreto 21347 del 25/09/2013³.

4.7.1 Relazione con il progetto

L'area di sito, in particolare gli Aerogeneratori VP8, VP9, VP10, sono posizionati all'interno di quella che sembrerebbe essere definita dal Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R) della regione Sardegna, la "riserva naturale del Lago di Monte Pranu" del sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali (L.R 31/89) (Figura 4-6).

³ Fonte: [Aree istituite ai sensi della legge 31/89 \(sardegna.sira.it\)](http://aree.istituite.ai.sensi.della.legge.31/89.sardegna.sira.it) VP8, VP9, VP10

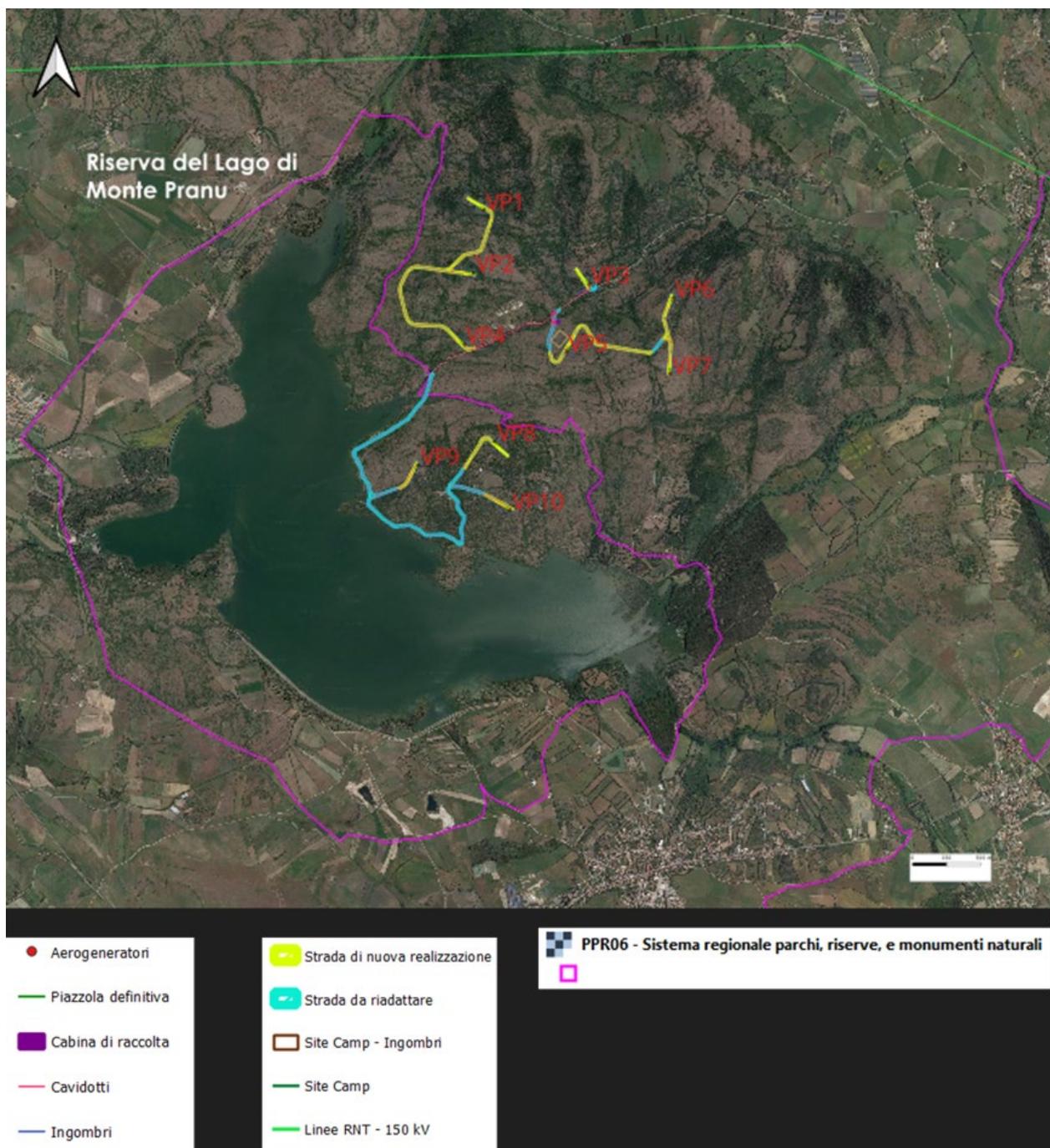


Figura 4-6: Visualizzazione della Riserva naturale di Monte Pranu facente del Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali (L.R. 31/89) in relazione al sito di progetto.

Tuttavia, a seguito di approfondimenti, ad oggi non risulterebbe esserci alcun decreto istitutivo di tale Riserva Naturale. Ciò è ulteriormente confermato dalla Tavola 5 “Aree istituite di tutela naturalistica” riportata all’interno del Piano Forestale Ambientale Regionale 2007 – All. 1 – Distretto 24 (Isole Sulcitane), in cui l’area è indicata come Riserva Naturale individuata dalla L.R. 31/89 ma non istituita (si veda Figura 4-7).

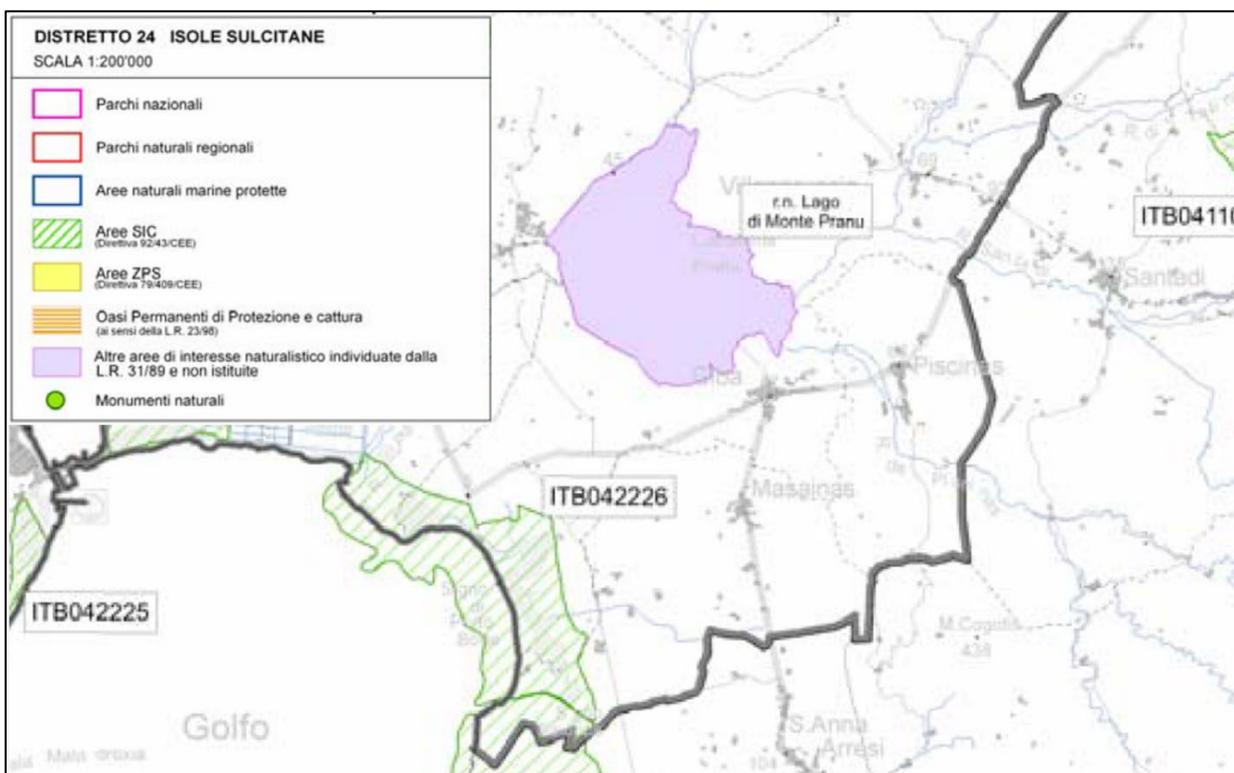


Figura 4-7: Stralcio cartografico della “tav. 5 – Aree istituite di tutela naturalistica” tratta dal PFAR – All. 1 “Schede descrittive di distretto” – Distretto 24 (Isole Sulcitane) da cui emerge come la riserva naturale del Lago di Monte Pranu (area lilla) sia cartografata tra le “altre aree di interesse naturalistico individuate dalla L.R. 31/89 e non istituite”.

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) sarà approfondito nel paragrafo 4.20.

All'interno dell'area vasta ricade anche il Parco Regionale del Sulcis (Figura 4-8).

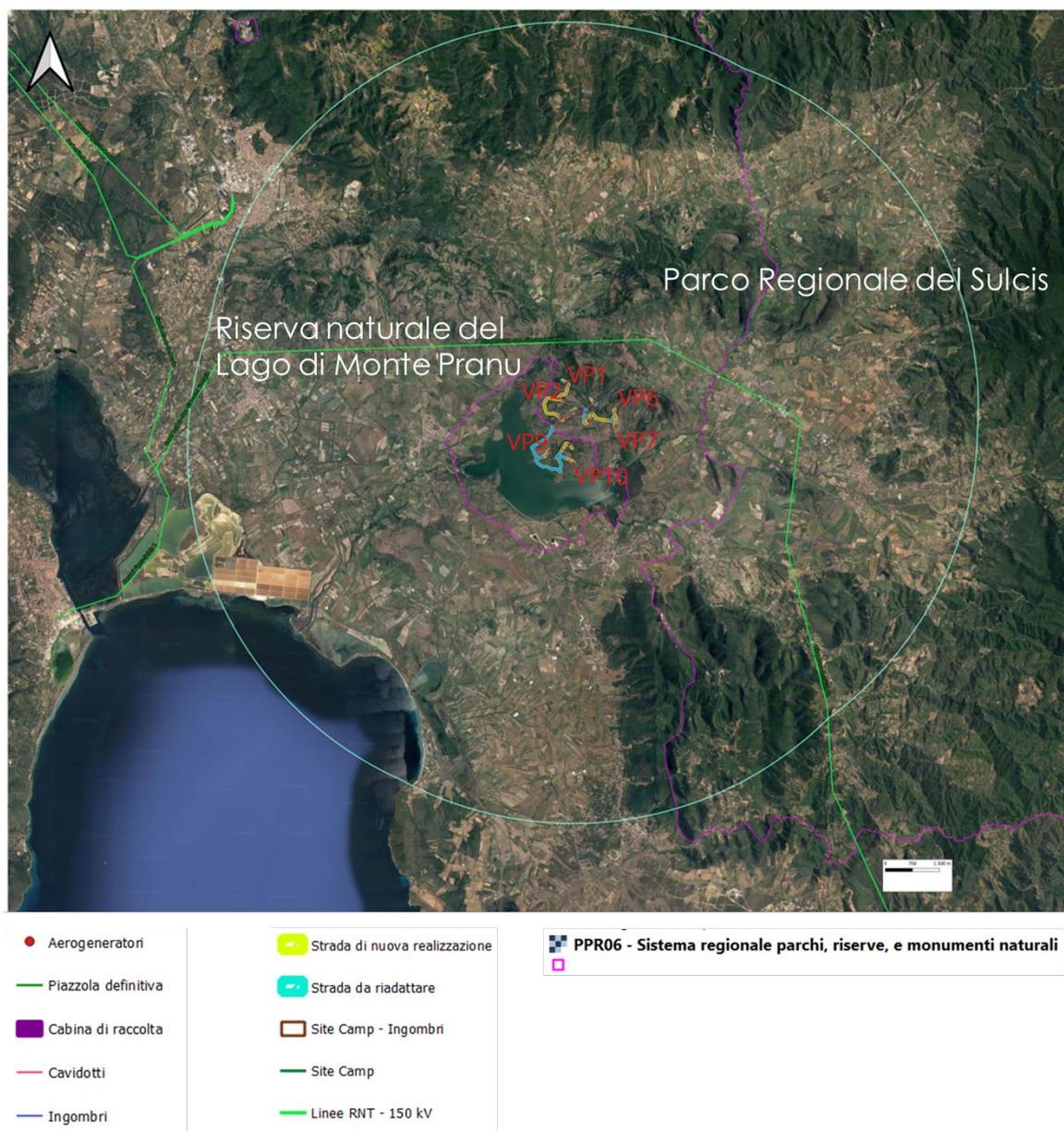


Figura 4-8: Visualizzazione del Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali (L.R. 31/89) in relazione al sito di progetto.

La L.R. 7 giugno 1989 n.31 definisce all' Art. 3 le riserve naturali come "territori che, per la salvaguardia dei valori naturalistici, culturali, storici, sono organizzati in modo da conservare l'ambiente nella sua integrità", mentre definisce all' Art. 2 i parchi naturali come "aree che, per valori naturali, scientifici, storico-culturali e paesaggistici di particolare interesse nelle loro caratteristiche complessive, sono organizzate in modo unitario avendo riguardo alle esigenze di conservazione, ripristino e miglioramento dell'ambiente naturale e delle sue zone nonche' allo sviluppo delle attivita' umane ed economiche compatibili".

4.8 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 lepre sarda;
- La pernice sarda;
- Il coniglio.

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

4.8.1 Relazione con il progetto

Dalla cartografia disponibile sul sito Opendata Sardegna da cui è possibile scaricare gli shapefiles aggiornati al 2016⁴, risulta che il sito di impianto, comprensivo dei cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e cabina di raccolta, non interferisce con le Oasi perimetrare dal Piano Faunistico Venatorio e anche all'interno dell'area vasta non ricadono tali Oasi di Protezione Faunistica (Figura 4-9).

⁴ [OPF - Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura istituite della Sardegna - Oasi Istituite Aggiornamento 2016.rar - OpenData Sardegna \(regione.sardegna.it\)](#)

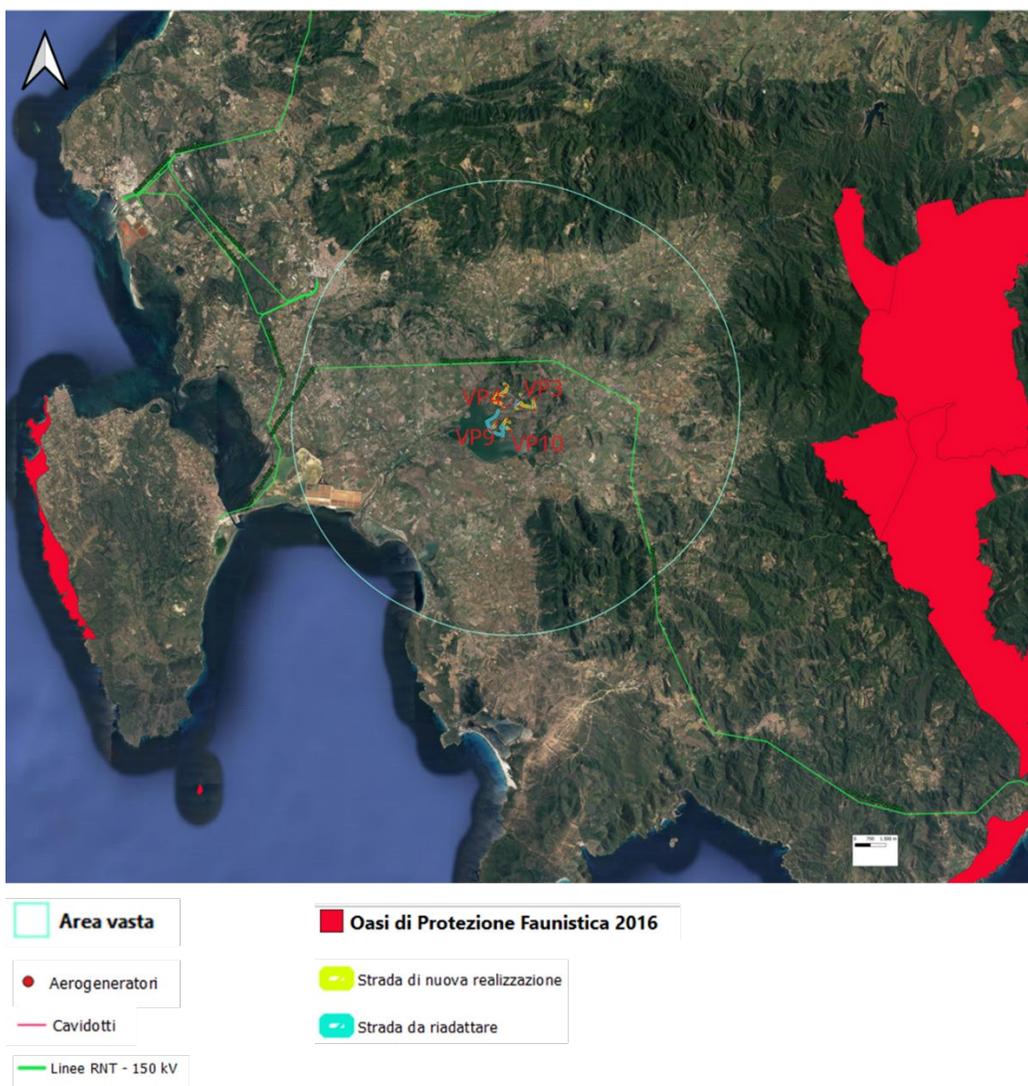


Figura 4-9: Visualizzazione delle Oasi di Proezione Faunistica in relazione al sito di progetto.

4.9 SITI PATRIMONIO UNESCO

La Commissione Nazionale Italiana per l'UNESCO, istituita nel 1950, ha lo scopo di favorire la promozione, il collegamento, l'informazione, la consultazione e l'esecuzione dei programmi UNESCO in Italia. La composizione, i compiti e il funzionamento della Commissione sono stati disciplinati, da ultimo, dal Decreto Ministeriale n. 4195 del 24 maggio 2007.

L'esistenza della Commissione discende dall'art. VII della Convenzione di Londra del 16 novembre 1945, che ha istituito l'UNESCO. Analoghe entità sono operative in quasi tutti i Paesi membri dell'UNESCO. La Convenzione è stata sottoscritta dall'Italia il 14 novembre 1947 e ratificata il 17 gennaio 1948.

A oggi, l'UNESCO ha riconosciuto 1157 siti in tutto il mondo, di cui 900 culturali, 218 naturali e 39 misti, presenti in 167 Paesi.

4.9.1 Relazione con il progetto

Per la regione Sardegna si riportano i siti patrimonio dell'Unesco (Figura 4-10)⁵.

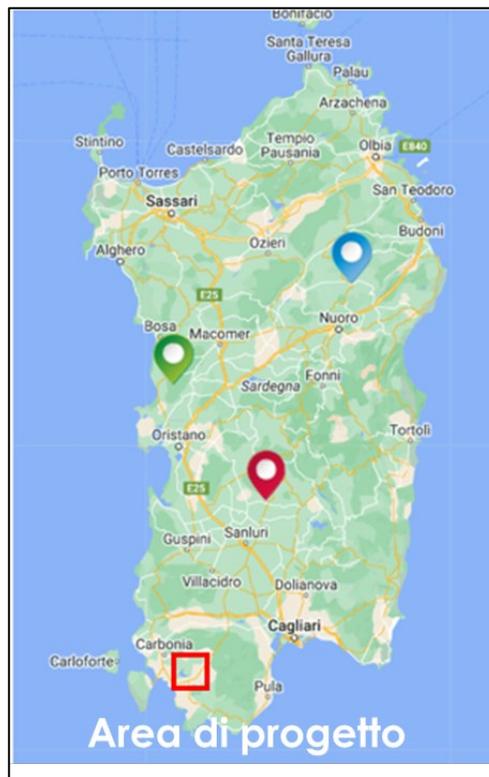


Figura 4-10: Mappa dei siti UNESCO della Regione Sardegna⁶. Area di interesse riquadrata in rosso.

Il sito di impianto, comprensivo dei cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e cabina di raccolta, non interferisce con alcun sito patrimonio dell'Unesco e risulta pertanto compatibile con tali siti.

Si ritiene opportuno segnalare che il Parco Geominerario, Storico e Ambientale della Sardegna nel 1998, all'interno del quale l'area del parco risulta ricadere, venne dichiarato dall'UNESCO primo parco Geominerario al mondo, esempio emblematico dell'istituenda nuova rete mondiale dei

⁵ [Mappa \(unesco.it\)](http://unesco.it)

Geositi UNESCO che, per cambiamento di programmi della stessa organizzazione internazionale, non venne però mai realizzata⁷.

4.10 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.

4.10.1 Beni Culturali (di cui all'art. 10 - D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.)

Di seguito si riportano i commi dell'art. 10 del D.Lgs 42/2004 che sono di interesse per il progetto in esame.

"1. 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".

3. Sono altresì beni culturali:

a) le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico particolarmente importante, appartenenti a soggetti diversi da quelli indicati al comma 1;

d) le cose immobili e mobili, a chiunque appartenenti, che rivestono un interesse particolarmente importante a causa del loro riferimento con la storia politica, militare, della letteratura, dell'arte, della scienza, della tecnica, dell'industria e della cultura in genere, ovvero quali testimonianze dell'identità e della storia delle istituzioni pubbliche, collettive o religiose. Se le cose rivestono altresì un valore testimoniale o esprimono un collegamento identitario o civico di significato distintivo eccezionale, il provvedimento di cui all'articolo 13 può comprendere, anche su istanza di uno o più comuni o della regione, la dichiarazione di monumento nazionale;

d-bis) le cose, a chiunque appartenenti, che presentano un interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico eccezionale per l'integrità e la completezza del patrimonio culturale della Nazione;

4. Sono comprese tra le cose indicate al comma 1 e al comma 3, lettera a):

⁷ [Home - Parco Geominerario Storico e Ambientale della Sardegna](#)

- a) le cose che interessano la paleontologia, la preistoria e le primitive civiltà;
- f) le ville, i parchi e i giardini che abbiano interesse artistico o storico;
- g) le pubbliche piazze, vie, strade e altri spazi aperti urbani di interesse artistico o storico;
- h) i siti minerari di interesse storico od etnoantropologico;
- l) le architetture rurali aventi interesse storico od etnoantropologico quali testimonianze dell'economia rurale tradizionale.”

L'Art. 20 del D.Lgs 42/2004 afferma che “i beni culturali non possono essere distrutti, deteriorati, danneggiati o adibiti ad usi non compatibili con il loro carattere storico o artistico oppure tali da recare pregiudizio alla loro conservazione”.

L'Art. 21 comma 1 del suddetto decreto afferma che “sono subordinati ad autorizzazione del Ministero:

- a) la rimozione o la demolizione, anche con successiva ricostituzione, dei beni culturali;
- b) lo spostamento, anche temporaneo, dei beni culturali mobili.”

4.10.1.1 Relazione con il progetto

Per l'analisi dei *beni culturali*, si è fatto riferimento al sito web “*Vincoli in rete*”⁸ realizzato dall'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro ed un progetto per lo sviluppo di servizi dedicati agli utenti interni ed esterni al Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (MIBAC). Come si evince dalla , il sito di impianto, comprensivo dei cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e cabina di raccolta, non interessa alcun vincolo tra quelli riportati nel suddetto portale.

⁸ Fonte: [Vincoli In Rete \(beniculturali.it\)](http://beniculturali.it)

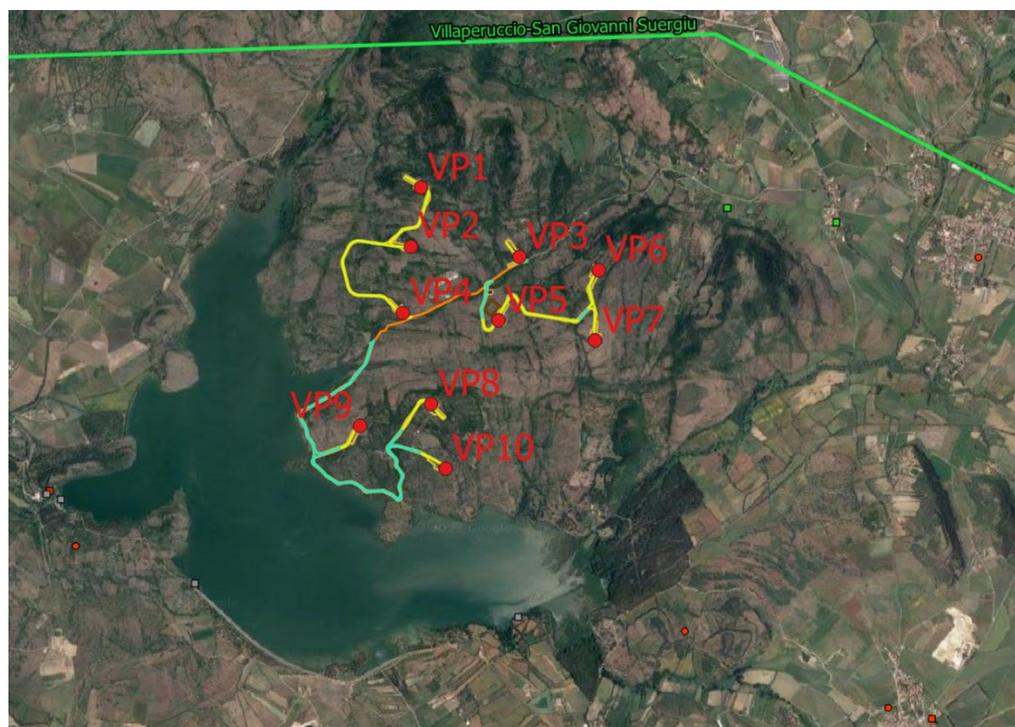


Figura 4-11: Beni culturali tutelati dal D.Lgs. 42/20049 in relazione all'area di intervento.

Il bene culturale più vicino all'area di progetto è il Menhir identificato con codice 320935, e si localizza a circa 1 km a nord-est dall'area di impianto; pertanto, non si ritiene che il progetto sia in contrasto con le prescrizioni dell'art. 10 del d.lgs. 42/2004.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato specialistico VIL092 - *Relazione archeologica preventiva (VPIA)*.

⁹ Fonte: Vincoli In Rete (beniculturali.it)

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

L'Art. 134 del D.Lgs. 42/2004 afferma che sono Beni Paesaggistici "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".

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

- *le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;*
- *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;*
- *i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;*
- *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.*

Invece, l'art. 142 del suddetto decreto, al comma 1, individua e classifica le aree di interesse paesaggistico tutelate per legge:

- *i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;*
- *i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*
- *i fiumi, i torrenti, 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;*
- *le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;*
- *i ghiacciai e i circhi glaciali;*
- *i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*

- *i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018;*
- *le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;*
- *le zone umide incluse nell'elenco previsto dal DPR 13/03/1976, n. 448;*
- *i vulcani;*
- *le zone di interesse archeologico.*

L'Art. 135 afferma che lo Stato e le regioni assicurano che tutto il territorio sia adeguatamente conosciuto, salvaguardato, pianificato e gestito in ragione dei differenti valori espressi dai diversi contesti che lo costituiscono. A tale fine le regioni sottopongono a specifica normativa d'uso il territorio mediante piani paesaggistici, ovvero piani urbanistico-territoriali con specifica considerazione dei valori paesaggistici.

4.10.2.1 Relazione con il progetto

Per l'analisi dei *beni paesaggistici* ai sensi del D.Lgs. 42/2004 artt.136 e 142, si è fatto riferimento al Geoportale della Sardegna.

Si segnala la presenza di beni paesaggistici tutelati ai sensi dell'Art. 136 del suddetto decreto all'interno del buffer di 10 km dall'area di progetto, rappresentati, per la maggior parte, da Nuraghi (Figura 4-12). Tali beni non interferiscono direttamente con il progetto proposto.

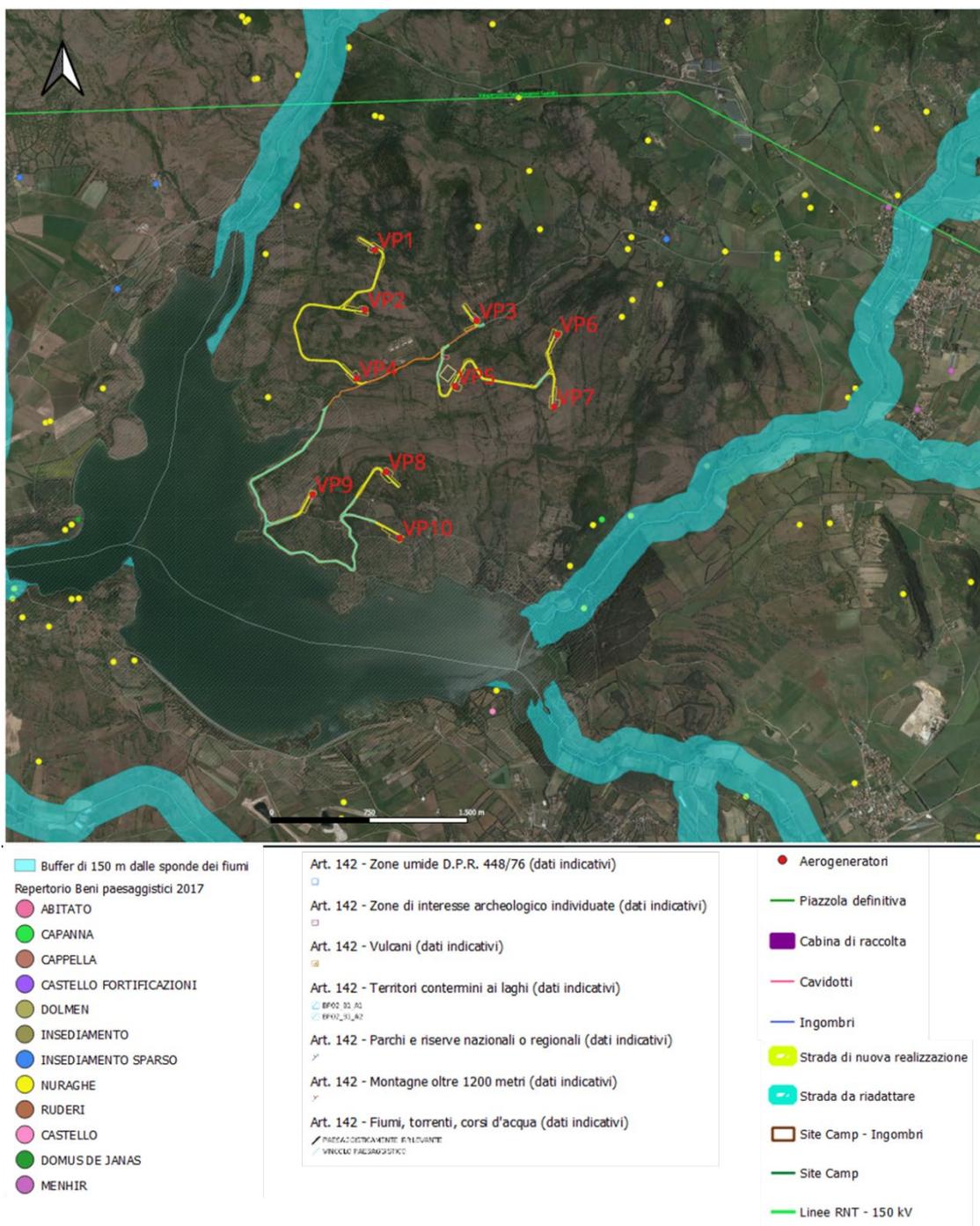
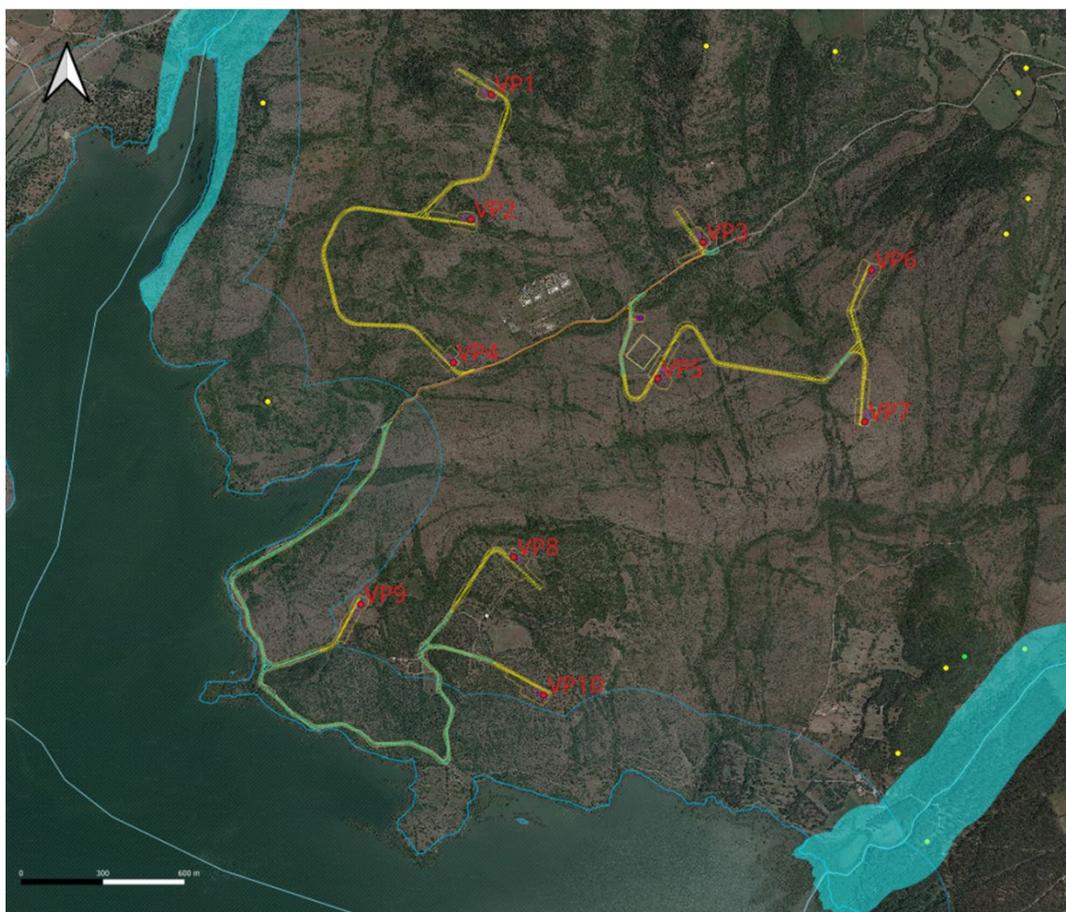


Figura 4-12: Stralcio dell'elaborato VIL.082 – Carta dei vincoli paesaggistici che mostra i Vincoli D.Lgs. 42/2004, artt. 136 e 142 in relazione all'area oggetto di studio.

Inoltre, come mostrato in Figura 4-13, e come già anticipato nei precedenti paragrafi, parte del cavidotto e di strada da riadattare, e un breve tratto di strada da realizzare per l'accesso alla turbina VP9 interferiscono con il vincolo dei "Territori contermini ai laghi" istituito ai sensi dell' Art. 142 del D.Lgs 42/2004.



Art. 142 - Territori contermini ai laghi (dati indicativi)



● Aerogeneratori	 Strada di nuova realizzazione
— Piazzola definitiva	 Strada da riadattare
 Cabina di raccolta	 Site Camp - Ingombri
— Cavidotti	— Site Camp
— Ingombri	— Linee RNT - 150 kV

Figura 4-13: Stralcio dell'elaborato VIL.082 – Carta dei vincoli paesaggistici che mostra il dettaglio dell'interferenza tra il cavidotto e la viabilità e i territori contermini ai laghi, tutelati ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs. 42/2004.

Per tal motivo è stato predisposto l'elaborato VIL.073 – *Relazione paesaggistica*, a cui si rimanda per approfondimenti.

In ogni caso, si sottolinea che il progetto è stato studiato in modo tale da escludere l'interferenza degli aerogeneratori con tale area tutelata e che l'interferenza consiste dell'adeguamento, per la quasi totalità, di viabilità già esistente.

4.10.3 Beni Archeologici

Nell'ottica di approfondire le possibili evidenze archeologiche presenti nell'area dell'impianto, è stato predisposto l'elaborato VIL.092 – *Relazione archeologica preventiva (VPIA)*, a cui si rimanda per approfondimenti.

La Relazione archeologica preventiva 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.

4.10.3.1 Relazione con il progetto

I dati raccolti dallo spoglio della bibliografia edita, quelli della fotointerpretazione e quelli derivati dalla ricognizione in campo indicano per l'area di impianto un grado di rischio archeologico basso per tutte le postazioni, anche in presenza di visibilità media, ad esclusione della VP10 per il quale il grado di rischio diviene medio, vista l'individuazione di un sito di età romana, inedito, nelle sue vicinanze.

Nell'area destinata ad ospitare la cabina di raccolta e il Site Camp il rischio è basso.

Per quanto riguarda lo sviluppo del cavidotto elettrico, procede su tratti di strade già esistenti (in parte asfaltate, in parte sterrate) e, in alcuni casi, in campo aperto, all'interno di terreni destinati al pascolo o lasciati incolti.

Il grado di rischio può definirsi medio nel tratto di strada asfaltata in presenza di visibilità nulla, alto nei tratti VI e VII vista la vicinanza ad un'area di dispersione di materiale archeologico importante, medio per il tratto VIII (vista la distanza a meno di 300 m dalla stessa area di dispersione dei materiali archeologici) e basso nei restanti casi.

Per approfondimenti, si rimanda all'elaborato VIL.092 – *Relazione archeologica preventiva (VPIA)*.

4.10.4 Aree boscate (D.Lgs. 227/2001 e D.Lgs. 386/2003)

Le aree boscate tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 risultano cartografate dal SITAP in maniera incompleta e non aggiornata.

Attualmente i "boschi" cartografati tra le "componenti del paesaggio con valenza ambientale" dal PPR (si veda il paragrafo 5.12.1) non necessariamente coincidono con i territori coperti da foreste e da boschi tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004.

Tra i beni paesaggistici tutelati dal PPR ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004, infatti, emergono i "territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227", i quali però non vengono cartografati nelle tavole del PPR tra i beni tutelati ai sensi dell'ex art. 142 D.Lgs. 42/2004.

Inoltre, si fa presente che il D.Lgs. 227/2001, a cui si fa ancora riferimento nelle cartografie consultate e alla lettera g) dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004, risulta essere stato abrogato dal D.Lgs. 34/2018.

Al comma 3 dell'art. 3 del suddetto D.Lgs. 34/2018, si riporta che "Per le materie di competenza esclusiva dello Stato, sono definite bosco le superfici coperte da vegetazione forestale arborea, associata o meno a quella arbustiva, di origine naturale o artificiale in qualsiasi stadio di sviluppo ed evoluzione, con estensione non inferiore ai 2.000 metri quadri, larghezza media non inferiore a 20 metri e con copertura arborea forestale maggiore del 20 per cento". Infine, al comma 4, si riporta che: "le regioni, per quanto di loro competenza e in relazione alle proprie esigenze e caratteristiche territoriali, ecologiche e socio-economiche, possono adottare una definizione integrativa di bosco rispetto a quella dettata al comma 3, nonché definizioni integrative di aree assimilate a bosco".

La Sardegna, con LR n. 8 del 27/04/2016, ha legiferato in materia, e nella definizione di "bosco e delle aree assimilate" (art. 4, comma 2), riporta che "costituisce bosco qualsiasi area, di estensione non inferiore a 2.000 metri quadrati e di larghezza maggiore di 20 metri, misurata al piede delle piante di confine, coperta da vegetazione arborea forestale associata o meno a quella arbustiva spontanea o di origine artificiale, ivi compresa la macchia mediterranea, in qualsiasi stadio di sviluppo, tale da determinare, con la proiezione delle chiome sul piano orizzontale, una copertura del suolo pari ad almeno il 20 per cento".

Ai sensi dell'Art. 19 "Trasformazione del bosco e interventi selvicolturali", comma 1 della suddetta legge regionale: "Costituisce trasformazione del bosco ogni intervento che comporta l'eliminazione della vegetazione esistente al fine di un'utilizzazione del terreno diversa da quella forestale. Il comma 6 invece riporta che: "La trasformazione del bosco è autorizzata unicamente previo rilascio dell'autorizzazione paesaggistica da parte dell'autorità competente".

Ai sensi dell'Art. 21 "Interventi compensativi", comma 1: "La trasformazione del bosco, qualora autorizzata, è compensata da rimboschimenti con specie autoctone su terreni non boscati di pari superficie", mentre il comma due afferma che: "L'estensione minima dell'area boscata soggetta a trasformazione oltre la quale vale l'obbligo dell'intervento compensativo è di 2000 metri quadrati, pari alla superficie definita per l'estensione del bosco di cui all'Art. 4".

4.10.4.1 Relazione con il progetto

Per l'analisi della relazione tra le aree boscate e il progetto proposto, è stato consultato il Database Geotopografico della Sardegna DGBT10K_22¹⁰ che definisce il bosco in modo concorde all'articolo

¹⁰ [Database Geotopografico \(DGBT\) - Sardegna Geoportale](#)

2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227, e la perimetrazione dei boschi ai sensi del D.Lgs 386/2003, indicata dal Geoportale della Sardegna¹¹ come ricompresa nelle aree boscate ai sensi dell'art.142 del D.Lgs 42/2004 (quest'ultima cartografia, tuttavia, rappresenta solo parte delle superfici sarde effettivamente boscate). Da tale cartografia si riscontrano interferenze del progetto con le superfici boscate individuate dalla cartografia DGBT10K, come visibile in Figura 4-14.

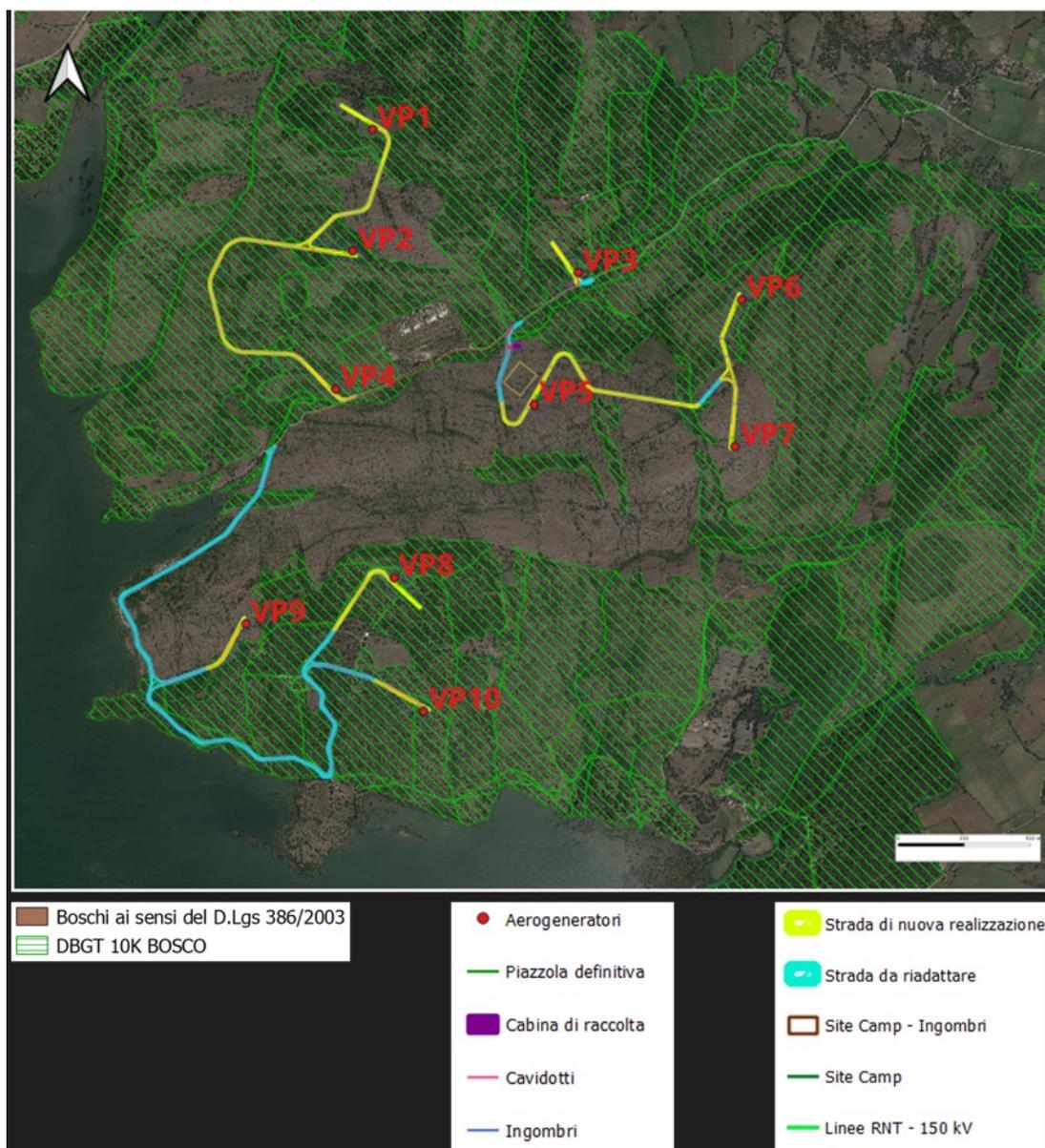


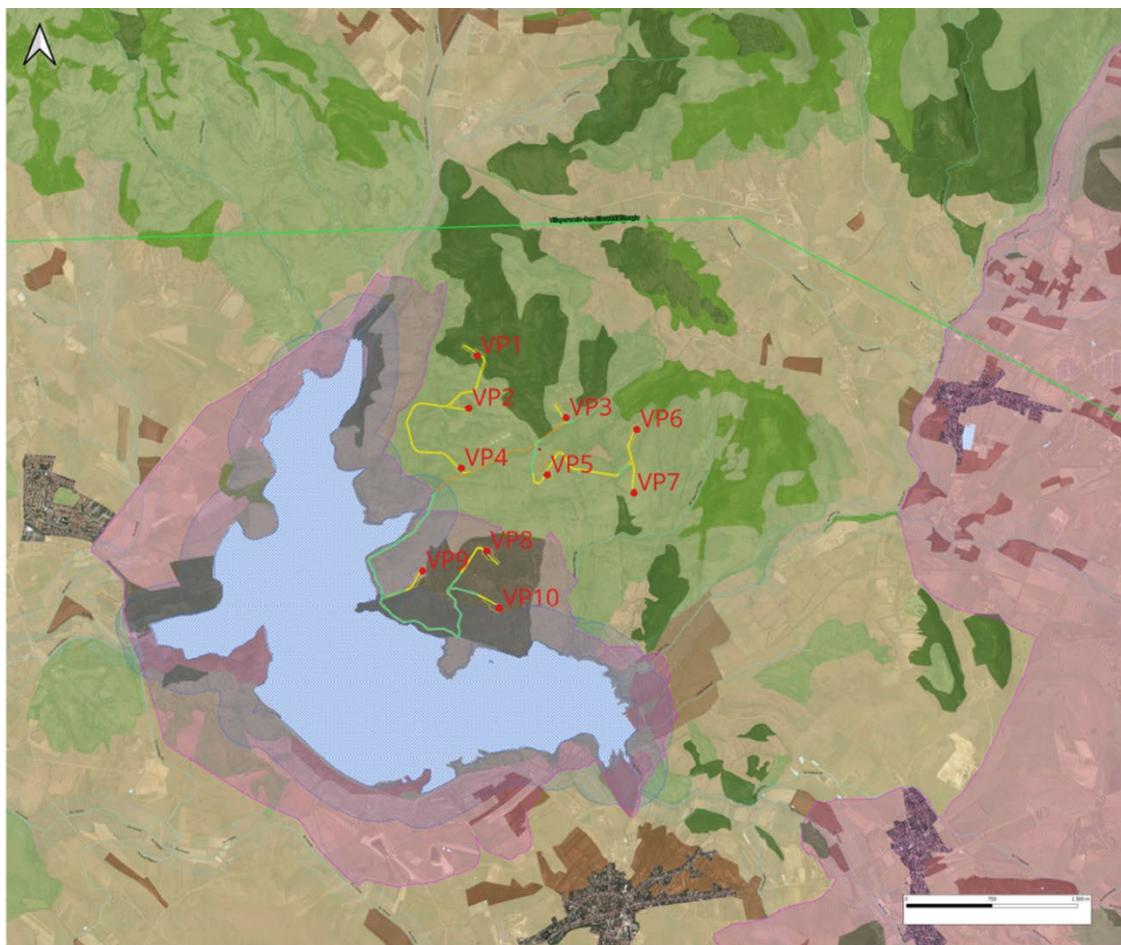
Figura 4-14: Superfici boscate indicate nel database DGBT10k_22¹² del Geoportale della Sardegna e ai sensi del D.Lgs 386/2003 in relazione all'area in esame.

¹¹ https://www.sardegnaegeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate

¹² <https://webgis.regione.sardegna.it/geoserver/ows?version=1.3.0>

Inoltre, il progetto ricade all'interno di superfici boscate definite dall'Art. 4, comma 2 della LR n. 8 del 27/04/2016 e pertanto necessita di autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'Art. 19, comma 6 della medesima legge regionale (a tal fine è stato predisposto l'elaborato VIL.073 – *Relazione Paesaggistica* a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti). Inoltre, a tal proposito è importante sottolineare che, ai sensi dell'Art. 21 “Interventi compensativi”, in caso di autorizzazione paesaggistica positiva si prevede di mettere a dimora su una superficie di circa 7,5 ettari un mosaico di piante arbustive e arboree con densità di tipo forestale in compensazione degli interventi per la realizzazione dell'impianto eolico sulle superfici coperte a macchia alta. Per approfondimenti si rimanda alla Relazione floristico – vegetazionale (VIL.093).

Tuttavia, si sottolinea che l'analisi delle componenti di paesaggio a valenza ambientale dell'assetto ambientale del PPR non evidenzia interferenze con il sistema forestale, in quanto l'area di progetto ricade nel sistema “Aree naturali e subnaturali”, in particolare “vegetazione a macchia e in aree umide” e nel sistema “aree seminaturali”, in particolare “praterie” (Figura 4-15).



Aree Naturali e Subnaturali

- Vegetazione a macchia e in aree umide
- Boschi

Aree Seminaturali

- Praterie
- Sugherete; castagneti da frutto

Aree ad Utilizzazione Agro-Forestale

- Colture specializzate ed arboree
- Impianti boschivi artificiali
- Colture erbacee specializzate; Aree agroforestali; Aree incolte

- Aerogeneratori
- Piazzola definitiva
- Cabina di raccolta
- Cavidotti
- Ingombri

- Strada di nuova realizzazione
- Strada da riadattare
- Site Camp - Ingombri
- Site Camp
- Linee RNT - 150 kV

Figura 4-15: Stralcio cartografico dell'elaborato VIL.074 – Assetto ambientale PPR.

Un'ulteriore analisi è stata fatta consultando le carte dell'uso del suolo e degli habitat.

In particolare, la carta dell'uso del suolo individua nell'area di impianto la presenza di praterie discontinue e macchia bassa e garighe, come si evince dalla Figura 4-16.

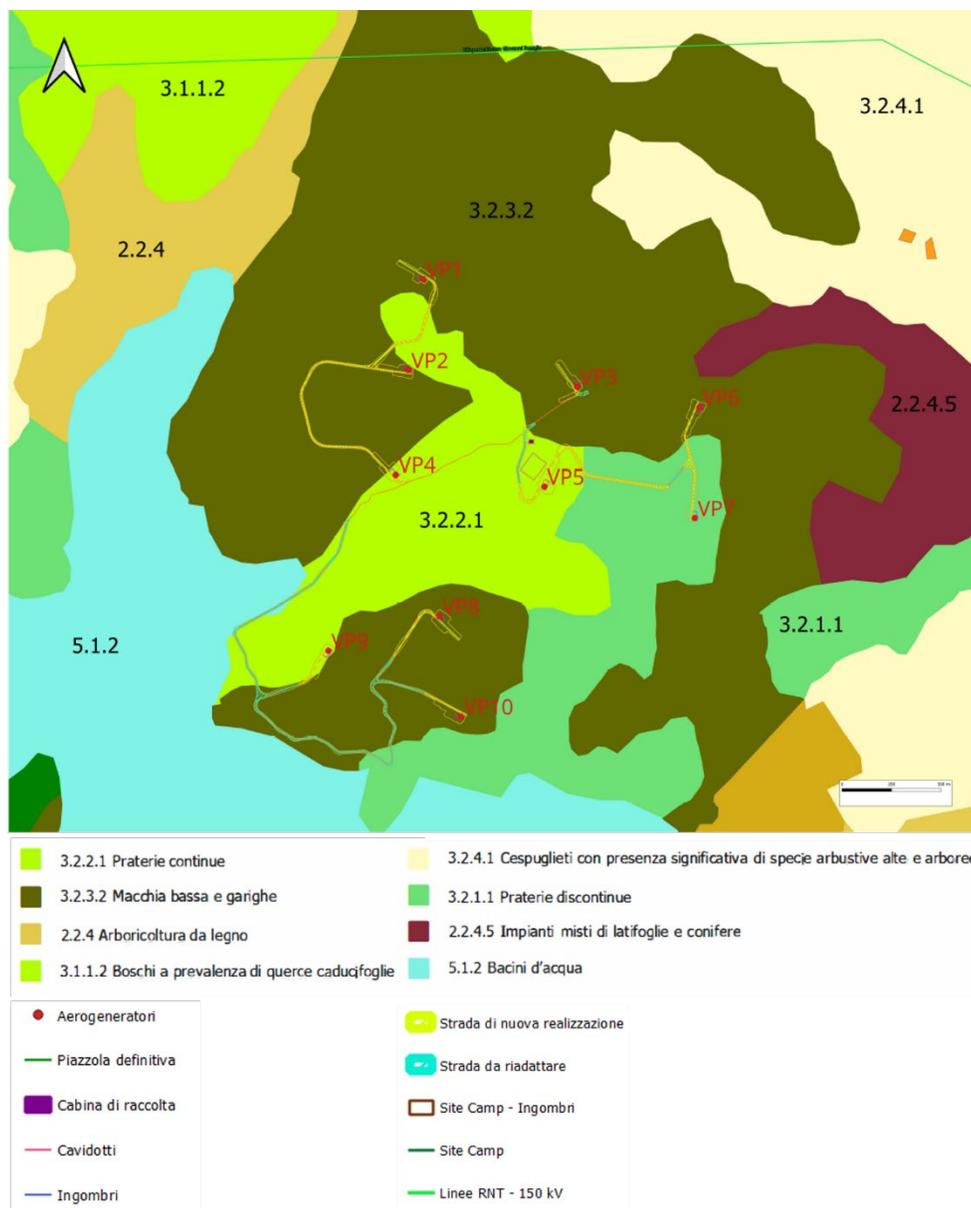


Figura 4-16: Stralcio cartografico dell'elaborato VIL.090 – Carta usi del suolo.

Dalla carta degli habitat si può osservare come l'area di progetto interferisca con superfici caratterizzate da macchia bassa a olivastro e lentisco, fatta eccezione per una parte di cavidotto e annessa strada di nuova realizzazione a nord – ovest dell'area di impianto (per l'accesso alla WTG VP1) e per l'aerogeneratore VP3 (Figura 4-17), che risulterebbe ricadere in aree a “boschi e boscaglie a olivastro e carrubo”.

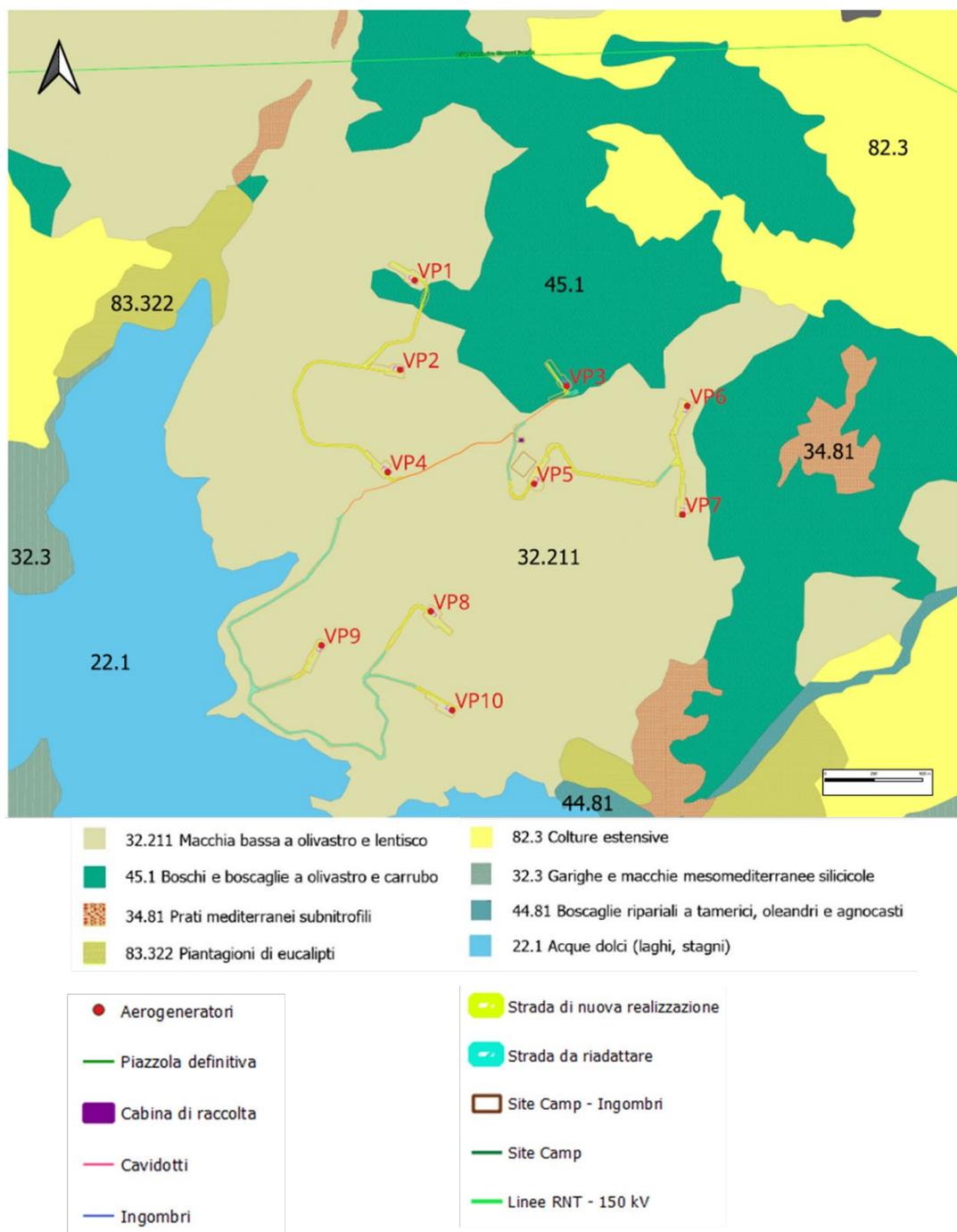


Figura 4-17: Stralcio dell'elaborato cartografico VIL.091 – Carta degli Habitat.

4.11 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR) 2006

Lo strumento vigente di pianificazione paesaggistica a livello regionale è il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006.

Il Piano Paesaggistico Regionale in coerenza con le disposizioni del Codice dei beni culturali e del paesaggio riconosce le tipologie, le forme e i molteplici caratteri del paesaggio sardo costituito dalle interazioni della naturalità, della storia e della cultura delle popolazioni locali (art. 1 NTA PPR 2006).

Il PPR della regione Sardegna ha subito una serie di aggiornamenti sino al 2013, anno in cui è stata approvata una revisione in via preliminare, con D.G.R. n.45/2 del 25 ottobre 2013. La Giunta Regionale, successivamente con Deliberazione n. 39/1 del 10 ottobre 2014, ha revocato la D.G.R. del 2013, concernente l'approvazione preliminare del Piano Paesaggistico della Sardegna. Pertanto, attualmente lo strumento vigente è il PPR approvato nel 2006, integrato all'aggiornamento del repertorio del Mosaico dei Beni Paesaggistici del 2017.

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.).

Il PPR della regione Sardegna si articola in due principali dispositivi di piano:

1. gli Assetti Territoriali, suddivisi in Assetto Ambientale, Storico-Culturale ed Insediativo;
2. gli Ambiti di paesaggio che contengono le linee guida e di indirizzo per le azioni di conservazione, recupero e/o trasformazione.

All'interno del Piano si identificano 27 ambiti di Paesaggio omogenei (AdP) catalogati tra aree di interesse paesaggistico, compromesse o degradate, quale risorsa strategica fondamentale per lo sviluppo territoriale e riconosce la necessità di utilizzare forme di gestione integrata per garantirne lo sviluppo sostenibile.

4.11.1 Relazione con il progetto

Assetto Ambientale

Per quanto riguarda l'analisi dell'Assetto Ambientale, come già riportato nel paragrafo 5.11.1, l'area di progetto ricade nel sistema "aree seminaturali", in particolare "praterie", e nel sistema "aree naturali e subnaturali", in particolare "vegetazione a macchia e in aree umide" (Figura 4-15).

Secondo quanto riportato nell'Art. 23, comma 1, lettera a. delle NTA, nelle "Aree naturali e subnaturali" è vietato *"qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica"*.

Secondo quanto riportato nell'Art. 26, comma 1, *"nelle aree seminaturali sono vietati gli interventi edilizi o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica, fatti salvi gli interventi di modificazione atti al miglioramento della struttura e del funzionamento degli ecosistemi interessati, dello status di conservazione delle risorse naturali biotiche e abiotiche, e delle condizioni in atto e alla mitigazione dei fattori di rischio e di degrado"*.

Per quanto riguarda i seguenti elementi del paesaggio riconducibili all'"Assetto Ambientale":

- "le aree gravate da usi civici";
- "Aree a forte acclività";
- "Aree di pericolosità idro-geologica";
- "Aree sottoposte a vincolo idro-geologico";

Essi non sono cartografati all'interno della tavola 2 del PPR.

Per quanto riguarda le aree gravate da usi civici, il PPR riporta, nella Tavola 5, le "Aree soggette ad Uso Civico", dalla lettura della quale non si evince alcuna criticità per l'area in oggetto (Figura 4-18). Inoltre, è stata eseguita una verifica degli usi civici presenti nel comune di Villaperuccio tramite "l'Inventario regionale delle Terre civiche"¹³, dalla quale risulta che nel comune di interesse non sono presenti usi civici.

¹³ Portale della regione Sardegna adibito all'accertamento dei demani civici presenti nel territorio isolano da parte dell'Agenzia Argea Sardegna, delegata in materia dalla Regione autonoma della Sardegna.
<https://www.sardegnaagricoltura.it/finanziamenti/gestione/usicivici/>.

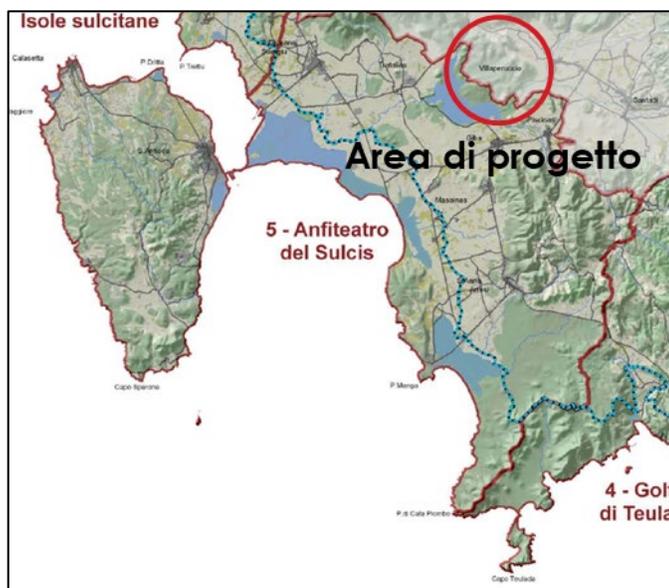


Figura 4-18: Stralcio della Tavola 5 "Aree soggette ad Uso Civico" del PPR che inquadra l'area di progetto (cerchiata in rosso).

Per quanto riguarda le aree a forte acclività, all'art. 31 delle NTA del PPR si legge che "sono da considerarsi aree a forte acclività quelle aventi pendenza naturale superiore o uguale al 40%". Ai sensi dell'articolo 32 delle NTA del PPR "Nelle aree a forte acclività, qualora non contigue ai centri abitati, sono preclusi gli interventi di nuova edificazione e comunque ogni trasformazione che ne comprometta l'equilibrio geomorfologico e idrogeologico".

Come osservabile in il sito di impianto e i cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e cabina di raccolta non interferiscono con aree a forte acclività.

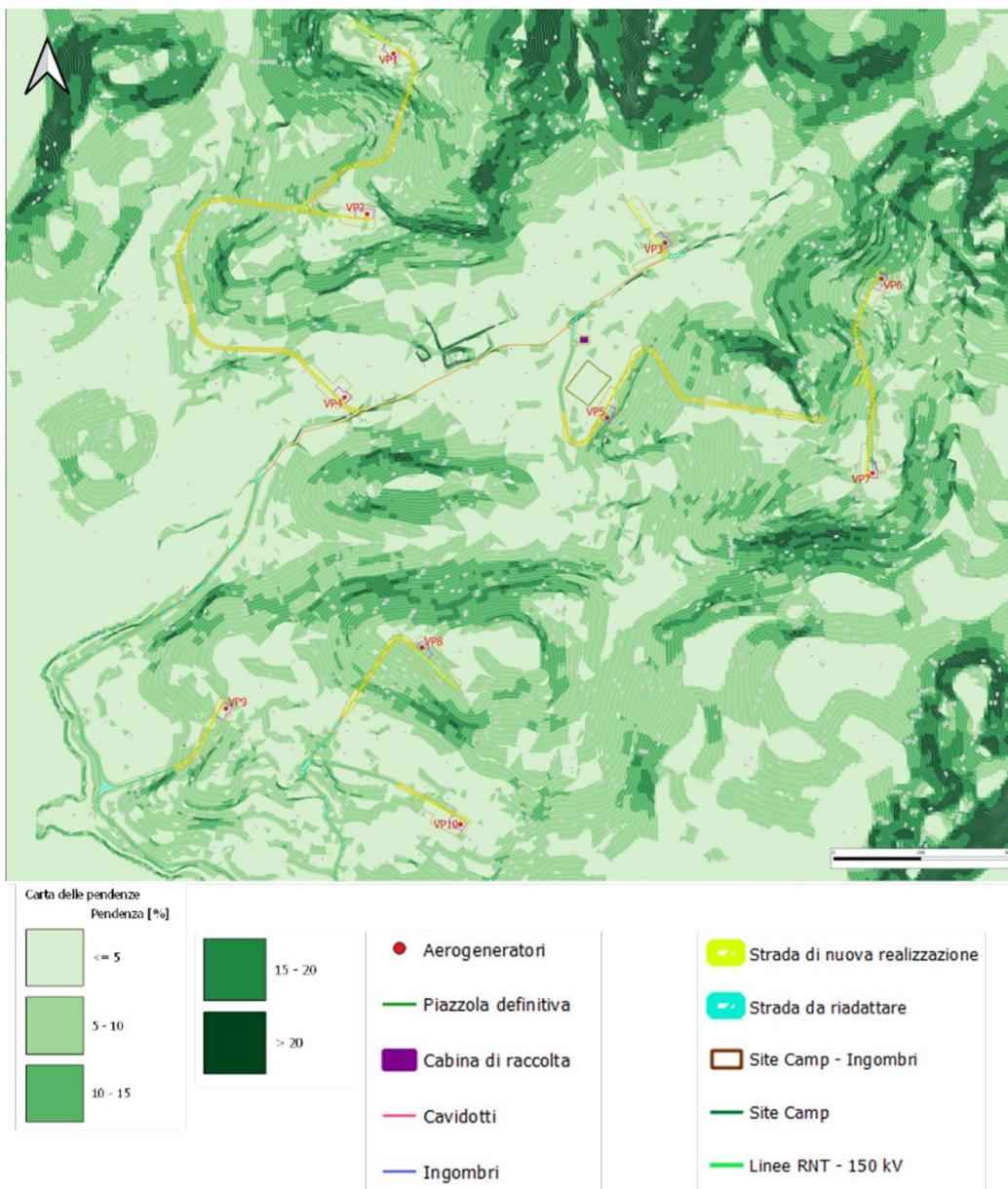


Figura 4-19: Stralcio dell'elaborato VIL.067 – Carta delle acclività.

Per quanto riguarda le “aree di pericolosità idro-geologica” e le “aree sottoposte a vincolo idro-geologico”, anch'esse riportate tra le aree disciplinate all'interno delle componenti del paesaggio ma non cartografate all'interno della “Tavola 2 - Assetto Ambientale” del PPR, si rimanda rispettivamente al paragrafo 4.14 e al paragrafo 4.18.

All'art. 44 delle NTA – “Aree di pericolosità idrogeologica” si rimanda alla disciplina prevista dagli articoli delle NTA del PAI (nell'ipotesi di sovrapposizione delle discipline del PAI e del P.P.R., si applicano quelle più restrittive), e all'art. 45 delle NTA – “Aree sottoposte a vincolo idrogeologico”, per le aree sottoposte a vincolo idrogeologico, si rimanda alle prescrizioni di polizia forestale ivi previste.

Aspetto Storico-culturale

Dalla , in cui sono rappresentati i beni paesaggistici dell'assetto territoriale storico culturale regionale del PPR¹⁴, è possibile notare che il sito di impianto, comprensivo dei cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e cabina di raccolta, non è direttamente interessato da beni. I beni più prossimi risultano essere diversi nuraghi tutelati come beni paesaggistici; il nuraghe più vicino, denominato "Su Nuraxeddu de Piras", è posto a circa 400 m a Est della turbina VP6.

Dalla Figura 4-20 si evince anche che il sito di impianto, comprensivo dei cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e cabina di raccolta, ricade in "aree dell'organizzazione mineraria" che appartengono alle aree di insediamento produttivo di interesse storico-culturale del PPR. Costituiscono aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale i luoghi caratterizzati da forte identità, in relazione a fondamentali processi produttivi di rilevanza storica. All'Art. 9 NTA del PPR - Disciplina dei beni identitari, comma 2, si legge che "*Tali beni sono oggetto di conservazione e tutela da parte della Regione, dei Comuni o da parte delle Province in base alla rilevanza dei beni stessi*". Al comma 3, si legge che "*qualunque intervento che ecceda la manutenzione ordinaria è soggetto ad autorizzazione preventiva del Comune interessato, in sede di rilascio di provvedimento abilitativo*". Quindi, ai sensi dell'Art. 58 del PPR, in cui sono riportate le prescrizioni per le "Aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale" di cui fa parte il Parco Geominerario storico della Sardegna, all'interno di tali aree:

1. *È vietato alterare le caratteristiche essenziali dei beni identitari appena descritti;*
2. *qualsiasi intervento di realizzazione, ampliamento e rifacimento d'infrastrutture viarie deve essere coerente con l'organizzazione territoriale;*
3. *per gli interventi edilizi riguardanti le architetture storiche è consentito effettuare soltanto la manutenzione ordinaria e straordinaria, il restauro e la riqualificazione;*
4. *la demolizione è prevista solo per le parti incongrue;*
5. *la nuova edificazione è consentita solo se prevista nei piani urbanistici comunali adeguati al P.P.R. e nei programmi di conservazione e valorizzazione dei beni paesaggistici;*
6. *i piani urbanistici devono disciplinare i cambi di destinazione d'uso ritenuti compatibili con la consistenza storico culturale dei beni stessi;*

¹⁴ Fonte cartografica: <https://webgis.regione.sardegna.it/geoserver/ows?version=1.3.0>

7. le nuove recinzioni derivanti da parcellizzazioni dei fondi agricoli sono consentite solo se funzionali a piani agricoli che prevedano la salvaguardia del paesaggio storico purché congruenti con il contesto.

Pertanto, si rimanda al paragrafo 4.13.

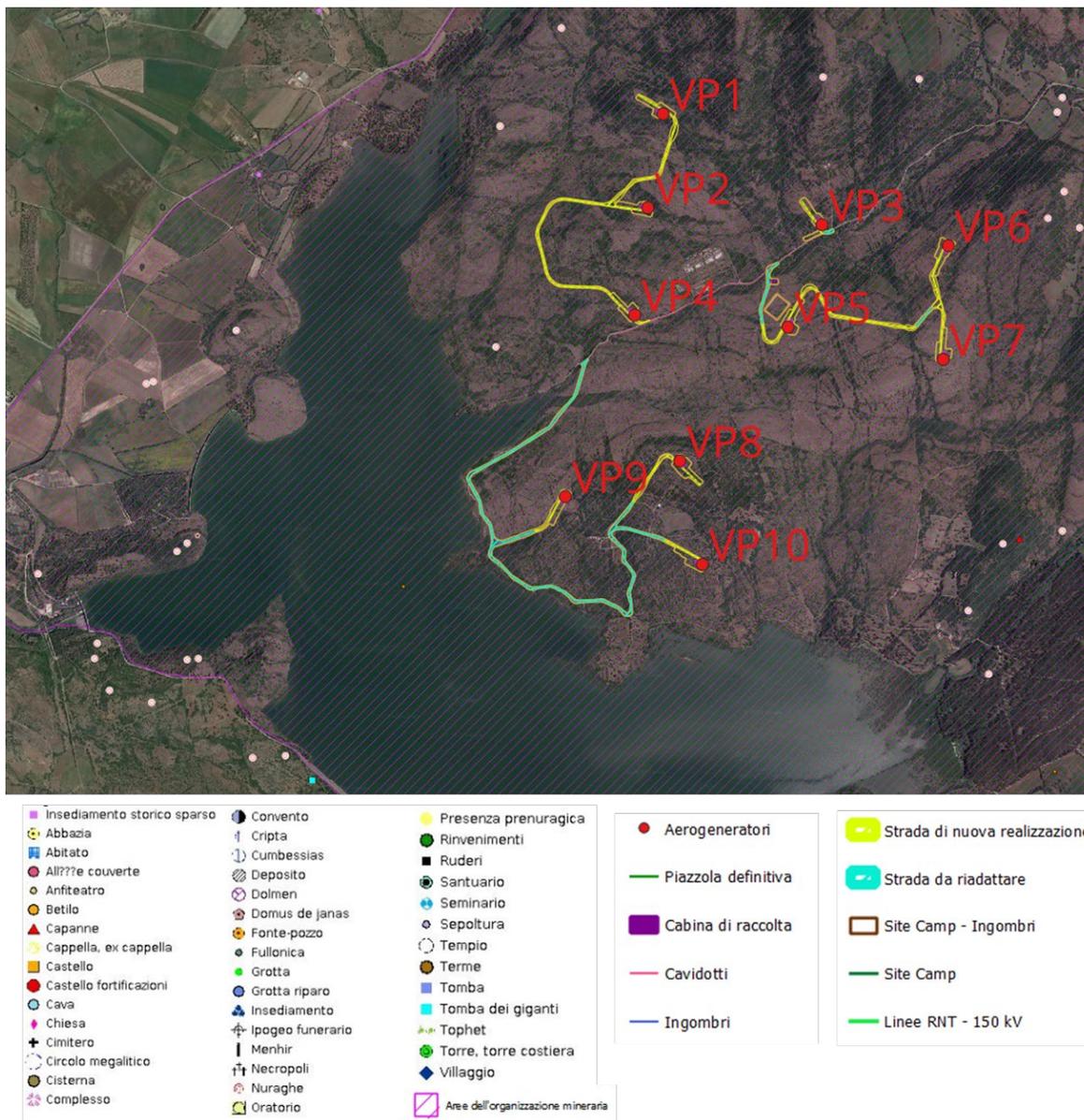


Figura 4-20: Stralcio cartografico dell'elaborato VIL.075 – Assetto Storico Culturale – PPR.

Assetto Insediativo

In Figura 4-12 sono individuati gli elementi costituenti l'assetto territoriale insediativo del PPR¹⁵, ed è possibile notare che il sito di impianto, comprensivo dei cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e cabina di raccolta, non interferisce con nessuna componente di tale assetto ed:

- È localizzato a circa 2,6 km a nord dalla SS195, a circa 3,8 km a ovest dalla SS 293 e a circa 1 km a est dalla SP74.
- È localizzato a circa 2,5 km ad ovest dal confine del comune di Villaperruccio il quale è caratterizzato dalla presenza di "Espansioni recenti", di "Espansioni fino agli anni '50", e di "Centri di antica e prima formazione";
- È localizzato a circa 3 km da un sito classificato come "Aree estrattive di seconda categoria (CAVE)" in direzione Sud-Ovest dall'area di intervento.

¹⁵ Fonte cartografica: <https://webgis.regione.sardegna.it/geoserver/ows?version=1.3.0>

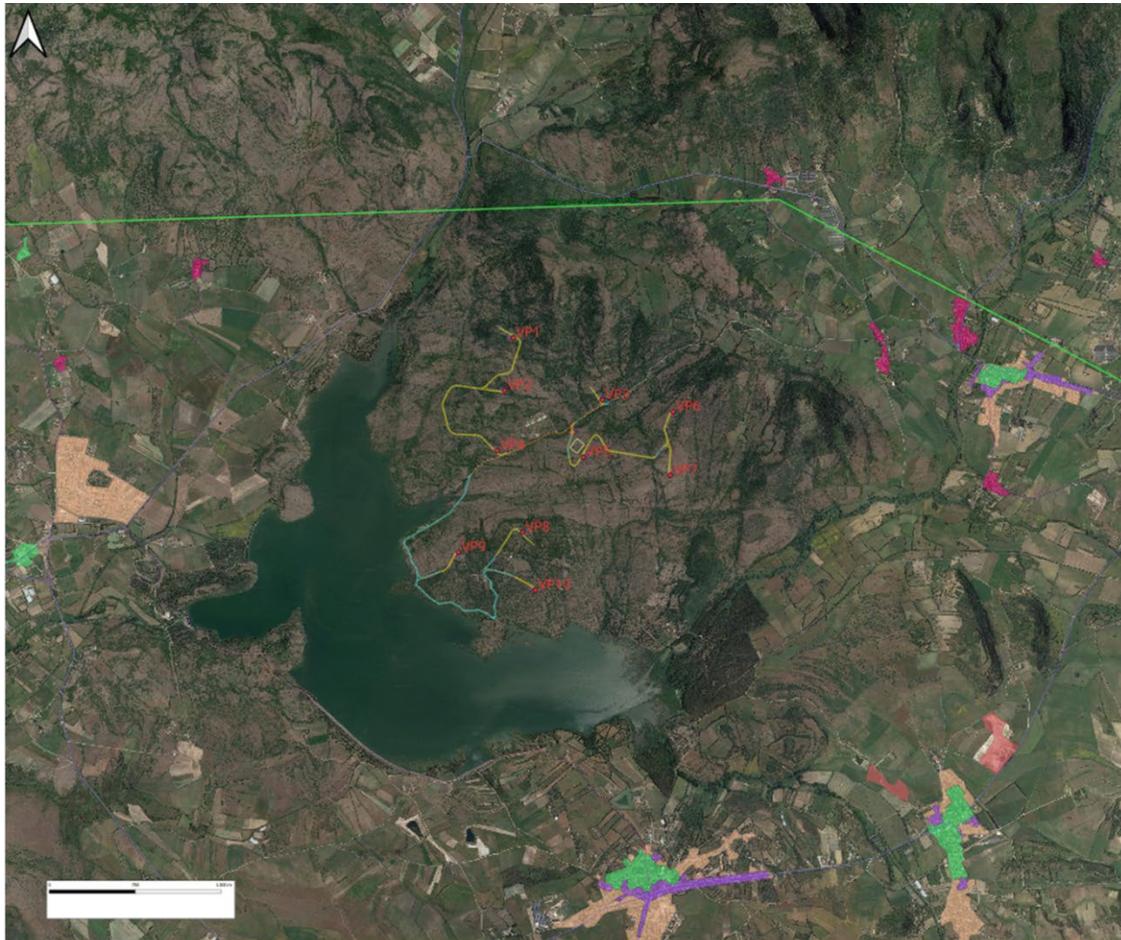


Figura 4-21: Stralcio dell'elaborato VII.076 – Assetto insediativo del PPR.

All'art. 61 – “Assetto insediativo. Prescrizioni”, si evince che i Comuni, nell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R., e gli enti e i soggetti istituzionali, per le rispettive competenze devono

“prevedere esplicite norme per la progettazione e realizzazione delle opere infrastrutturali di rete o puntuali rispettando il loro corretto inserimento nel paesaggio e nell'ambiente” (comma 1, lettera d.).

Gli impianti eolici, come “le centrali, stazioni e linee elettriche” riconducibili al “ciclo dell'energia”, sono tra le infrastrutture ricomprese tra quelle individuate all'art. 102 delle NTA.

Le prescrizioni riportate all'art. 103 delle NTA – “Sistema delle infrastrutture. Prescrizioni”, riportano prescrizioni inerenti agli “ampliamenti delle infrastrutture esistenti e la localizzazione di nuove infrastrutture”. In particolare, tali interventi sono ammessi se:

- “Previsti nei rispettivi piani di settore, i quali devono tenere in considerazione le previsioni del P.P.R.;
- Ubicati preferibilmente nelle aree di minore pregio paesaggistico;
- Progettate sulla base di studi orientati alla mitigazione degli impatti visivi e ambientali”.

Ambiti di paesaggio

Per quanto riguarda gli ambiti di paesaggio, l'area di intervento ricade all'interno dell'ambito 5 - Anfiteatro del Sulcis. Come è possibile osservare dalla Carta degli ambiti paesaggistici del PPR riportata in , l'area di progetto è localizzata in aree a copertura subnaturale e seminaturale, caratterizzate da macchia mediterranea e prati stabili, come già riportato in precedenza per l'analisi dell'Assetto Ambientale.

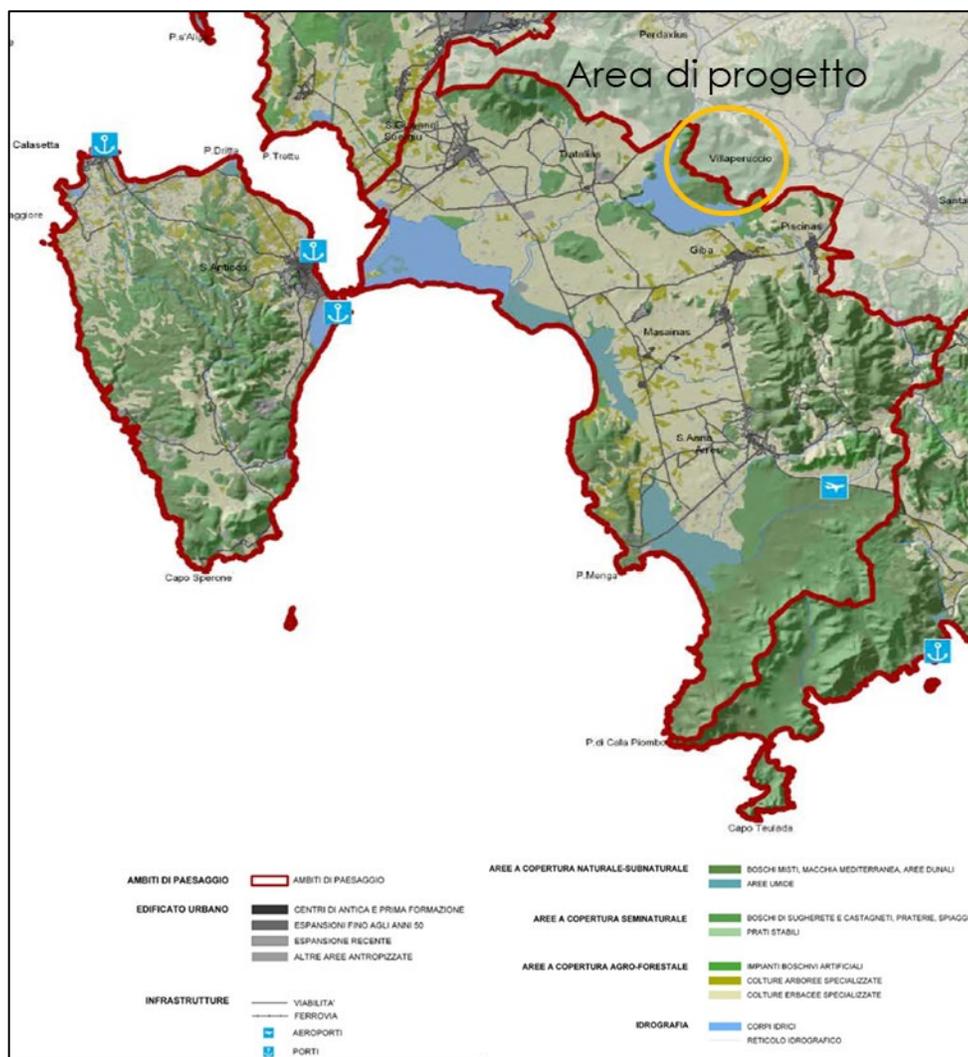


Figura 4-22: Stralcio della Carta degli ambiti paesaggistici del PPR che individua l'area di progetto (cerchiata in giallo).

4.12 -PIANO URBANISTICO PROVINCIALE/ PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PUP/PTC – SUD SARDEGNA

Il Comune di Villaperuccio si trova nella provincia del Sud Sardegna, ex provincia di Carbonia Iglesias (Figura 4-23), a cui si fa ancora riferimento per quanto riguarda la normativa di pianificazione territoriale in vigore nell'area, in particolare al Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale (P.U.P. – P.T.C.) della provincia di Carbonia Iglesias adottato con deliberazione del Consiglio Provinciale n. 3 del 23.01.2012 e pubblicato sul BURAS n. 28 del 16 febbraio 2012, all'albo pretorio della Provincia di Carbonia Iglesias e dei 23 Comuni il medesimo giorno 16.02.2012 del 2011.



Figura 4-23 Comuni ricadenti nella Provincia di Carbonia Iglesias Figura 2 del documento "Relazione illustrativa" del P.U.P./P.T.C.P.

Nelle Norme Tecniche di Attuazione del Piano si riporta che: *"Il PUP/PTC è lo strumento che definisce gli obiettivi di assetto generale e tutela del territorio ed ha il compito di assicurare la coerenza degli interventi alle direttive e vincoli regionali e al Piano Paesaggistico Regionale; il PUP/PTC ha inoltre funzioni di indirizzo e coordinamento in riferimento ad ambiti territoriali omogenei ed a specifici ambiti di competenza"*.

La struttura e i dispositivi del PUP/PTC sono articolati secondo lo schema seguente:

- *Conoscenza di sfondo*
- *Disciplina del territorio provinciale*
- *Valutazione Ambientale Strategica*

- Sistema Informativo Territoriale del PUP/PTC

Il PUP/PTC persegue inoltre i seguenti obiettivi:

- *Affrontare le problematiche legate alla difesa del suolo secondo un approccio sistemico alla scala del Distretto Idrografico provinciale, quale sistema unitario e multidimensionale entro cui si esplicano i processi fisico-ambientali ed evolutivi e le loro relazioni con gli usi e le attività antropiche.*

- *Definire linee di intervento condivise per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico-forestale ed in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque, funzionali alla prevenzione ed al contenimento dei rischi idrogeologici.*

- *Individuare specifiche norme di coordinamento per l'uso del territorio, per la difesa del suolo e per la sicurezza degli insediamenti e la salvaguardia attiva dei beni ambientali e storico-culturali.*

- *Definire norme di relazione e di compatibilità tra le aree di pericolosità idrogeologica perimetrate dal PAI, le scelte generali di assetto del territorio e le condizioni di vulnerabilità delle risorse.*

- *Assicurare il coordinamento intercomunale della disciplina urbanistica, delle norme d'uso del territorio e degli interventi e delle azioni strategiche volte alla conservazione e difesa del suolo, alla prevenzione ed al contenimento dei fenomeni di dissesto idrogeologico e dei rischi da essi derivanti.*

L'Art 43- - Sistema della tutela e della valorizzazione ambientale delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano, riporta quanto segue:

"1. Il PUP/PTC riconosce il modello di rete ecologica provinciale quale dispositivo finalizzato alla tutela e valorizzazione del patrimonio ambientale della Provincia e strumento di salvaguardia della biodiversità e del valore naturalistico del territorio provinciale.

2. La definizione del modello di rete ecologica alla scala territoriale assume, per la Provincia di Carbonia Iglesias, i seguenti obiettivi:

- *riconoscere e disciplinare, attraverso specifiche normative di coordinamento, i contesti ambientali e paesaggistici del territorio provinciale entro cui orientare le forme d'uso e fruizione delle risorse verso prospettive di tutela e valorizzazione delle stesse;*

- *perseguire condizioni di funzionalità ecologica dell'intero sistema territoriale, anche in riferimento ad ambiti che, nonostante le attuali criticità, conservano significative potenzialità relative all'espressione di elevati livelli di biodiversità e di valore naturalistico, anche in funzione delle opportunità di fruizione delle risorse ambientali e del miglioramento delle caratteristiche di qualità ambientale dei contesti insediativi;*

- tutelare e migliorare ulteriormente le caratteristiche di elevata qualità ambientale diffusa e di funzionalità ecologica del territorio montano e collinare provinciale garantendo l'effettiva interconnessione tra le aree specificatamente destinate alla tutela della natura e della biodiversità
- promuovere la definizione di nuovi elementi di connessione ecologica integrati all'interno dello schema di rete provinciale
- perseguire il raggiungimento di un'elevata efficienza ecosistemica complessiva alla scala provinciale favorendo i requisiti reticolari di connessione ecologica tra ecosistemi costieri ed ecosistemi interni, tra aree di pianura e aree montane ed infine tra differenti aree

montane e sistemi territoriali con prevalenti caratteri di naturalità.

3. Il presente Sistema individua i seguenti elementi strutturali costitutivi del modello di rete ecologica provinciale:

- principali componenti nodali del sistema reticolare;
- fondamentali elementi del tessuto connettivo della rete.

4. Le Principali componenti nodali del modello di rete sono rappresentate da aree più o meno ampie, connotate da una elevata integrità e marcata specificità dei caratteri di qualità ambientale, in grado di soddisfare requisiti di multifunzionalità in termini ecologici. Rientrano

all'interno di questa categoria:

4.1 Nodi primari: aree di interesse naturalistico-ambientale attualmente riconosciute e soggette a differenti forme di tutela ed in particolare:

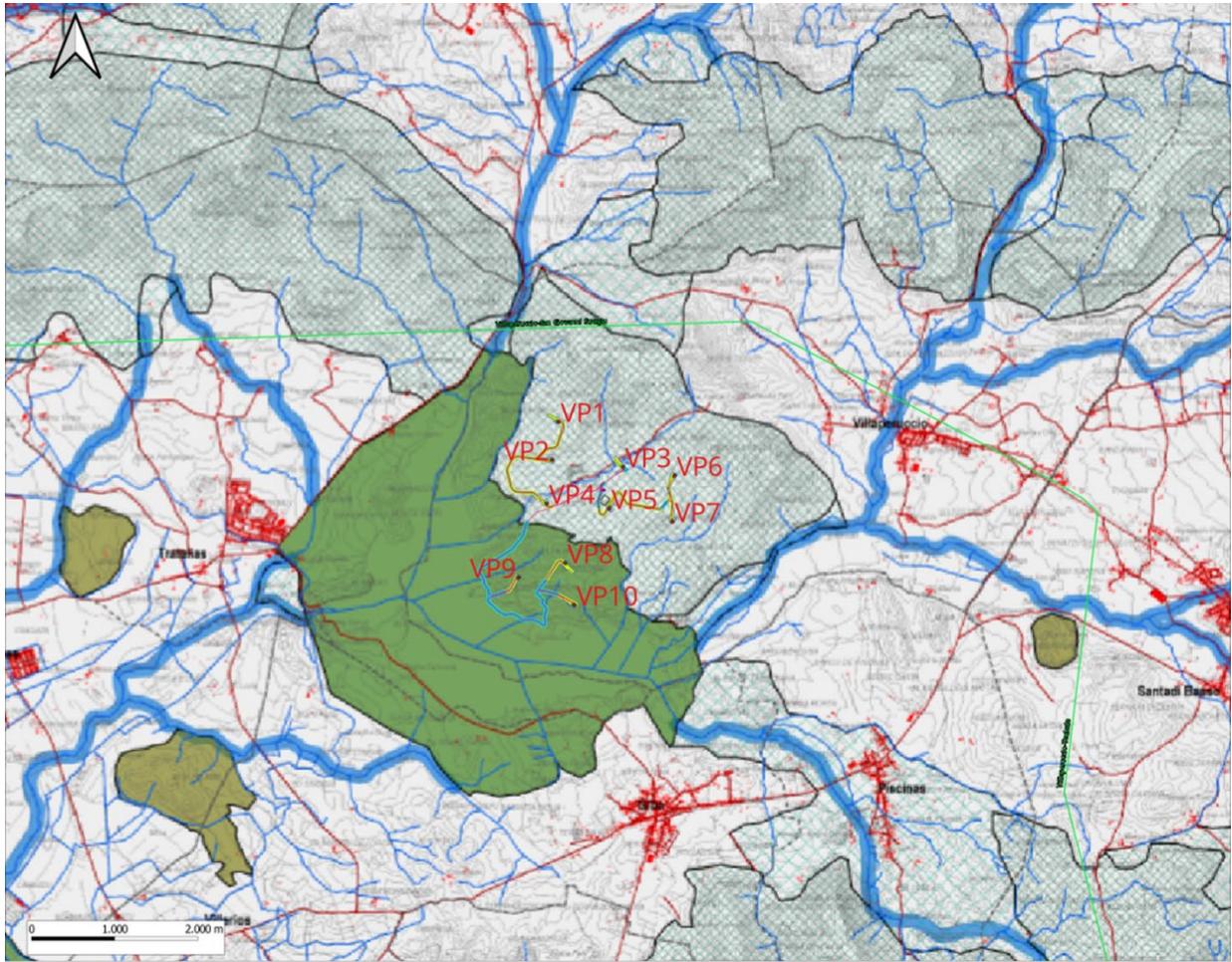
- Siti di Importanza Comunitaria ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
- Zone di Protezione Speciale ai sensi della Direttiva 79/409/CEE
- Riserve naturali ai sensi della L.R.31/89;
- Monumenti naturali e Aree di rilevante interesse naturalistico ed ambientale ai sensi della L.R.31/89;
- Oasi Permanenti di Protezione Faunistica".

4.12.1 Relazione con il progetto

In Figura 4-24 si riporta lo stralcio della Tavola "T.2.3.2_2_s2 – Modello della Rete Ecologica Provinciale" allegata al P.U.P. – P.T.C. della provincia di Carbonia Iglesias, con inquadramento dell'area di impianto. Si segnala che gli aerogeneratori VP8, VP9 e VP10 interferiscono con i vincoli definiti dal

suddetto piano, in particolare, con un Nodo primario, ovvero, un'area di interesse naturalistico – ambientale e soggetta a diversi tipi di tutela, per cui si riporta che:

“In essi prevalgono esigenze di conservazione, recupero e miglioramento delle caratteristiche di naturalità del territorio e di elevata biodiversità nonché lo sviluppo delle attività e usi della risorsa ecosostenibili.”



- Nodi primari:** aree di interesse naturalistico-ambientale attualmente riconosciute e soggette a differenti forme di tutela ed in particolare:
 - Siti di Importanza Comunitaria ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
 - Zone di Protezione Speciale ai sensi della Direttiva 79/409/CEE
 - Riserve naturali ai sensi della L.R.31/89;
 - Monumenti naturali e Aree di rilevante interesse naturalistico ed ambientale ai sensi della L.R.31/89;
 - Oasi Permanenti di Protezione Faunistica

Aree di integrazione nodale: settori caratterizzati da condizioni di elevata qualità e valore ambientale, le cui esigenze di tutela naturalistica sono correlate alla loro importante funzione di completamento ed integrazione dei Nodi primari.

I fondamentali elementi del tessuto connettivo della rete costituiscono le componenti del modello in grado di sostenere le essenziali funzioni di connettività ecosistemica alla scala territoriale. Questi sono rappresentati da:

- 1** **contesti di connettività estensiva:** areali ampi caratterizzati estensivamente e pervasivamente da condizioni di alta qualità ambientale diffusa ed elevata funzionalità e connettività ecosistemica territoriale. Sono riconoscibili **contesti attualmente in buono stato di integrità (1)** relativamente ai requisiti strutturali e funzionali di coerenza rispetto alla efficienza della rete ecologica e **contesti parzialmente destrutturati e frammentati (2)** che richiedono l'avvio di processi di recupero ambientale al fine di esprimere la propria potenzialità nell'ambito del modello.
- Isole:** aree caratterizzate al loro interno da mediamente buone condizioni di naturalità e di qualità delle componenti ambientali presenti, ma isolate rispetto al tessuto di elevata connettività ecosistemica territoriale provinciale

areali e fasce di connessione: sono aree che presentano, anche frammentariamente, residui caratteri di continuità della copertura naturale e seminaturale del suolo in grado di svolgere funzioni di connessione ecologica. Il loro assetto spaziale e strutturale appare in grado di esprimere strategicamente una rilevante potenzialità in funzione del raggiungimento di una elevata efficienza ecosistemica della rete alla scala territoriale;

corridoi ecologici: sono caratterizzati da una struttura prevalentemente lineare e da una funzionalità, in termini di elemento di connessione del modello reticolare, di tipo concentrato ed intensivo. La funzione essenziale delegata a tali elementi della rete risulta quella di permettere e veicolare il trasferimento e lo scambio di organismi, materia ed energia da un punto della rete all'altro, sebbene per determinate specie e/o in specifiche porzioni del corridoio ecologico possano essere soddisfatte condizioni tali da fare assumere all'area funzioni di maggiore complessità ecosistemica. Sono attualmente individuate due tipologie di corridoio:

corridoio costiero: con decorrenza lungo l'intero confine litoraneo provinciale, sia emerso che sommerso, e correlato alle componenti fisiografiche e ambientali più strettamente connesse alle interazioni costiere dirette tra processi marini e processi della terra ferma.

principali corridoi fluviali: l'individuazione si è basata sul riconoscimento delle principali linee del reticolo idrografico in grado di soddisfare una serie di requisiti tra cui: rilevanza idrografica, sviluppo e continuità lineare, ampiezza e sviluppo del sistema d'alveo e degli apparati riparali, articolazione e distribuzione spaziale pervasiva e ramificata sul territorio, efficienza nell'interconnettere nodi della rete ovvero elementi isolati costituiti da singoli biotopi o aree con caratteristiche di naturalità e seminaturalità e connettività ecologica diffusa (queste possono assolvere alla funzione di aree rifugio ovvero possono assumere un ruolo ecologico specifico e di rilevanza superiore alla loro attuale condizione proprio in relazione alla loro integrazione nell'ambito della rete).

- Aerogeneratori
- Piazzola definitiva
- Cabina di raccolta
- Cavidotti
- Ingombri
- Strada di nuova realizzazione
- Strada da riadattare
- Site Camp - Ingombri
- Site Camp
- Linee RNT - 150 kV

Figura 4-24: Stralco della Tavola "T 2.3.2_2_s2 – Modello della Rete Ecologica Provinciale" di Carbonia Iglesias.

Si sottolinea che l'area definita come nodo primario corrisponde con quella definita come Riserva Naturale Lago di Monte Pranu nel paragrafo 0 e valgono quindi le medesime considerazioni.

Allo stesso modo che per la riserva di cui sopra, si sottolinea che l'area definita come Nodo Primario non è in realtà istituita da nessuna Delibera Regionale.

Inoltre, in si riporta l'inquadramento dell'area di impianto sullo stralcio della Tavola "T 2.3.2_3 - Sistema del Patrimonio storico culturale e del paesaggio - Reti dei Beni storico culturali provinciali", da cui si evince che l'area di impianto interferisce con "Edifici e nuclei insediativi rurali tradizionali" e con il "Parco Geominerario Ambientale Storico". Secondo il paragrafo 6 del PUP "Rete degli edifici e nuclei insediativi rurali tradizionali (A1)": "Il PUP/PTC riconosce la Rete degli edifici e nuclei insediativi rurali tradizionali, quale patrimonio insediativo storico culturale di interesse provinciale. I Comuni appartenenti alla Rete degli edifici e nuclei insediativi rurali:

- *stabiliscono all'interno dei propri strumenti urbanistici normative di indirizzo per gli interventi di recupero dell'edilizia tradizionale diffusa, finalizzate a considerare/salvaguardare le modalità compositive degli spazi e dei singoli edifici interconnessi;*
- *definiscono all'interno dei propri strumenti urbanistici, in particolare per i nuclei insediativi censiti come storico-tradizionali e non individuati come centri di antica e prima formazione, ambiti di tutela paesaggistica condizionata al fine di salvaguardare la reciprocità di relazioni tra nucleo insediativo e area agricola di pertinenza;*
- *elaborano una disciplina degli interventi di recupero e di riqualificazione del patrimonio edilizio rurale volta al riuso con funzioni compatibili con quelle di impianto originario, all'integrazione strutturale degli impianti, al mantenimento delle tecniche e dei materiali tradizionali, all'eliminazione di manufatti incongrui con l'impianto originale o con i caratteri paesaggistici, alla ricerca della qualità compositiva ed architettonica e della sobrietà per le eventuali nuove volumetrie a supporto delle attività agricole o ricettive."*

Per il parco geominerario, invece, non si riscontrano norme di attuazione. In ogni caso, si segnala che nell'area di impianto non sono presenti edifici censiti come abitabili in un intorno di 1000m dagli aerogeneratori e che, come già menzionato precedentemente, il parco geominerario perimetra il territorio senza operare alcuna distinzione tra le varie aree (centri abitati, aree rurali etc).

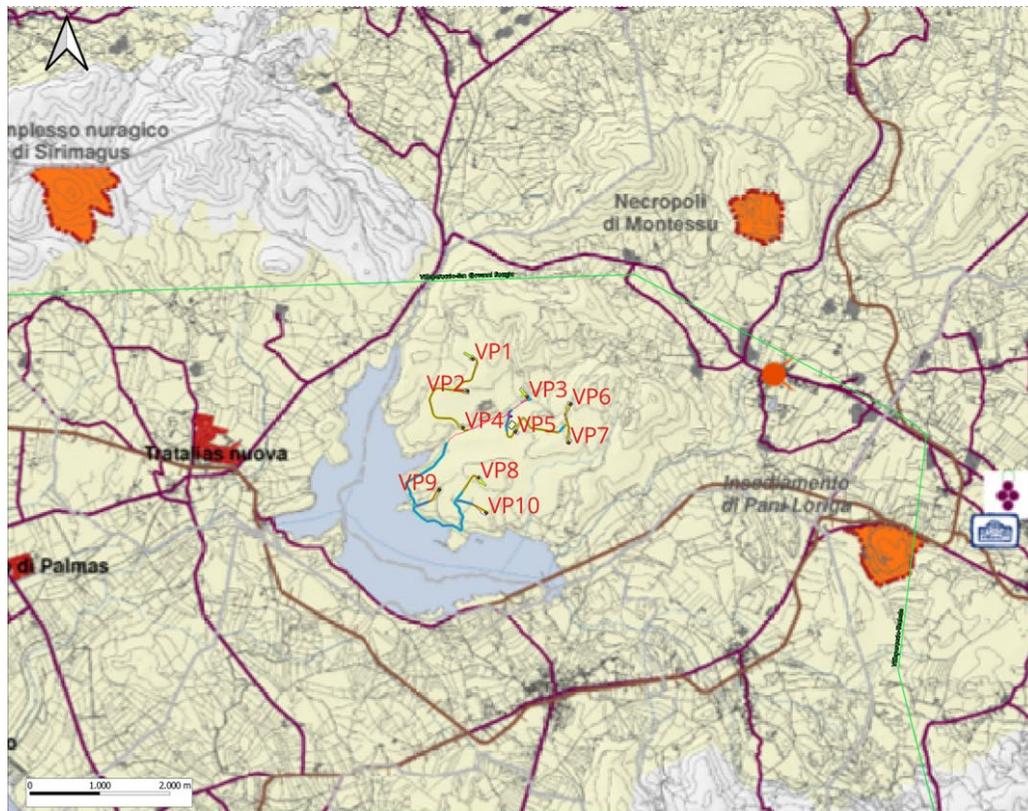


Figura 4-25: Zoom Stralcio della Tavola "T.2.3.2_3 - Sistema del Patrimonio storico culturale e del paesaggio - Reti dei Beni storico culturali provinciali" del Piano Urbanistico Provinciale di Carbonia Iglesias.

In ogni caso, si precisa che la L.R. 4 febbraio 2016, n. 2 – *Riordino del sistema delle autonomie locali della Sardegna*, art. 75, comma 1, lettera a, sull'onda dell'abolizione delle Province a livello regionale

e nazionale, ha eliminato le Province quali soggetti della pianificazione del territorio regionale, lasciando questo compito a Regione e Comuni.

4.13 PIANIFICAZIONE COMUNALE DI VILLAPERUCCIO

Di seguito si riporta l'analisi della pianificazione comunale del comune coinvolto dalla realizzazione dell'impianto eolico in progetto.

Tramite l'analisi svolta sul sito del comune di Villaperuccio¹⁶ si evince che il comune sta elaborando il Piano Urbanistico Comunale, mentre possiede già un Piano particolareggiato che si adegua al piano paesaggistico regionale della regione Sardegna, un Piano di fabbricazione e un piano di classificazione acustica.

Il Comune, inoltre, con deliberazione del consiglio comunale del 31/12/2021, ha adottato (ma non ancora approvato), la Variante al Programma di Fabbricazione - *Attività di copianificazione ex art. 49 delle Norme di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale – Assetto storico culturale DB Mosaico dei beni Paesaggistici*, la cui documentazione verrà analizzata nel paragrafo seguente, assieme a quella del Piano Particolareggiato già vigente.

4.13.1 Piano Particolareggiato di Villaperuccio

Dall'analisi della cartografia del Piano Particolareggiato di Villaperuccio, in particolare della “Tavola C – Quadro dei vincoli” che contiene le cartografie relative a cartografie denominate “Assetto storico culturale e Assetto insediativo” e “Vincoli normativi”, di cui si riporta uno stralcio in Figura 4-26 e in Figura 4-27, si evince che gli aerogeneratori ricadono in aree di vegetazione a macchia e aree umide oltre che praterie.

¹⁶ <https://albo.comune.it/Villaperuccio/amministrazionetrasparente/Pianificazionegovernoterritorio>

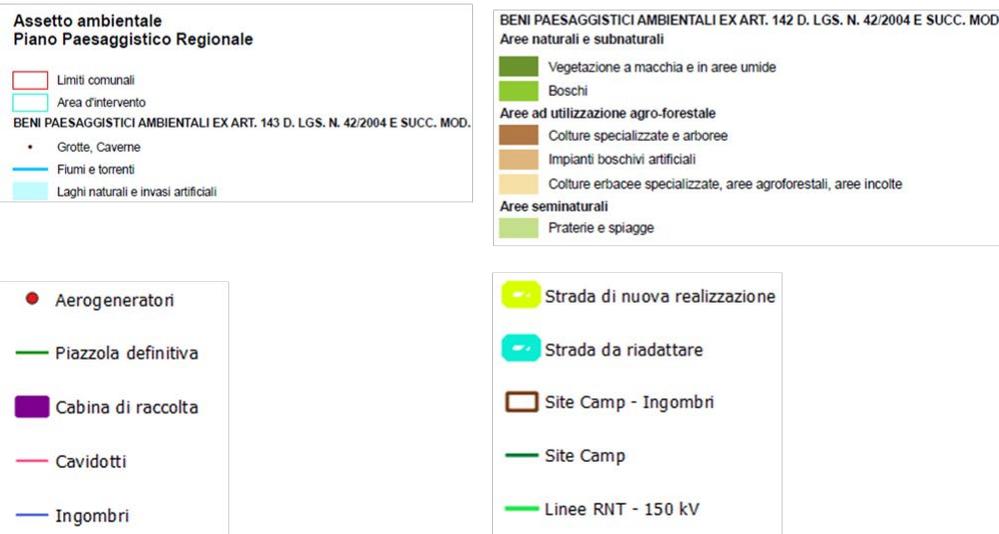
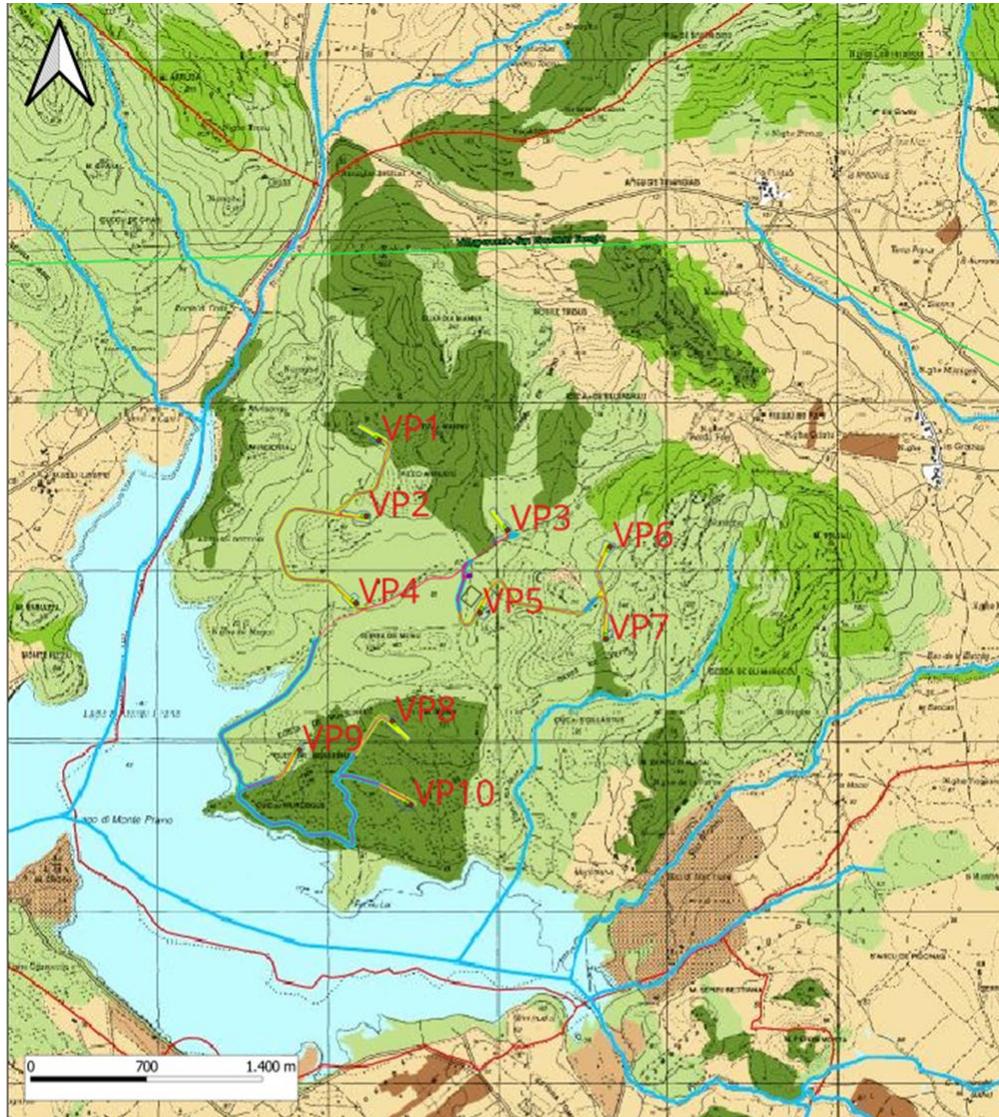


Figura 4-26: Stralcio Tavola C Quadro dei vincoli di Villaperuccio - Villaperuccio - Piano Particolareggiato di antica e prima formazione in adeguamento al piano paesaggistico regionale di Villaperuccio (Assetto ambientale)

Dalla Figura 4-27 si osserva che nessun aerogeneratore interferisce con i territori contermini ai laghi (fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia). Tale territorio è vincolato e sottoposto a tutela paesaggistica dall'articolo 1 della Legge 431/1985 (legge Galasso). Come già menzionato, parte della viabilità da riadattare, un breve tratto di viabilità di nuova realizzazione, e le porzioni di cavidotto previste in corrispondenza di queste, interferiscono con il territorio contermini al lago. Tuttavia, si sottolinea che a parte di un breve tratto di viabilità di nuova realizzazione, l'interferenza riguarda solamente il riadattamento di viabilità locale già esistente e che il cavidotto verrà posato in corrispondenza della stessa.

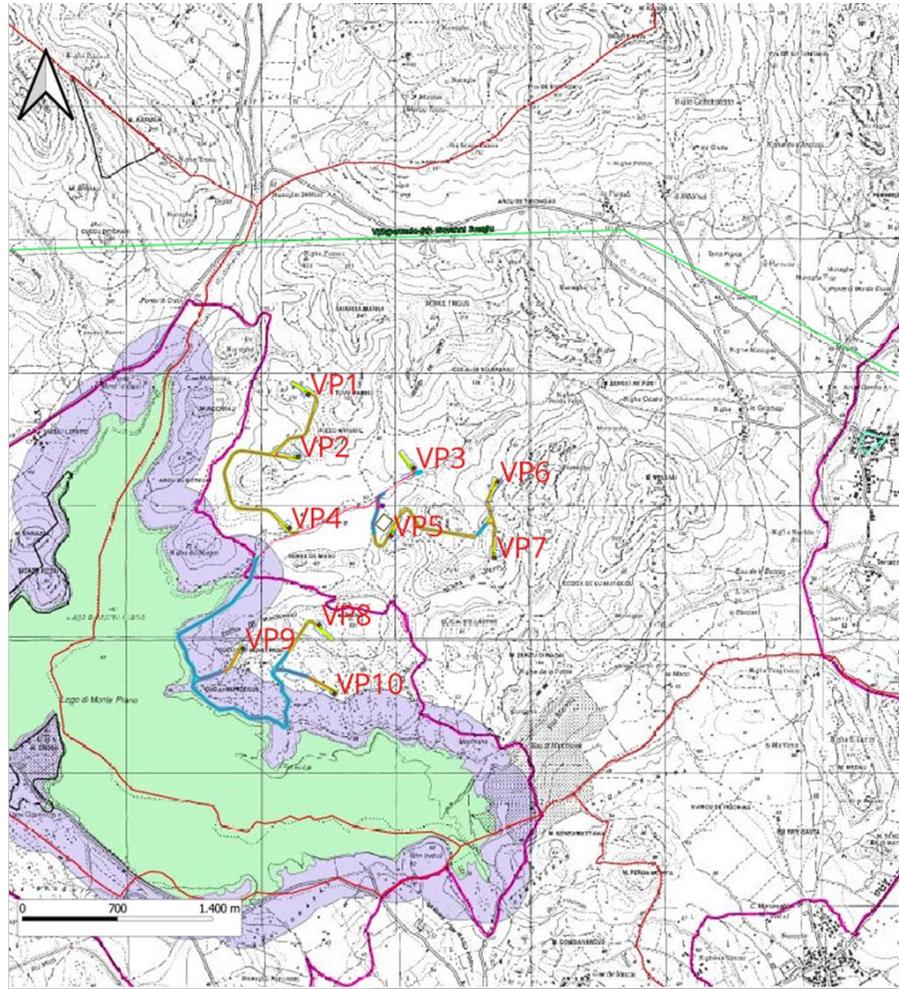


Figura 4-27: Stralcio Tavola C Quadro dei vincoli di Villaperuccio - Piano Particolareggiato di antica e prima formazione in adeguamento al piano paesaggistico regionale di Villaperuccio (Vincoli normativi)

Il Comune di Villaperuccio, con deliberazione del consiglio comunale del 31/12/2021, ha adottato la Variante al Programma di Fabbricazione - Attività di copianificazione ex art. 49 delle Norme di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale – Assetto storico culturale DB Mosaico dei beni Paesaggistici, negli elaborati Testuali “All. A Relazione Tecnica, All. B N.T.A.”, ed elaborati grafici Tav. 02.1 – Inquadramento generale vincoli paesaggistici. In particolare, la variante consiste nell'aggiunta dell'art 20 nelle N.T.A. del Piano “DEFINIZIONE DELLE AREE DI INTERESSE PAESAGGISTICO E IDENTITARIO - Beni paesaggistici individuati e tipizzati ai sensi dell'art. 134 c. 1 l. c) del D.Lgs 42/2004”, in cui si definiscono:

- a) L'areale della zona di tutela integrale, che coincide con le aree di giacenza del bene archeologico;
- b) L'areale della tutela condizionata, che è stato definito tenendo conto dei rapporti visivi e sulla base di elementi naturali e artificiali presenti, in modo tale da assicurare una congrua fascia ai fini del controllo delle trasformazioni in relazione al bene tutelato.

In si riporta la tavola N. 02.1 *“Inquadramento generale dei vincoli paesaggistici e identitari nel territorio comunale tipizzati ai sensi dell'art. 134 c.1 l. del D. Lgs 42/2004”* con inquadramento dell'area di impianto.

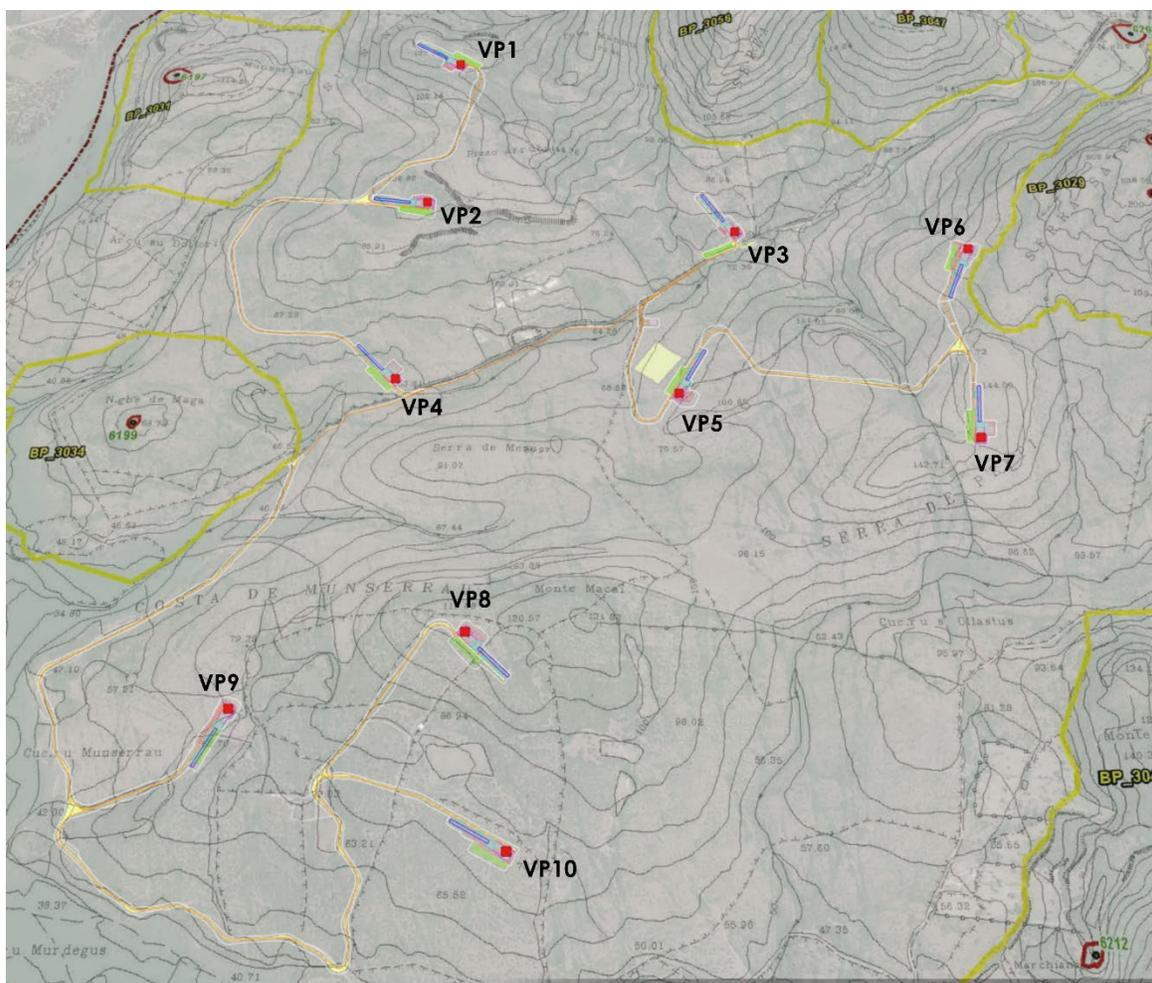


Figura 4-28: Stralcio Tavola 02.1 Inquadramento generale dei vincoli paesaggistici e identitari nel territorio comunale tipizzati ai sensi dell'art 134 c.1 l. E) del D.lgs 42/2004 - Variante al programma di fabbricazione del comune di Villaperuccio.

Dalla figura precedente si osserva che le opere in progetto non interferiscono con i vincoli censiti dalla variante al programma di fabbricazione.

Nell'ambito delle attività di censimento effettuata dal Comune in sede di redazione del Piano Urbanistico Comunale, in collaborazione con il Ministero, sono stati identificati ulteriori beni culturali di natura archeologica presenti sul territorio, rappresentati in . Dalla figura si evince che l'area di progetto non interferisce con i beni appena descritti. Il complesso nuragico Is Mocci è distante circa

1250 m dal punto ad esso più prossimo dell'area di impianto. La struttura di Incerta definizione Conchileddu è distante circa 3,5 km dal punto ad esso più prossimo dell'area di impianto. Il Menhir Bacch' e Fraus è distante circa 4 km dal punto ad esso più prossimo dell'area di impianto.

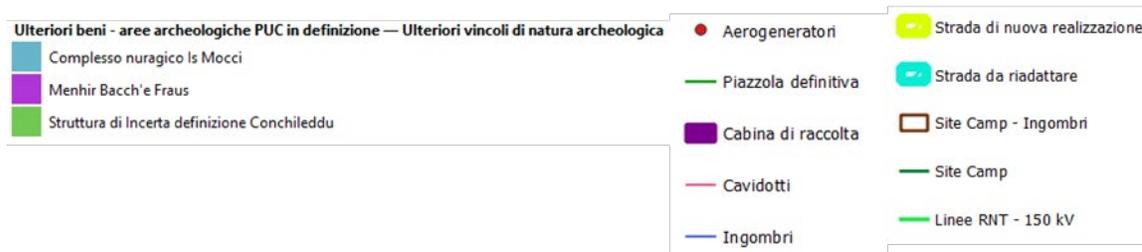
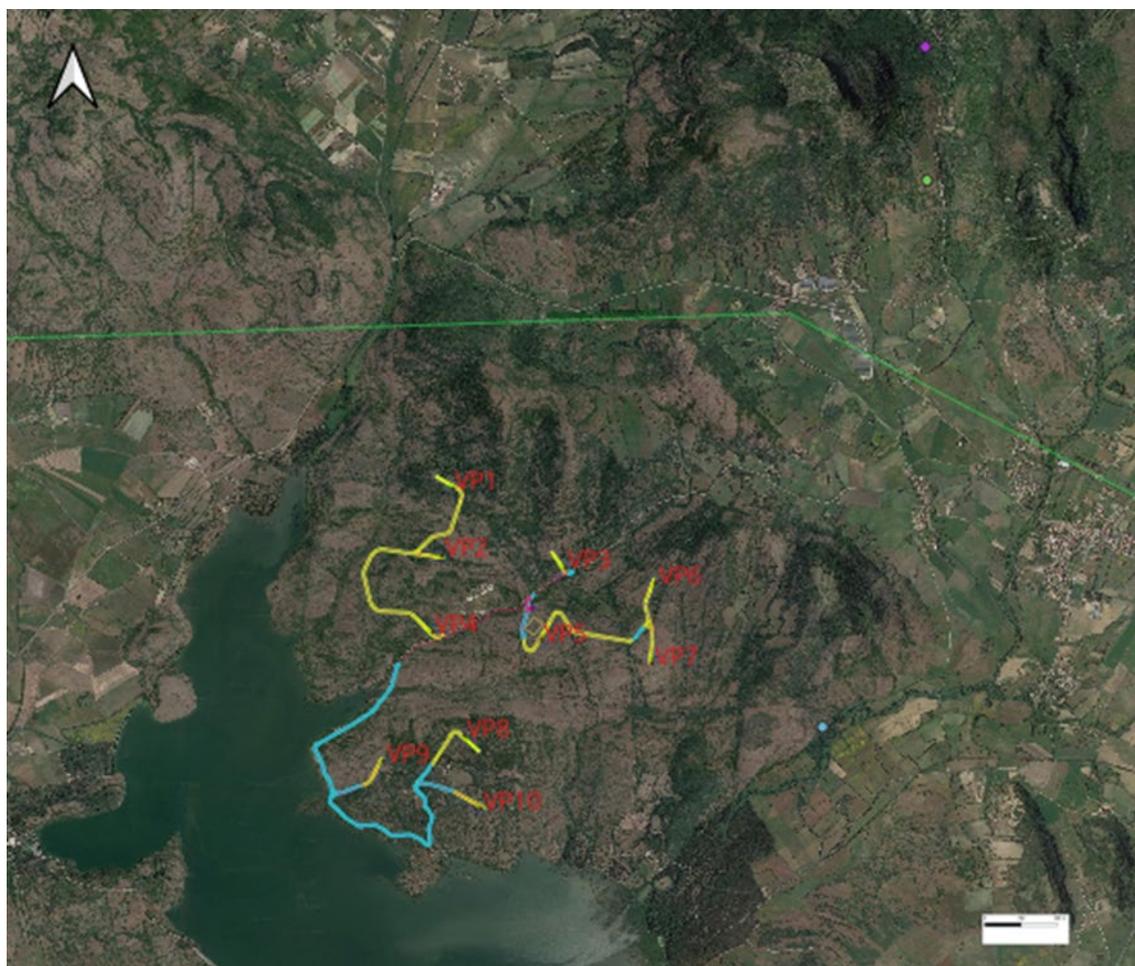


Figura 4-29: Ulteriori vincoli di natura archeologica che saranno individuati e cartografati in futuro, in corrispondenza della redazione del P.U.C

Nell'ambito delle attività di censimento effettuata dal Comune in collaborazione con il Ministero, nonché nella stessa procedura di copianificazione, sono state individuate delle aree a rischio archeologico (Figura 4-30), nelle quali si hanno sufficienti elementi per ipotizzare, a seguito di scavi o lavori agricoli, dei ritrovamenti di natura archeologica. Tali aree, pur non avendo valenza

paesaggistica, dovranno essere individuate e avere una normativa specifica nelle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Urbanistico Comunale, con la previsione di diversi livelli di salvaguardia.

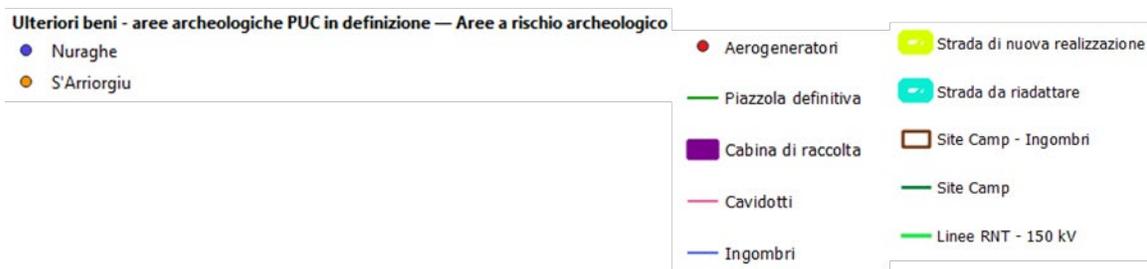
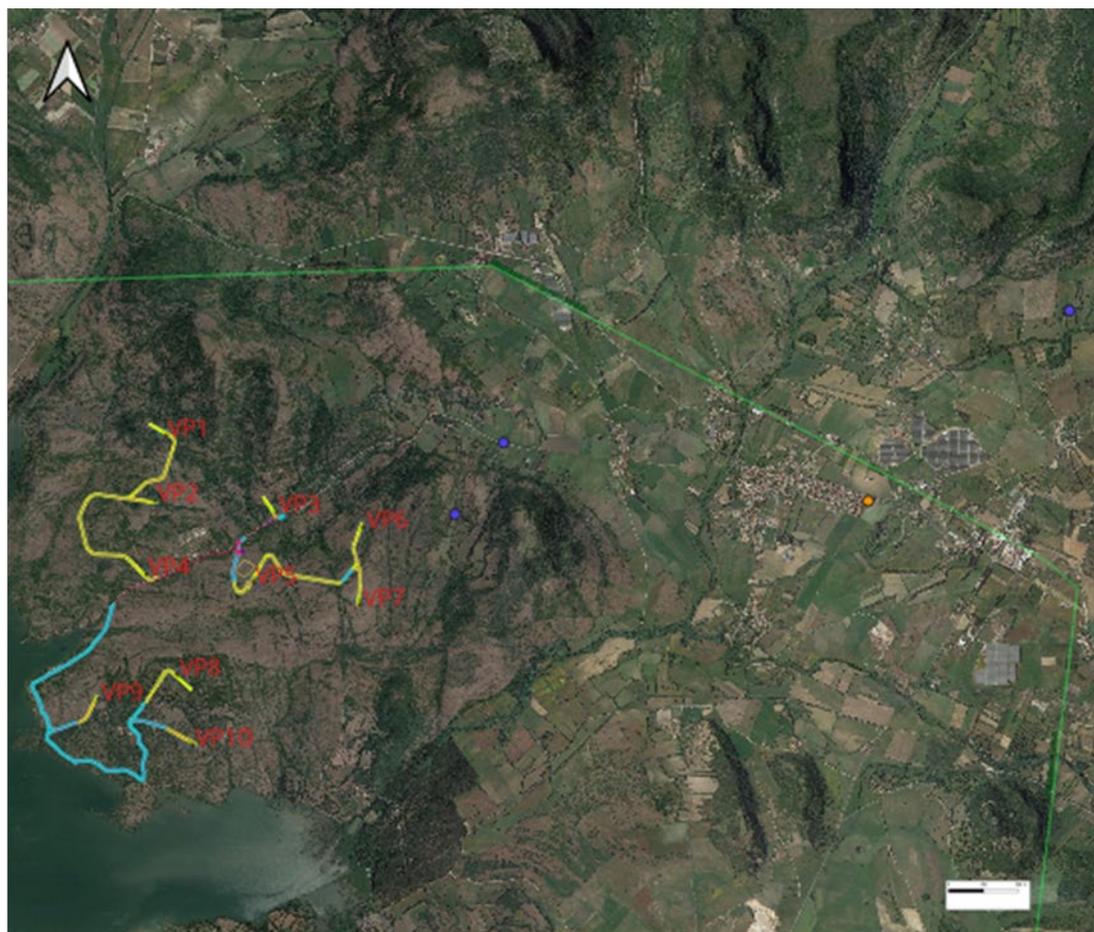
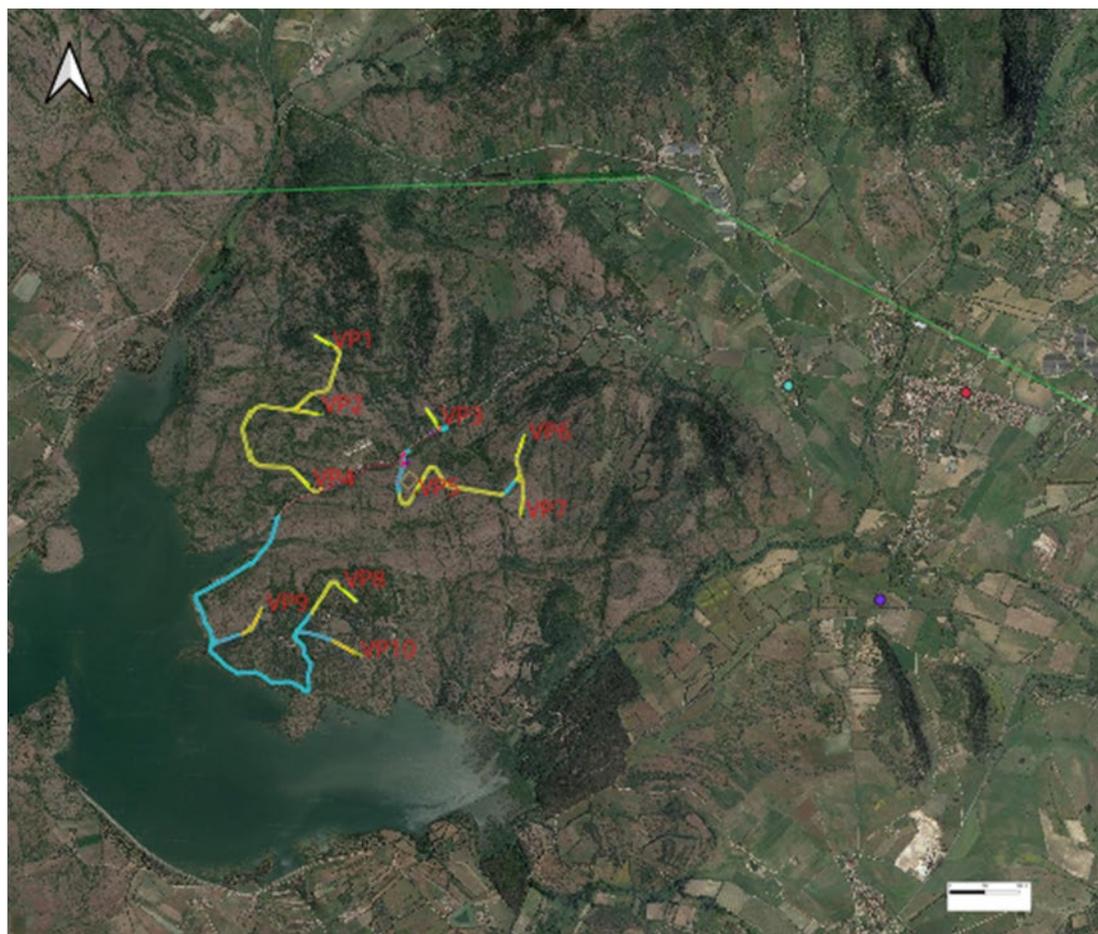


Figura 4-30: Aree a rischio archeologico che saranno individuate e cartografate in futuro, in corrispondenza della redazione del P.U.C

Dalla figura si evince che l'area di progetto non interferisce con i beni appena descritti. I Nuraghi sono distanti rispettivamente circa 650 m, 1 km e 5 km dal punto ad essi più prossimo dell'area di impianto, mentre il S'Arriorgiu è distante 3,5 km.

Sempre nell'ambito delle attività di censimento effettuata dal Comune in sede di redazione del Piano Urbanistico Comunale, sono stati considerati ulteriori elementi, di natura architettonica o identitaria,

non rientranti tra i beni del Repertorio 2016, per cui attualmente non identificati come beni paesaggistici o identitari soggetti al regime dell'art. 146 del Codice o art. 9 delle NTA del PPR. Per tali elementi di interesse paesaggistico e identitario (Figura 4-31), il Comune dovrà procedere alla loro identificazione e rappresentazione su apposita cartografia e scala adeguata negli elaborati del Piano Urbanistico Comunale.



Ulteriori beni - aree archeologiche PUC in definizione — Ulteriori elementi di natura architettonica o identitaria

- Chiesa Is Grazias
- Chiesa Santa Lucia
- Ex Monte Granatico

- | | |
|--|---|
| ● Aerogeneratori | Strada di nuova realizzazione |
| Piazzola definitiva | Strada da riadattare |
| Cabina di raccolta | Site Camp - Ingombri |
| Cavidotti | Site Camp |
| Ingombri | Linee RNT - 150 kV |

Figura 4-31: Ulteriori elementi di natura architettonica o identitaria che saranno individuati e cartografati in futuro, in corrispondenza della redazione del P.U.C

Dalla figura si evince che l'area di progetto non interferisce con i beni appena descritti. La chiesa Is Grazias è distante circa 2 km dal punto ad essa più prossimo dell'area di impianto. L'Ex Monte Granatico è distante circa 3 km dal punto ad esso più prossimo dell'area di impianto. La chiesa di Santa Lucia è distante circa 2,5 km dal punto ad essa più prossimo dell'area di impianto.

4.13.2 Programma di Fabbricazione di Villaperuccio

Il Comune di Villaperuccio possiede un Programma di fabbricazione vigente approvato con delibera di C.C. n. 56 del 04.10.1994 in vigore dal 23.12.1994, le cui norme integrano quelle del regolamento edilizio del Comune e disciplinano tutta la materia attinente alla esecuzione di opere edilizie e di viabilità nell'aggregato urbano e nel territorio, stabilendo, per le diverse zone, gli standards urbanistici per la loro utilizzazione.

La relativa cartografia, rappresentata nello stralcio in , riporta diretta rappresentazione solamente dell'area del centro urbano, e nella legenda non si riporta alcuna campitura per le Zone E - agricole. Si sottolinea che si è tentato di reperire la cartografia della zonizzazione relativa alle zone esterne al centro abitato ma che, alla data di redazione del presente studio, tale elaborazione non è disponibile.

Tuttavia, i contenuti delle NTA lasciano dedurre che l'area di impianto dovrebbe verosimilmente ricadere in zona agricola E.

L'Art. 13 delle NTA del Piano di fabbricazione riporta che: *"sono definite zone agricole le parti del territorio destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno"* e che, secondo quanto riportato nel punto e) dei criteri per l'edificazione in Zona E, sono ammessi gli *"impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, impianti per la produzione di energia elettrica alternativa, ripetitori e simili, che dovranno avere le dimensioni minime necessarie per lo specifico utilizzo"*.

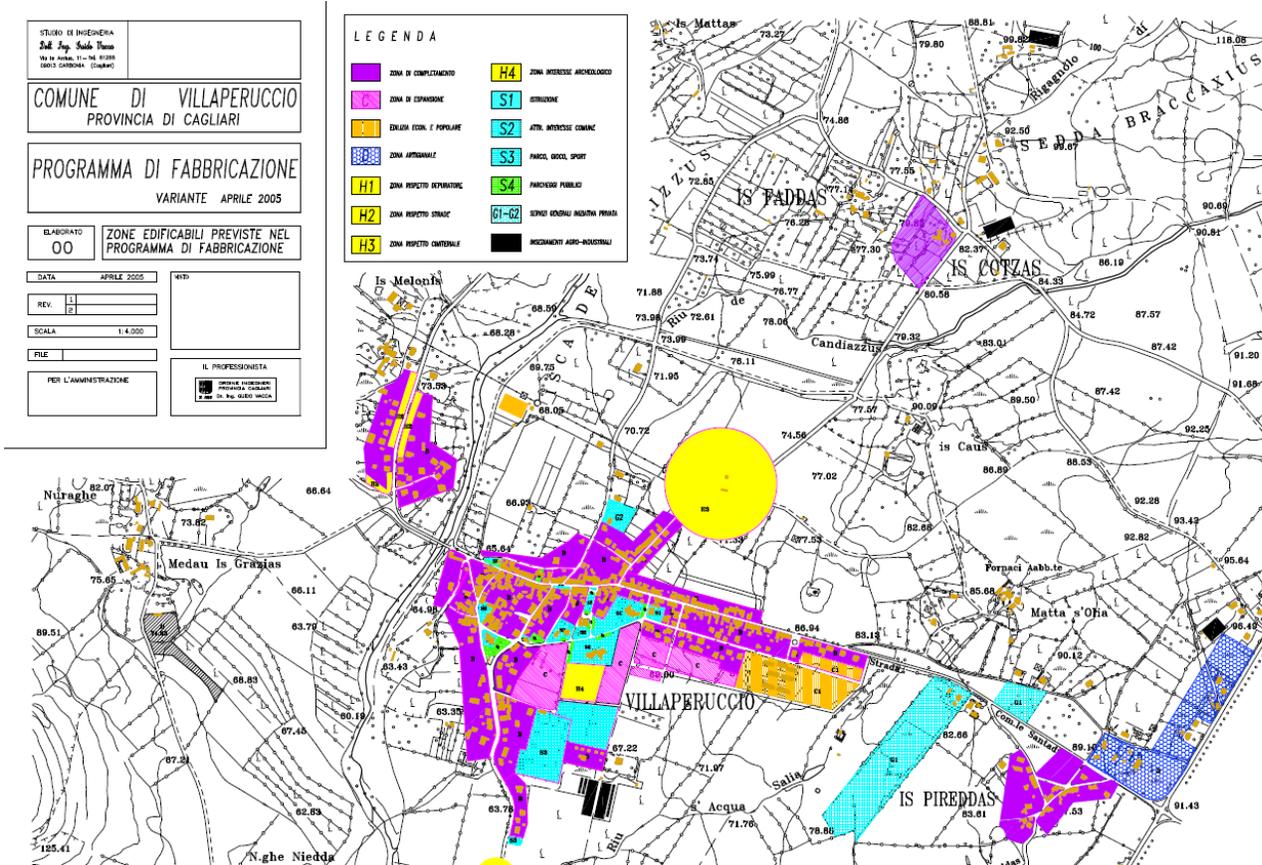


Figura 4-32: Stralcio della cartografia allegata al Programma di Fabbricazione del Comune di Villaperuccio. L'area di impianto non risulta ricadere all'interno di tale inquadramento.

Nel documento di Delibera N. 36 del 31/12/2021 "Adozione Variante al Programma di Fabbricazione - Attività di copianificazione ex art. 49 delle Norme di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale - Assetto storico culturale DB Mosaico dei beni Paesaggistici - Attivazione procedura " Si riporta che "Dato Atto che la deliberazione G.R. n. 16/3 del 24.04.2007, ha ribadito che i comuni sprovvisti di Piano Urbanistico Comunale, attraverso la concertazione fra Comune, Regione e gli organi competenti del MIBAC e sulla base di concordi valutazioni in sede di copianificazione, possono definire, anche nelle more di adeguamento del P.U.C. delimitare e circoscrivere le aree di vincolo dei beni paesaggistici e identitari presenti nel proprio territorio differente anche rispetto a quello delimitato nel P.P.R".

4.13.3 Piano di zonizzazione Acustica

Il comune di Villaperuccio ha approvato il Piano di Classificazione Acustica del Territorio, all'interno del quale viene riportata la zonizzazione acustica di cui alla Figura 4-33.

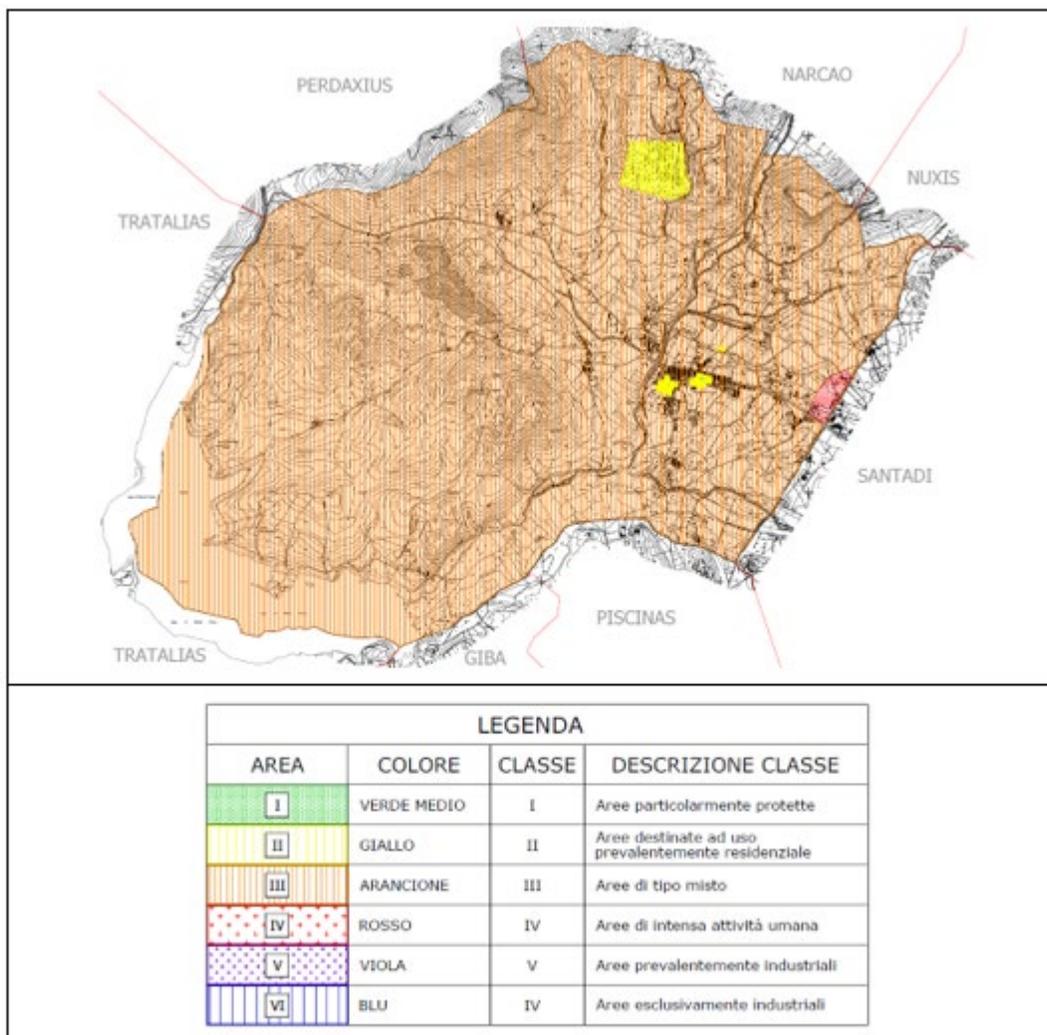


Figura 4-33: Cartografia del Piano di Classificazione Acustica de Territorio del comune di Villaperuccio.

4.13.3.1 Relazione con il Progetto

Come visibile nella Figura 4-33, l'area di interesse per il progetto oggetto dello studio ricade in Classe III "Aree di tipo misto" definite dal piano come "le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Per le aree ricadenti in tale classificazione, il piano definisce i limiti di emissione e di immissione illustrati nella Tabella 4-1: Limiti massimi di immissione per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/97)..

Tabella 4-1: Limiti massimi di immissione per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/97).

Valori limite di emissione – Leq in dB(A)		
CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00 – 22:00)	NOTTURNO (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	45	35
II - aree prevalentemente residenziali	50	40
III - aree di tipo misto	55	45
IV - aree di intensa attività umana	60	50
V - aree prevalentemente industriali	65	55
VI - aree esclusivamente industriali	65	65

Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A)		
CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00 – 22:00)	NOTTURNO (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	55	45
III - aree di tipo misto	60	50
IV - aree di intensa attività umana	65	55
V - aree prevalentemente industriali	70	60
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Attraverso i dati ottenuti attraverso il modello acustico previsionale stimato nella relazione tecnica *VIL.088 - Valutazione previsionale di impatto acustico*, è stato possibile verificare la compatibilità del rumore emesso dall'impianto eolico di progetto con le attuali norme in materia. Per approfondimenti si rimanda all'elaborato *VIL.088 - Valutazione previsionale di impatto acustico*.

I valori di immissione e di emissione sono stati confrontati con i limiti previsti dal piano di zonizzazione acustica comunale (Tabella 4-1). Su tutti i ricettori presenti nell'area i limiti di immissione e di emissione vengono ampiamente rispettati, sia per la fase di progetto che per la fase di cantiere.

Quindi il progetto risulta compatibile con il piano di zonizzazione acustica comunale.

4.14 PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) e PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONE (PGRA)

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

Il PAI è un piano territoriale di settore e rappresenta lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo attraverso cui l'Autorità di Bacino, pianifica e programma le azioni e le norme d'uso finalizzate alla tutela e alla difesa delle popolazioni, degli insediamenti, delle infrastrutture, del suolo e del sottosuolo.

Il Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico è stato approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006, successivamente integrato e modificato con specifiche varianti.

Il PAI è soggetto ad un costante processo di modifica e di aggiornamento che possono riguardare gli aspetti conoscitivi come gli aspetti normativi o le determinazioni del Piano relativamente a parti del territorio. Per regolare tali modifiche sono previste delle specifiche Norme Tecniche di Attuazione volte a disciplinare le destinazioni d'uso del territorio, attraverso prescrizioni puntuali su ciò che è consentito e ciò che è vietato realizzare, in termini di interventi, di opere e di attività nelle aree a pericolosità molto elevata, elevata e moderata. Nel corso degli anni, queste sono state aggiornate ed integrate.

L'ultimo aggiornamento e che dunque si è preso di riferimento per tale studio è il Testo coordinato delle N.T.A. al P.A.I – Aggiornato ai sensi della Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 15 del 22 novembre 2022, pubblicazione sul B.U.R.A.S n. 55 del 01/12/2022¹⁷.

Il PAI riguarda sia l'assetto geomorfologico, relativo alla dinamica dei versanti e al pericolo di frana e di valanga, sia l'assetto idraulico, relativo alla dinamica dei corsi d'acqua e al pericolo d'inondazione.

Per quanto riguarda l'aspetto idraulico, il PAI della Regione Sardegna, definisce il Rischio idraulico R_i come il prodotto di tre fattori secondo la seguente espressione:

$$R_i = H_i * E * V$$

¹⁷ [Norme Tecniche di Attuazione al PAI - Autorità di Bacino \(regione.sardegna.it\)](https://www.regione.sardegna.it/)

dove:

R_i = rischio idraulico totale;

H_i = pericolosità (natural Hazard) ossia la probabilità di superamento della portata al colmo di piena; in accordo al DPCM 29/09/98 è ripartita in 4 livelli, pari a 0,02, 0,01, 0,005, 0,002, che corrispondono ai periodi di ritorno (T) di 50, 100, 200 e 500 anni;

E = elementi a rischio; ai sensi del citato DPCM sono costituiti da persone e cose suscettibili di essere colpiti da eventi calamitosi.

Tabella 4-2: relazione tra pericolosità, frequenza e periodo di ritorno nei fenomeni di piena.

Pericolosità		Frequenza 1/T	Periodo di ritorno T(anni)
Hi1	moderata	0,002	500
Hi2	media	0,005	200
Hi3	elevata	0,01	100
Hi4	molto elevata	0,02	50

Analogamente alla definizione del rischio idraulico, il rischio di frana è definito come prodotto fra la pericolosità H_g dei fenomeni di dissesto, la presenza sul territorio di elementi a rischio E la loro vulnerabilità V.

$$R_g = H_g * e * V$$

dove:

R_g = Rischio di frana

H_g = La pericolosità geologica, al contrario della definizione di pericolosità idraulica, è di non agevole definizione in quanto risulta spesso non quantificabile la frequenza di accadimento di un evento franoso. Per tale motivo si è assunta una suddivisione della pericolosità in quattro classi;

E = elementi a rischio, sono definiti comunemente alla parte idraulica;

V = La vulnerabilità, è definita similmente alla parte idraulica e valgono le medesime considerazioni precedentemente espresse;

In generale è stato rilevato che la classe di pericolosità moderata Hg1 (aree con pericolosità assente o moderata e con pendenze comprese tra il 20% e il 35% con copertura boschiva limitata o assente; aree con copertura boschiva con pendenze < 35%), così come definita nelle Linee Guida, avrebbe incluso anche aree pianeggianti che con moderata certezza si possono ritenere caratterizzate da scarsa probabilità di manifestazioni franose. Per questo motivo è stata introdotta una classe ulteriore Hg0 che è definita come: aree non soggette a fenomeni franosi.

Tabella 4-3: Classi di pericolosità (Hg) e quantificazione lineare nell'intervallo [0,1]

Classe	Intensità	Valore	Descrizione
Hg0	Nulla	0	Aree non soggette a fenomeni franosi con pericolosità assente e con pendenze < 20%;
Hg1	Moderata	0,25	aree con pericolosità assente o moderata e con pendenze comprese tra il 20% e il 35% con copertura boschiva limitata o assente; aree con copertura boschiva con pendenze > 35%
Hg2	Media	0,50	aree con pericolosità media con fenomeni di dilavamento diffusi, frane di crollo e/o scivolamento non attive e/o stabilizzate, con copertura boschiva rada o assente. e con pendenze comprese tra 35 e 50%, falesie lungo le coste
Hg3	Elevata	0,75	aree con pericolosità elevata con pendenze >50% ma con copertura boschiva rada o assente; frane di crollo e/o scorrimento quiescenti, fenomeni di erosione delle incisioni vallive. Fonti di scavo instabili lungo le strade; aree nelle quali sono inattività o sono state svolte in passato attività minerarie che hanno dato luogo a discariche di inerti, cave a cielo aperto, cavità sotterranee con rischio di collasso del terreno e/o subsidenza (i siti minerari dismessi inseriti nella Carta della pericolosità di frana); aree interessate in passato da eventi franosi nelle quali sono stati eseguiti interventi di messa in sicurezza
Hg4	Molto elevata	1	aree con pericolosità molto elevate con manifesti fenomeni di instabilità attivi o segnalati nel progetto AVI o dagli Enti Locali interpellati o rilevate direttamente dal Gruppo di lavoro

Inoltre, con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 14 del 21/12/2021 è stato approvato il Piano di gestione del rischio di alluvioni della Sardegna per il secondo ciclo di pianificazione¹⁸.

Come evidenziato all'art. 40 delle NA del PAI, le mappe del PGRA sono costituite da:

- Mappe della pericolosità da alluvione

¹⁸ [Secondo ciclo di pianificazione - Piano di gestione rischio alluvioni \(regione.sardegna.it\)](http://regione.sardegna.it)

- Mappe del danno potenziale
- Mappe del rischio di alluvione
- Mappe delle aree di pericolosità da inondazione costiera

redatte nel rispetto della direttiva 2007/60/CE, del D.Lgs. 49/2010 e degli indirizzi operativi predisposti dai Ministeri competenti. esse costituiscono integrazione al PAI, integrano il quadro di riferimento per l'attuazione delle finalità e contenuti del PAI.

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) è previsto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. 'Direttiva Alluvioni') e mira a costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale e delle attività economiche.

Nell'ordinamento italiano la Direttiva è stata recepita con il D.Lgs. n. 49/2010 che ha individuato nelle Autorità di bacino distrettuali le autorità competenti per gli adempimenti legati alla Direttiva stessa e nelle Regioni, in coordinamento tra loro e con il Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, gli enti incaricati di predisporre ed attuare, per il territorio del distretto a cui afferiscono, il sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile.

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino settentrionale costituisce lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le misure finalizzate a garantire il perseguimento degli scopi e degli obiettivi di cui alla direttiva 2007/60/CE e al decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49.

4.14.1 Relazione con il progetto

Per quanto riguarda l'interferenza del progetto con la perimetrazione della **pericolosità idraulica** secondo il PAI/PGRA si può affermare che il sito di impianto, comprensivo dei cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e cabina di raccolta, non ricade direttamente in aree a pericolosità idraulica e che non confina con aree a pericolosità idraulica, come è possibile osservare nella Figura 4-34.

Per quanto riguarda l'interferenza del progetto con la perimetrazione della **pericolosità geomorfologica** secondo il PAI/PGRA si può affermare che il sito di impianto, comprensivo dei cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e cabina di raccolta, non ricade direttamente e non confina con aree a pericolosità geomorfologica (Figura 4-34).

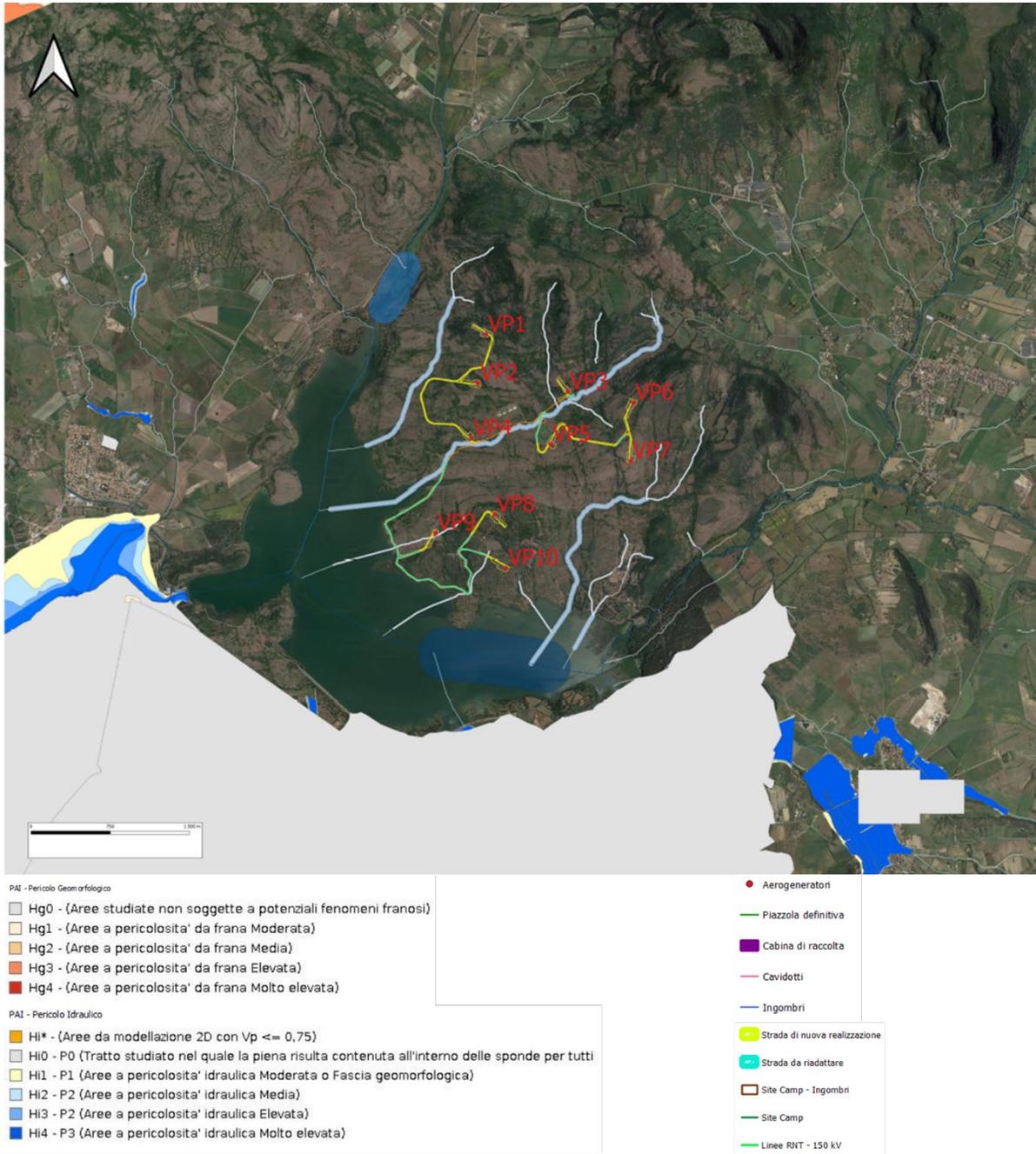


Figura 4-34: Stralcio cartografico dell'elaborato VIL.062 - Inquadramento opere su cartografia PAI.

Un altro aspetto importante da valutare e che viene affrontato nelle NTA del PAI sono le fasce di prima salvaguardia secondo la gerarchizzazione dei corpi idrici di Horton-Strahler.

All'art.30ter, comma 1, delle NTA del PAI, si legge che "per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale di cui all'articolo 30 quater, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all'articolo

30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto" (Horton-Strahler). Si riporta in la tabella con indicazione dell'ordine gerarchico dei corsi d'acqua secondo Horton-Strahler e le relative fasce di salvaguardia, così come riportata all'interno delle NTA del PAI.

Tabella 4-4: Indicazione dell'ordine gerarchico dei corsi d'acqua secondo Horton-Strahler e relative fasce di salvaguardia.

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

Al comma 2 del medesimo art. 30ter si legge che "per le opere e per gli interventi da realizzare all'interno della fascia di cui al comma 1, i Comuni, anche su istanza dei proponenti, sono tenuti ad effettuare apposito studio idrologico-idraulico volto a determinare le effettive aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1); tale studio, obbligatorio per i tratti di ordine maggiore di due, dovrà contemplare i corsi d'acqua interessati nella loro interezza o almeno i tronchi degli stessi idraulicamente significativi in relazione alle opere e agli interventi da realizzare".

Al comma 3 è riportato che "anche in assenza degli studi di cui al comma 2, nelle aree interne alla fascia di cui al comma 1, sono consentiti gli interventi previsti dall'articolo 27 e 27 bis delle NA" (ovvero interventi consentiti all'interno delle aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)).

Si riportano in le fasce di prima salvaguardia di cui sopra (ottenute con una rielaborazione tramite il software QGis, a partire dallo shape file degli elementi idrici di Horton-Strahler reperiti sul geoportale¹⁹), relative ai tratti di corsi d'acqua nelle vicinanze dell'area di progetto, seguendo la gerarchizzazione di Horton-Strahler di cui all'art.30ter delle NTA del PAI.

¹⁹ [SardegnaMappe \(sardegnageoportale.it\)](http://SardegnaMappe (sardegnageoportale.it))

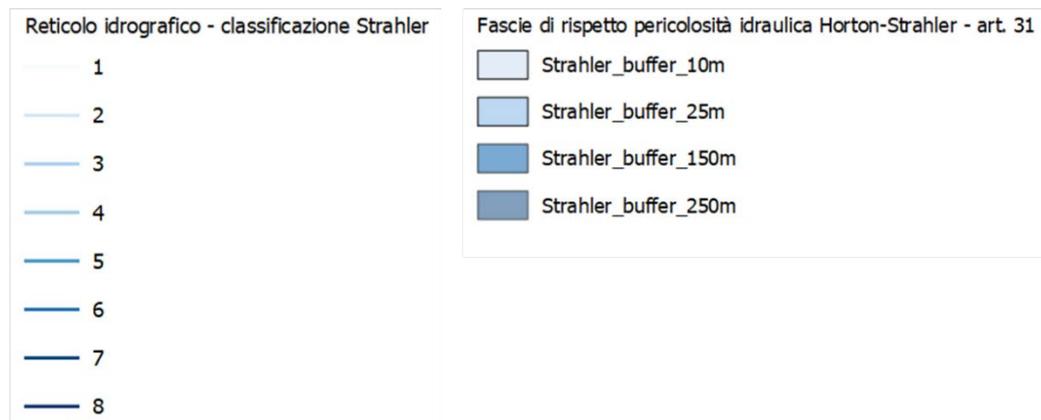
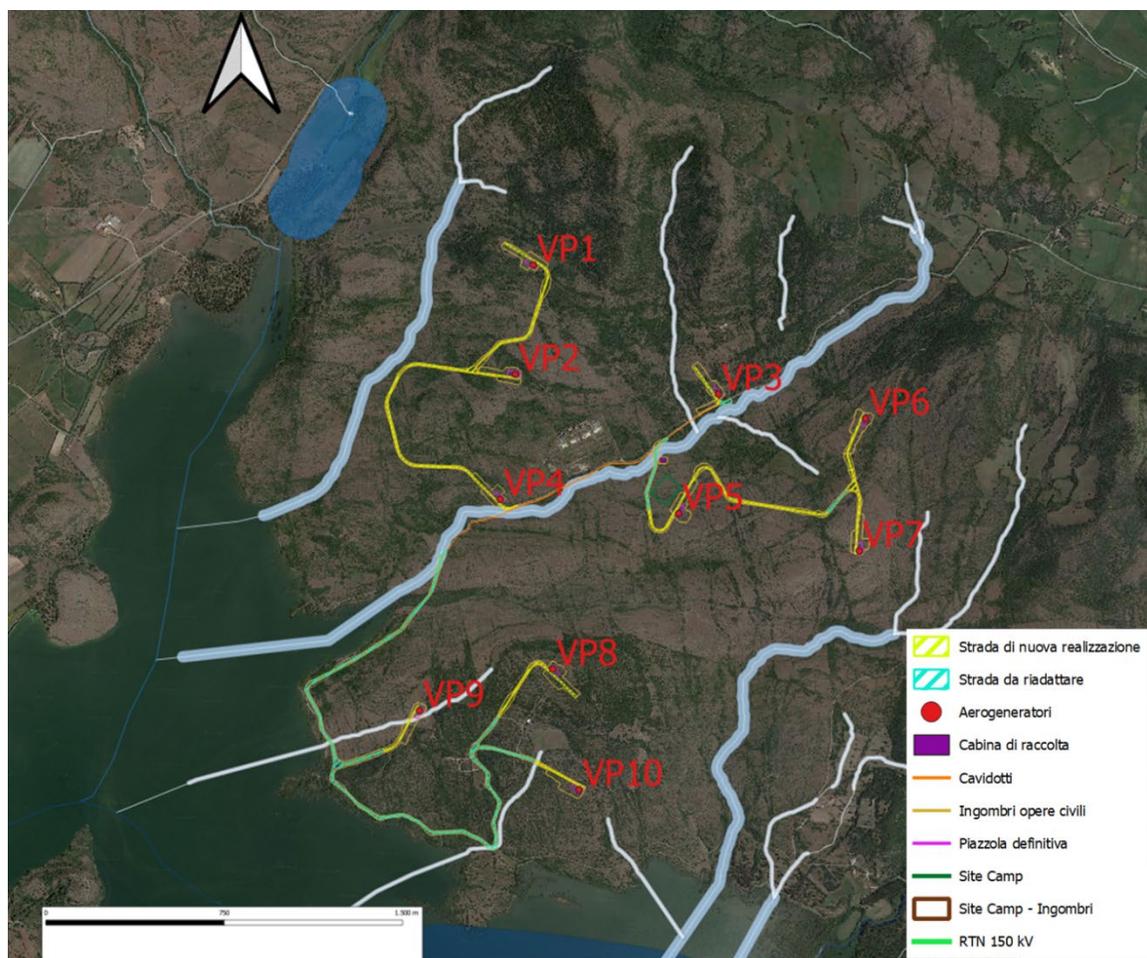


Figura 4-35: Fasce di prima salvaguardia ottenute a partire elementi idrici di Horton-Strahler in relazione all'intervento proposto.

Come evidenzia la Figura 4-35, all'interno del sito di progetto ci sono delle aree in cui gli elementi di impianto interferiscono con le fasce di prima salvaguardia di 25 m e di 10 m, relative a fiumi di ordine rispettivamente 2 e 1. In particolare i fiumi interferiscono con alcuni tratti di strada, di cavidotti, di ingombri e con la piazzola definitiva dell'aerogeneratore VP9.

Tuttavia è obbligatoriamente necessario effettuare un apposito studio idrologico-idraulico volto a determinare le effettive aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1) solo per i tratti fluviali di ordine maggiore di due.

A tal fine, è stato predisposto l'elaborato *VIL042 – Relazione idrologica-idraulica*, a cui si rimanda per approfondimenti. Da tale elaborato si può derivare che le opere di drenaggio che sono descritte nel documento sono sufficienti a gestire le portate attese in corrispondenza delle aree di impianto in cui ci si attende i valori di portata più elevati.

4.15 PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (PSFF)

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

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

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

Il territorio secondo il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali viene suddiviso in Classe di pericolosità da alluvione, suddivise per Fasce sulla base dei tempi di ritorno:

A2 – Tr= 2 anni;

A50 – Tr= 50 anni;

B100 – Tr= 100 anni;

B200 – Tr= 200 anni;

C – Fascia geomorfologica (dove modellato è l'inviluppo tra Tr= 500 anni e fascia geomorfologica).

4.15.1 Relazione con il progetto

il sito di impianto, comprensivo dei cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e cabina di raccolta, non interferisce con le fasce fluviali individuate dal PSFF come si può osservare in Figura 4-36.

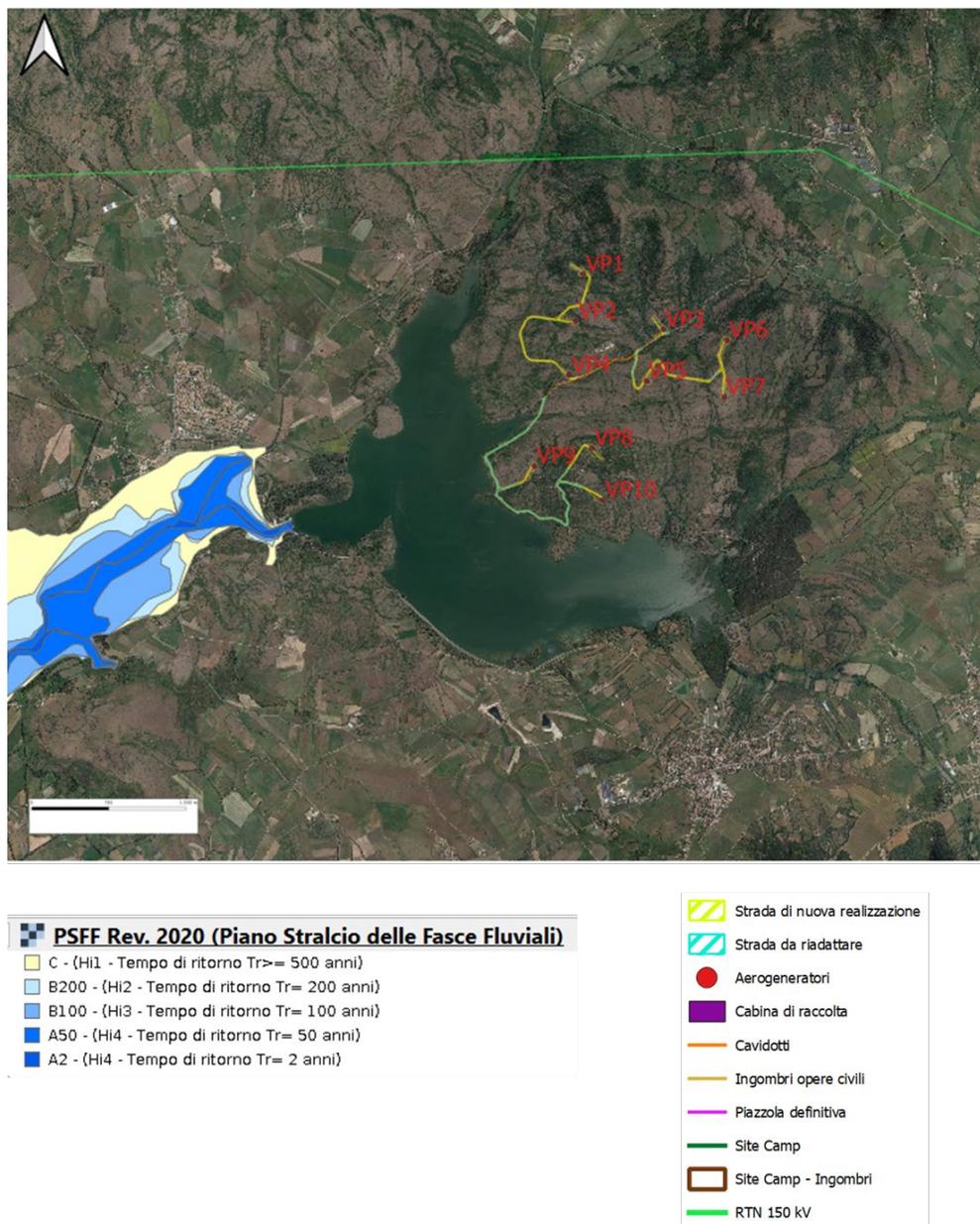


Figura 4-36: Inquadramento delle aree ai sensi del Piano di stralcio delle fasce fluviale in relazione al sito di impianto.

4.16 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006²⁰.

Il PTA è lo strumento conoscitivo, programmatico, dinamico che opera attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica. Oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi, le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico, il Piano contiene:

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

Lo Scopo del Piano di tutela delle acque si riassume nel perseguimento dei seguenti obiettivi:

- raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.lgs. 152/99 per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
- recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche;
- raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per un uso sostenibile della risorsa idrica.

Il PTA risulta composto dai seguenti elaborati:

- Relazione Generale (Parte A e B)
- Relazione di Sintesi
- Norme Tecniche di Attuazione

²⁰ [1_839_20191209131300.pdf \(regione.sardegna.it\)](#)

- Monografie delle singole Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.)
- Cartografia

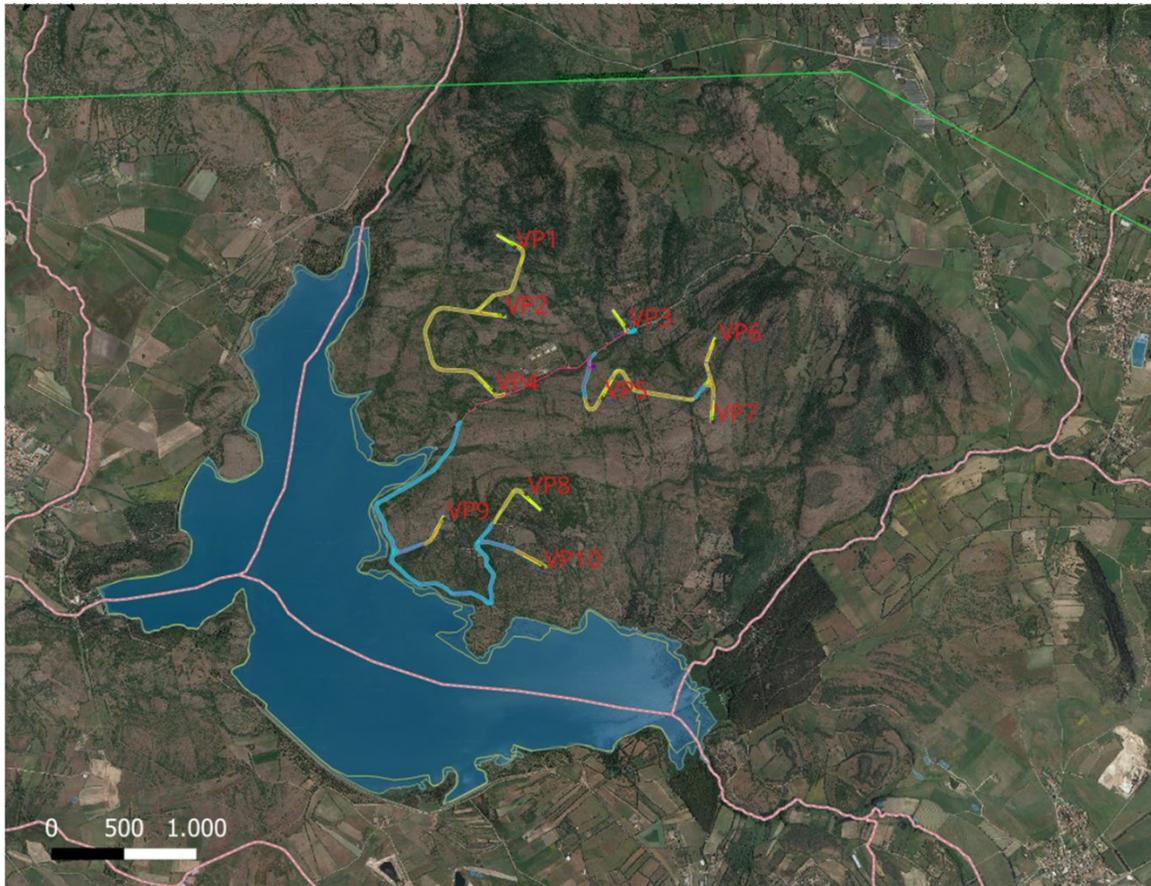
Secondo le NTA del PTA All'art.23c delle NTA del PTA si legge che:

“Ai sensi dell'art. 41 del Decreto la Regione individua la fascia di pertinenza pari a 10 metri dalla sponda di fiumi, laghi, stagni e lagune al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino della vegetazione spontanea nella fascia immediatamente adiacente i corpi idrici, con funzioni di filtro per i solidi sospesi e gli inquinanti di origine diffusa, di stabilizzazione delle sponde e di conservazione della biodiversità da contemperarsi con le esigenze di funzionalità dell'alveo, comunque vietando la copertura dei corsi d'acqua, che non sia imposta da ragioni di tutela della pubblica incolumità, e la realizzazione di impianti di smaltimento dei rifiuti”.

Per quanto riguarda le Unità Ideografiche Omogenee (U.I.O.), il piano suddivide il territorio regionale in 16 Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) costituite da bacini idrografici limitrofi e dai rispettivi tratti marino-costieri.

4.16.1 Relazione con il progetto

L'area di progetto ricade all'interno della U.I.O. numero 2, ossia del fiume Palmas che si estende per 22,62 km ed è costituita solo dall'omonimo bacino idrografico, caratterizzato una superficie di 460,6 km². Come si osserva in Figura 4-37, il sito di impianto, comprensivo dei cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e cabina di raccolta, non interferisce con la fascia di pertinenza pari a 10 m dalla sponda dei fiumi e dei laghi; pertanto, non risulta in contrasto con le NTA del PTA.



--- Fiumi, torrenti e corsi d'acqua	● Aerogeneratori	--- Strada di nuova realizzazione
■ Buffer 10 m dai fiumi	--- Piazzola definitiva	■ Strada da riadattare
■ Laghi e specchi d'acqua	■ Cabina di raccolta	■ Site Camp - Ingombri
■ Buffer 10 m dai laghi	--- Cavidotti	--- Site Camp
	--- Ingombri	--- Linee RNT - 150 kV

Figura 4-37: Inquadramento dell'area di progetto in relazione alla fascia di pertinenza di 10 metri dalla sponda dei fiumi e dei laghi sancita dal PTA della regione Sardegna.

Dall'esame della cartografia del Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Sardegna si rileva come l'area di progetto ricada in aree soggette a specifica tutela.

In particolare, si osserva in che il fiume Riu Palmas, immissario ed emissario del Lago di Monte Pranu, è un corso d'acqua significativo. Tuttavia, questo non interferisce con nessun elemento di impianto. Tutti gli altri corsi d'acqua presenti nell'area di progetto sono di secondo ordine o di ordini minori.

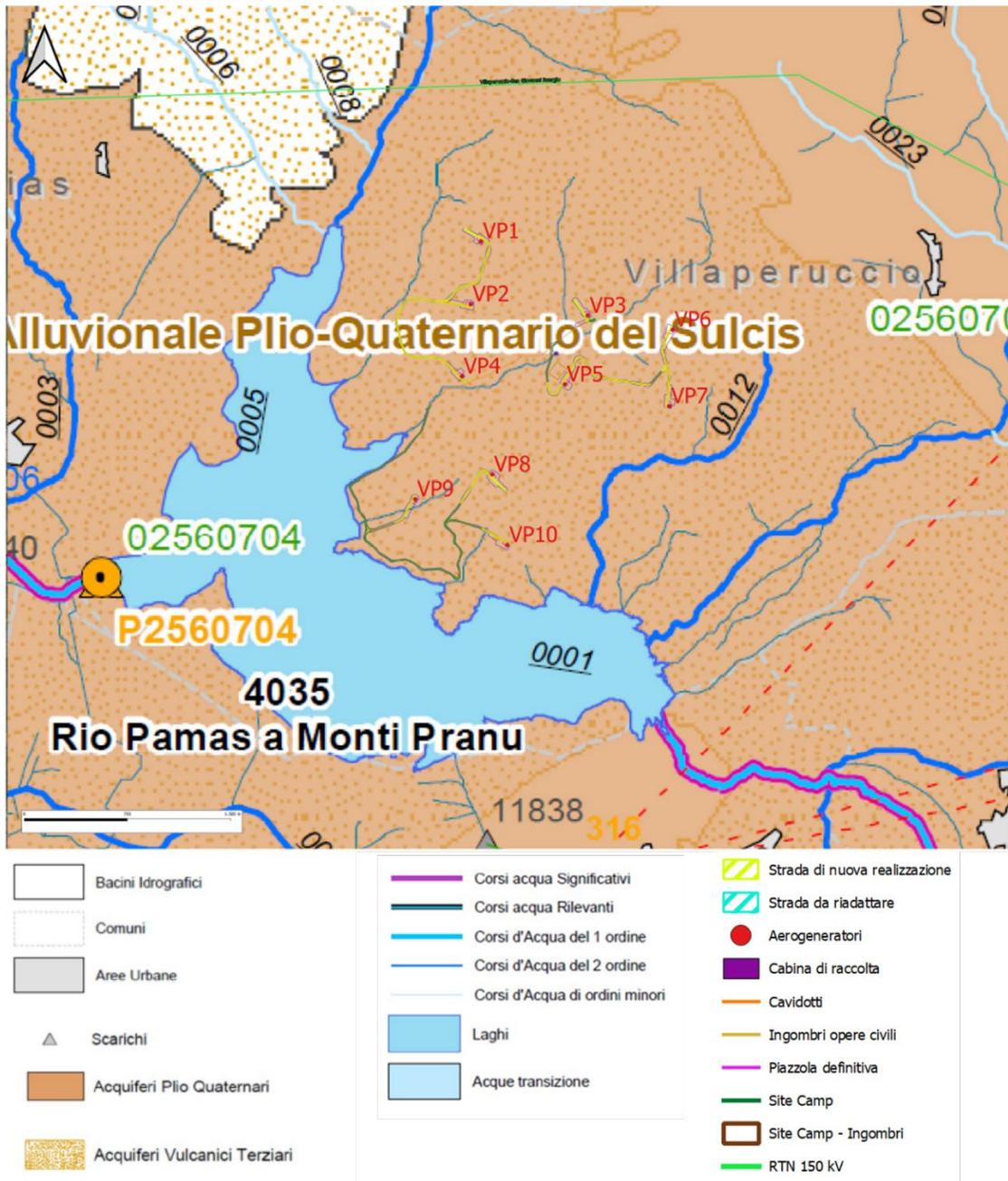


Figura 4-38: Stralcio della tavola VIL.068 – Inquadramento opere su PTA.

Secondo il paragrafo 5.1.1 della Relazione generale parte A del PTA, I criteri minimi di individuazione dei corpi idrici significativi fissati per i corsi d'acqua sono i seguenti:

- Corsi d'acqua naturali di primo ordine (ossia recapitanti direttamente in mare) il cui bacino imbrifero ha una superficie maggiore di 200 km²;
- Corsi d'acqua naturali di secondo ordine o superiore il cui bacino imbrifero ha una superficie maggiore di 400 km².

Ai sensi dell'art. 12 delle NTA devono essere raggiunti i seguenti obiettivi di qualità ambientale:

- a) i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei mantengano o raggiungano la qualità ambientale corrispondente allo stato di "buono", come definito nell'allegato 1 del medesimo Decreto;
- b) sia mantenuto, ove già esistente, lo stato di qualità ambientale "elevato" come definito nell'allegato 1 del Decreto.

A tal fine, dalla lettura delle NTA, all'art.25 – Articolazione delle misure per la tutela dei corpi idrici, non si riscontrano espressi divieti riguardanti la realizzazione di opere.

Inoltre, Il sito in esame interferisce con l'area sensibile 103 – Rio de Palmas a Monte Pranu e il Lago di Monte Pranu è identificato esso stesso come corpo sensibile (Figura 4-39). Ai sensi del paragrafo 5.3.1 della Relazione generale parte A del PTA, viene considerato "area sensibile" un sistema idrico classificabile in uno dei seguenti gruppi:

- laghi naturali, nonché i corsi d'acqua ad essi afferenti per un tratto di 10 chilometri dalla linea di costa, altre acque dolci, estuari e acque del litorale già eutrofizzati o probabilmente esposti a prossima eutrofizzazione, in assenza di interventi protettivi specifici;
- acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile che potrebbero contenere, in assenza di interventi, una concentrazione di nitrato superiore a 50 mg/L;
- aree che necessitano, per gli scarichi afferenti, di un trattamento supplementare al trattamento secondario al fine di conformarsi alle prescrizioni previste dal D.Lgs. 152/99;
- laghi posti ad un'altitudine sotto i 1.000 m sul livello del mare e aventi una superficie dello specchio liquido almeno di 0,3 km²;
- le zone umide individuate ai sensi della convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, resa esecutiva con decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448.

Tuttavia, dalla lettura delle NTA, all'art.26 - Misure per la tutela delle aree sensibili, non si riscontrano espressi divieti riguardanti la realizzazione di opere. Infatti, La maggiorparte delle NTA riguardanti le aree sensibili disciplinano gli scarichi nei corpi d'acqua e il progetto oggetto di studio, vista la tipologia di intervento, non prevede scarichi.

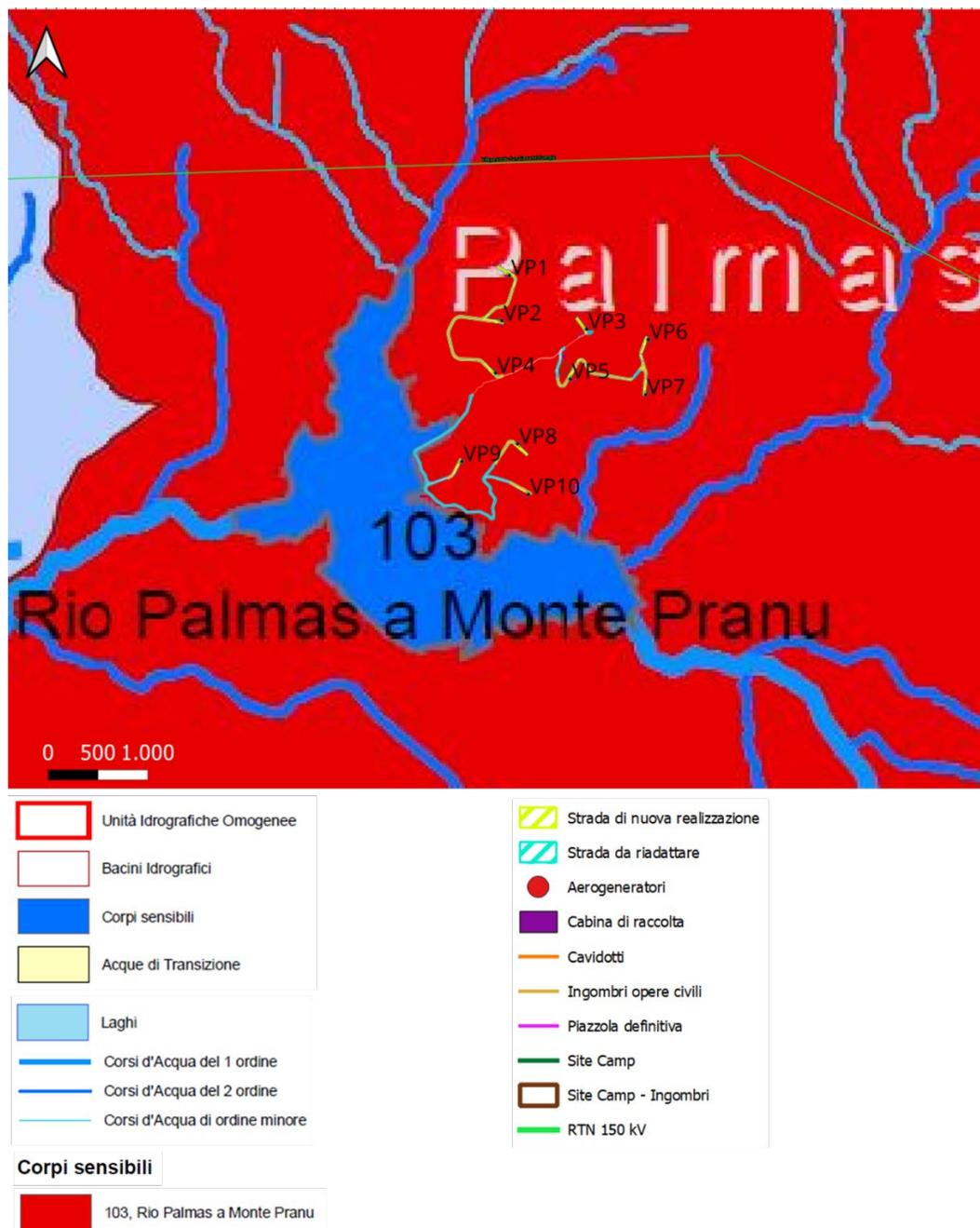


Figura 4-39: Stralcio Tavola 7 – Aree sensibili del Piano di Tutela delle Acque (PTA) della regione Sardegna che inquadra l'area di progetto.

Pertanto, da quanto analizzato ed esposto, la realizzazione dell'impianto eolico in progetto risulta pienamente compatibile con gli obiettivi e le tutele specificate nel PTA.

4.17 INVENTARIO FENOMENI FRANOSI ITALIANI (IFFI)

L'Inventario dei Fenomeni Franosi Italiano, realizzato dall'ISPRA e dalle Regioni e Province autonome, è una cartografia che identifica e perimetra, secondo modalità standardizzate e condivise, gli areali in stato di frana appartenenti al territorio italiano.

4.17.1 Relazione con il progetto

Dall'analisi effettuata sulla base della cartografia²¹ ad oggi disponibile (Figura 4-40), il sito di impianto, comprensivo dei cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e cabina di raccolta, non è interessato da areali mappati dall'IFFI.

²¹ Fonte cartografica:

https://sinacloud.isprambiente.it/arcgisina/services/iffi/Progetto_IFFI_WMS_public/MapServer/WMServer

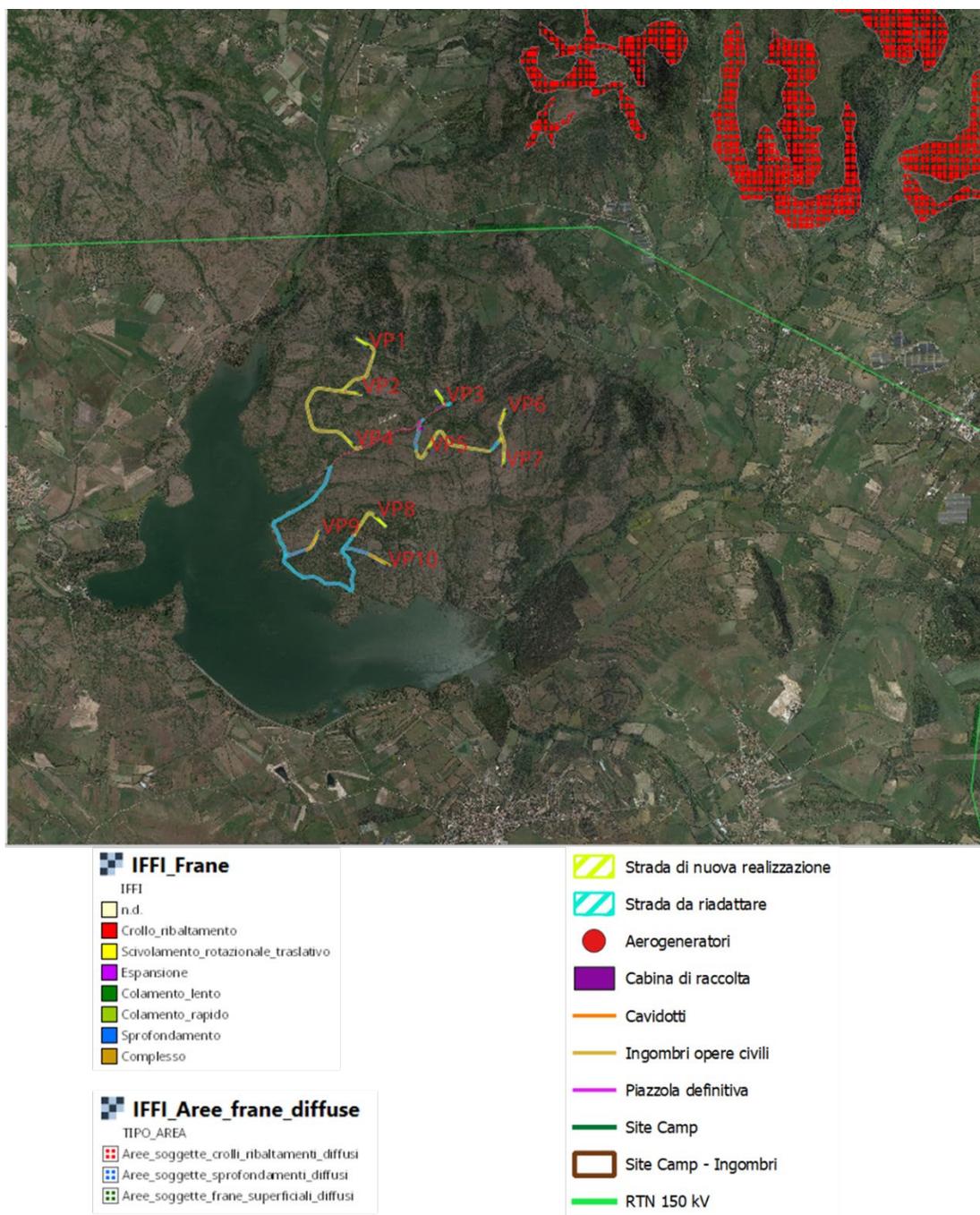


Figura 4-40: Inventario Fenomeni Franosì Italiani (IFFI) in relazione all'area di progetto.

4.18 AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO (R.D. n. 3267/1923)

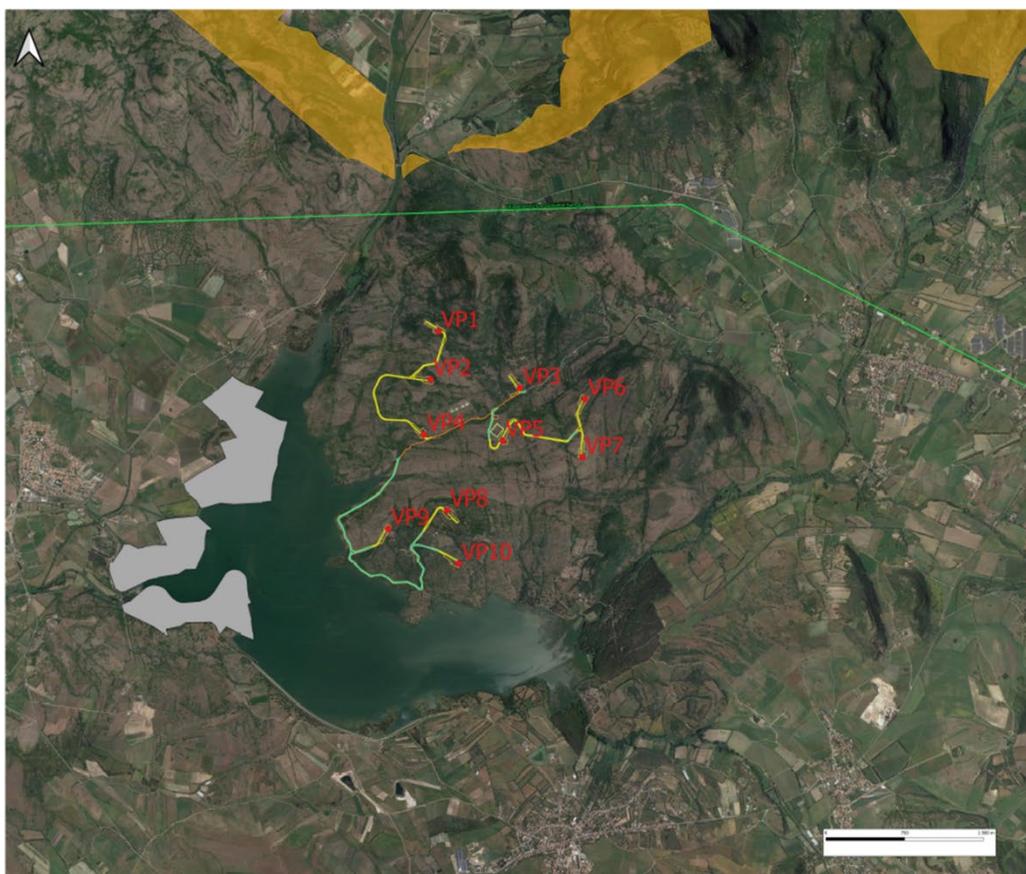
Il vincolo idrogeologico è istituito e normato con il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 e il successivo regolamento di attuazione R.D. 1126/1926.

Il Regio Decreto rivolge particolare attenzione alla protezione dal dissesto idrogeologico, soprattutto nei territori montani, ed istituisce il vincolo idrogeologico come strumento di prevenzione e difesa del

suolo, limitando il territorio ad un uso conservativo. Le aree sottoposte a vincolo idrogeologico corrispondono ai territori delimitati ai sensi del Regio Decreto nei quali gli interventi di trasformazione sono subordinati ad autorizzazione. La loro conoscenza è fondamentale nell'ottica di una pianificazione sostenibile del territorio, al fine di garantire che tutti gli interventi interagenti con l'ambiente non ne compromettano la stabilità e si prevenga l'innescamento di fenomeni erosivi.

4.18.1 Relazione con il progetto

Come rappresentato in Figura 4-41, il sito di impianto, comprensivo dei cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e cabina di raccolta, non interferisce con aree sottoposte a vincolo idrogeologico.



Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923 (agg. 16.12.2022)

- ART. 1 R.D.L. 3267/1923
- ART. 18 Legge 991/1952
- ART. 9 NTA PAI

Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 17 R.D.L. 3267/1923

Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 47 R.D.L. 3267/1923



Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art 53 R.D.L. 3267/1923

Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art 91 R.D.L. 3267/1923



Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 130 R.D.L. 3267/1923



Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 182 R.D.L. 3267/1923



Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 182 R.D.L. 3267/1923 (agg. 20-10-2022)



- Strada di nuova realizzazione
- Strada da riadattare
- Aerogeneratori
- Cabina di raccolta
- Cavidotti
- Ingombri opere civili
- Piazzola definitiva
- Site Camp
- Site Camp - Ingombri
- RTN 150 kV

Figura 4-41: Stralcio dell'elaborato VII.089 – Carta del vincolo idrogeologico.

4.19 AREE PERCORSE DA FUOCO (L. n. 353/2000)

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.”

4.19.1 Relazione con il progetto

Dalla verifica delle cartografie del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale (CFVA) disponibili nell'intervallo di tempo dal 2005 al 2022²² (Figura 4-42), il sito di impianto, comprensivo dei cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e cabina di raccolta, non ricade in aree percorse da fuoco nel periodo che va dal 2008 al 2022.

²² [SardegnaMappe \(sardegnageoportale.it\)](http://SardegnaMappe (sardegnageoportale.it))

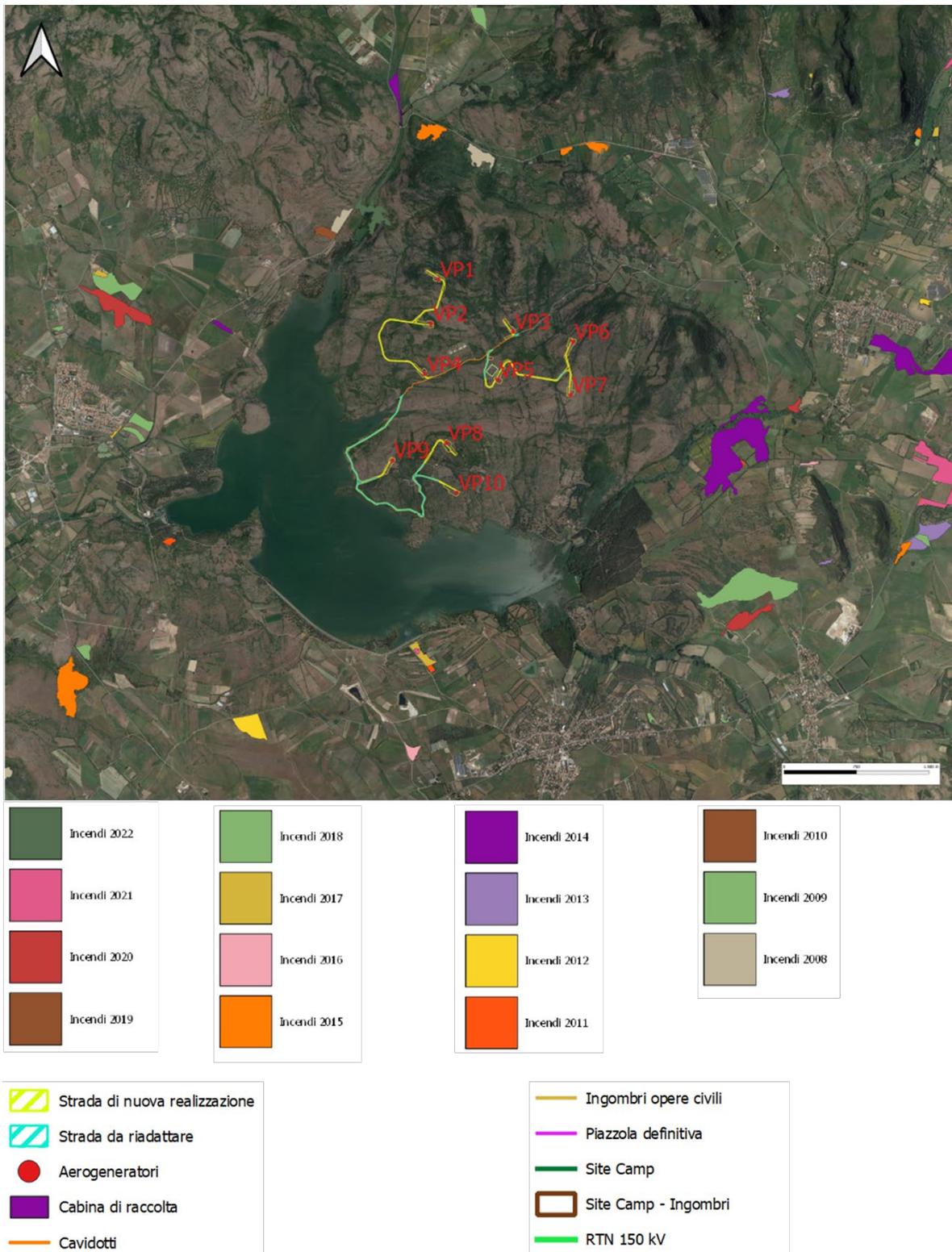


Figura 4-42: Stralcio dell'elaborato VIL.063 – Inquadramento opere su aree percorse da fuoco.

4.20 PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE (PFAR)

In linea con gli orientamenti normativi nazionali e in analogia ad altre regioni d'Italia, la Legge Regionale 27 aprile 2016, n. 8 "Legge forestale della Sardegna" all'articolo 5 disciplina la pianificazione forestale secondo una articolazione incardinata su tre livelli gerarchici correlati tra loro:

- I° livello regionale, rappresentato dal Piano Forestale Ambientale Regionale [PFAR]
- II° livello territoriale di area vasta, rappresentato dal Piano Forestale Territoriale di Distretto [PFTD]
- III° livello locale aziendale, rappresentato dal Piano Forestale Particolareggiato [PFP]"

Per quanto riguarda il primo livello della Pianificazione Forestale, ossia quello rappresentato dal Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), il portale Sardegna Ambiente riporta che il PFAR disciplina quanto segue:

- l'indicazione degli orientamenti gestionali per le specifiche azioni di intervento forestale;
- il coordinamento dei livelli successivi della pianificazione all'interno di un quadro di analisi impostato sulla compartimentazione del territorio in distretti forestali;
- i criteri per il riconoscimento e l'individuazione dei distretti forestali quali ambiti territoriali ottimali di riferimento per la pianificazione di livello intermedio, espressione di unità fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistiche e storico-culturali distinte e riconoscibili e la concreta individuazione dei distretti forestali;
- gli strumenti conoscitivi alla base dell'implementazione della pianificazione a livello intermedio e particolareggiato;
- l'individuazione delle linee strategiche di intervento per il settore pubblico e privato, le priorità e i progetti di valenza regionale da attuarsi in programmazione diretta.
- Il PFAR vigente è presente nella sua prima versione redazionale del 2007 e la sua impostazione è stata pienamente adottata dalla legge forestale regionale."

Nel 2016 è avvenuta la soppressione dell'Ente Foreste della Sardegna. Dalla data di entrata in vigore della Legge Regionale Forestale (L.R. n.8 del 27 aprile 2016) ogni riferimento al soppresso Ente Foreste della Sardegna deve intendersi sostituito dalla "Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del

territorio e l'ambiente della Sardegna" (articolo 35 della Legge, istituzione di Fo.Re.S.T.A.S.), che subentra anche nella titolarità dei rapporti giuridici attivi e passivi²³.

La L.R. 8/2016, all'art. 6, definisce il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR).

Il PFAR esistente è decennale (scritto nel 2007, approvato nel 2008) e quindi risulta scaduto nel 2018, ma resta il documento di riferimento per l'attuazione delle politiche forestali regionali, richiamato anche dalla più recente L.R. n. 8/2016.

Il PFAR identifica delle aree a gestione temporale pubblica dell'Ente Foreste, che sono complessi gestiti a titolo di occupazione temporanea, su terreni di proprietà privata e sottoposti a interventi di ricostruzione forestale (rimboschimenti)²⁴.

4.20.1 Relazione con il progetto

Come visibile in Figura 4-43, il sito di impianto, comprensivo dei cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e cabina di raccolta, non interferisce con alcuna area delle Unità Gestionali di Base a titolo di proprietà, concessione o occupazione cartografate dal PFAR. L'Unità gestionale di base più prossima risulta distare circa 10 km a Est dal sito di intervento (Unità "Pantaleo").

²³ Fonte: [Agenzia Regionale Fo.Re.S.T.A.S. | SardegnaForeste](#)

²⁴ Fonte: Piano Forestale Ambientale regionale. All. 1 "Schede descrittive di distretto". Distretto 3 – Anglona. Settembre 2007.

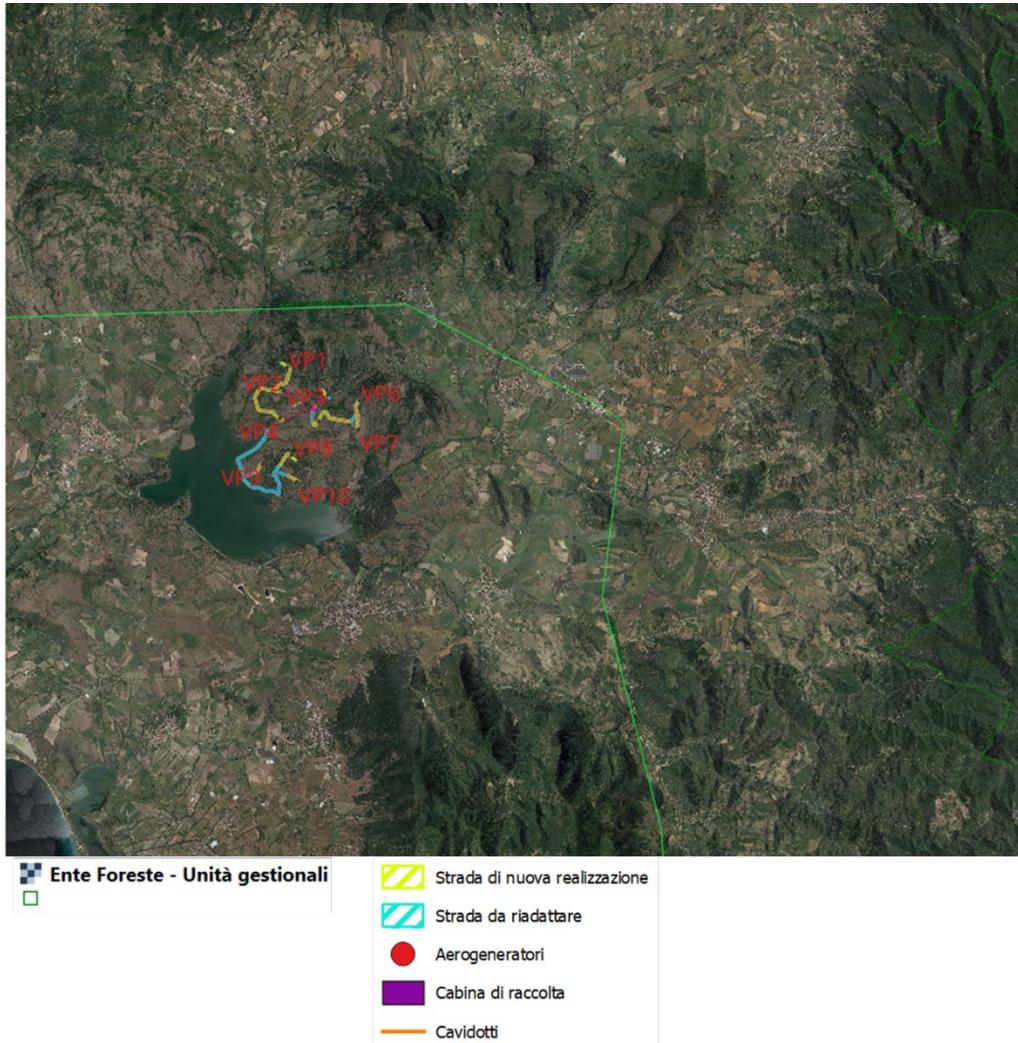
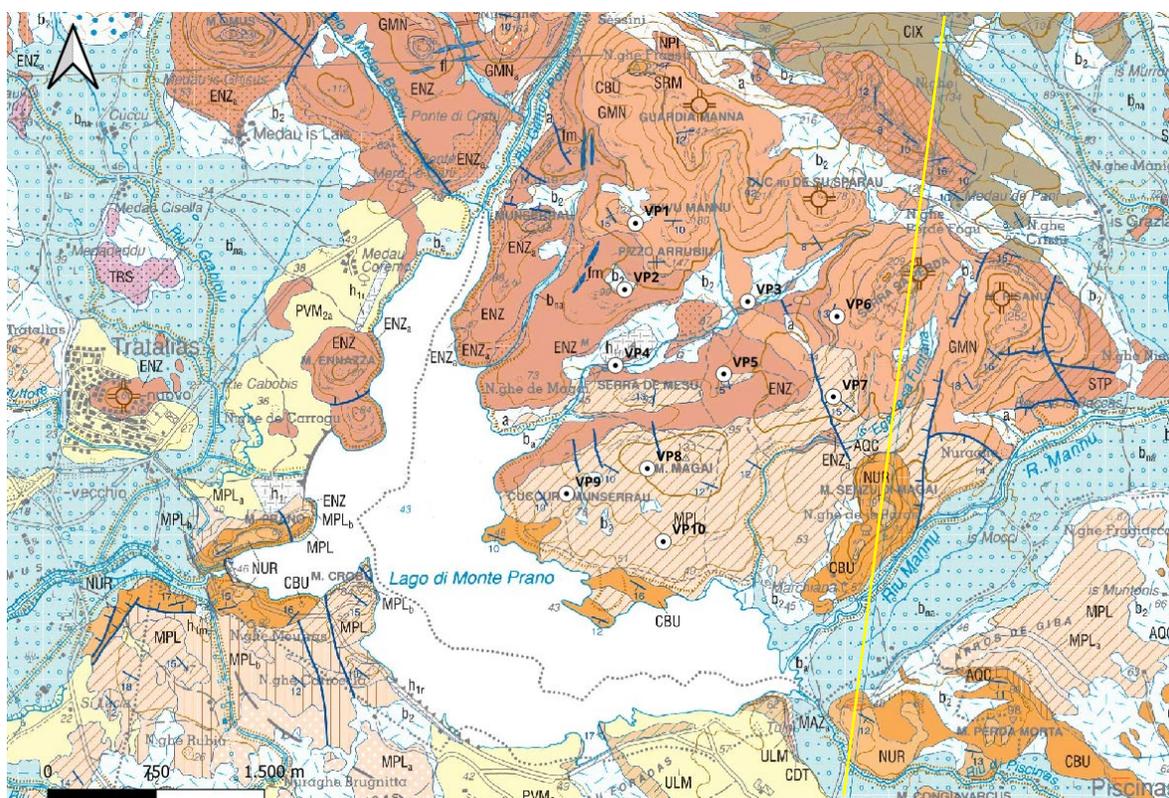


Figura 4-43: Unità gestionali del Piano Forestale Ambientale Regionale della Sardegna in relazione all'area di progetto.

5 DESCRIZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO

5.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La Sardegna è classicamente divisa in tre insiemi geologici che affiorano per estensioni circa equivalenti: il basamento metamorfico ercinico, il complesso intrusivo tardo-paleozoico, le successioni sedimentarie e vulcaniche tardo-paleozoiche, mesozoiche e cenozoiche. La grande variabilità litologica e di età cronologica per l'area in esame si può osservare all'interno del foglio geologico alla scala 1.50 000 n.564 "Carbonia", della carta geologica d'Italia edita da ISPRA (progetto CARG); di seguito si riporta un estratto con l'area di impianto in progetto (Figura 3-1).



Depositi alluvionali terrazzati
Ghiaie con subordinate sabbie (b_{1a}), sabbie con subordinati limi e ghiaie (b_{1b}), limi e argille con subordinate sabbie (b_{1c}). Spessore: fino a 5-6 m.
OLOCENE

SINTEMA DI PORTOVESME
Subsistema di Portoscuso
Ghiaie alluvionali terrazzate con subordinate sabbie eoliche e detriti (PVM_{2a}) con spessori fino a più di 10 m; sabbie e arenarie eoliche con subordinati detriti e depositi alluvionali (PVM_{2b}) con spessori fino a 20 m; detriti di versante e breccie con subordinati depositi eolici e alluvionali (PVM_{2c}) con spessori fino a 3 m.
Subsistema di Calamosca ("Panchina tirreniana" Auct.)
Conglomerati e ghiaie litorali con resti di molluschi (*Strombus bubonius*, *Conus testudinarius*, *Patella ferruginea*, etc.) (PVM_1). Spessore: meno di 1 m.
PLEISTOCENE SUP.

RIOLITI DI NURAXI
Depositi piroclastici di flusso densamente saldati, da grigi a rosso-violacei, con marcata foliazione, porfiri per Pl e Sa, con tessitura da autassitica a paratassitica, spesso ricoriformi, a composizione riftica; livello vitrofilico alla base. Spessore: 20 m. ($^{40}Ar/^{39}Ar$: $15,8 \pm 0,2$ Ma).
MIOCENE MEDIO (LANGHIANO)

ANDESITI DI MONTE PALMAS
Breccie laviche autoclastiche andesitiche con clasti subangolari vescicolati grigio chiari, porfiche per Pl, Opx, Cpx, Hbl e Bt in pasta di fondo ipocristallina, passanti verso l'alto (M. Magai) a lave andesitico-dacitiche con sviluppo di Qtz (MPL); intercalazione discontinua di lave andesitico-basaltiche scure in colate massive e autoclastiche, porfiche per Pl, Opx, Cpx, \pm Ol in pasta di fondo ipocristallina (MPL_a); alla base, bancate di breccie piroclastiche a matrice pomiceo-cineritica, intercalazioni di livelli epiclastici (MPL_b). Spessore: fino a circa 60 m.
MIOCENE INF. (BURDIGALLIANO)

ANDESITI DI GUARDIA MANNA
Lave andesitiche in ammassi domici con strutture di flusso sub-verticali, in colate massive con laminazioni di flusso e inclusi microcristallini e breccie laviche autoclastiche, porfiche per Pl, Hbl, Cpx, Opx, in pasta di fondo ipocristallina (GMN); filoni andesitici (GMN_a); intercalazioni di breccie piroclastiche matrici sostenute (GMN_b).
MIOCENE INF. (BURDIGALLIANO)

ANDESITI BASALTICHE DI MONTE ENNAZZA
Breccie laviche autoclastiche andesitico-basaltiche e andesitiche in colate, spesso clasto-sostenute, subordinate colate laviche massive sia spesse che sottili, lave in ammassi domici, porfiche per Pl, Cpx, Opx e Ol, in pasta di fondo da ipocristallina a olocristallina, alternate a colate laviche andesitiche autoclastiche e massive, porfiche per Pl, Cpx e Opx in pasta di fondo ipocristallina (ENZ); filoni andesitico-basaltici (ENZ_a); spesso alla base breccie epiclastiche caotiche, eterometriche e poligeniche, talora grossolanamente stratificate; intercalazioni di depositi di flusso piroclastico (ENZ_b). Spessore: fino a circa 150 m.
MIOCENE INF.

RIOLITI DI MONTE CROBU
Depositi piroclastici di flusso da densamente saldati con tessitura eutassitica, di colore rosso bruno, a non saldati (tufi, tufi a lapilli e tufi-breccia), porfirici per Sa e Pi, a composizione riolitica; spesso con livello vitrofirico basale, talora, a tetto, subordinati livelli piroclastici di caduta e paleosuoli (S. Antico). Spessore: in genere da alcuni metri fino a qualche decina di metri; eccezionalmente fino a più di 100 m.
MIOCENE ?INF.-?MEDIO (?BURDIGALIANO SUP. - ?LANGHIANO)



Filoni a composizione intermedia e basica
Lave andesitiche in filoni, vetrose, afanitiche di colore scuro, debolmente porfiriche per rara OI in pasta di fondo costituita da microliti di Pl ("Leucoandesiti" Autc.) (fil); lave basaltiche in filoni, massive e afanitiche, porfiriche per Pl, Cpx, OI in pasta di fondo a struttura intersertale (fm).
MIOCENE INF. (BURDIGALIANO)

Figura 5-1: stralcio dell'area in esame del foglio geologico 564 "Carbonia" con legenda (per concessione ed uso da parte di ISPRA - Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia); in giallo traccia di sezione geologica riportata in seguito

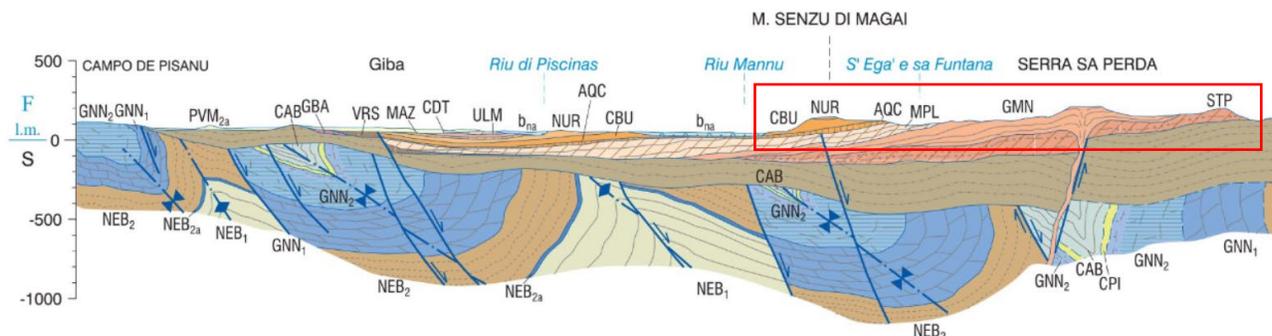


Figura 5-2: sezione geologica dell'area in esame; tratta da foglio geologico 564 "Carbonia"; in rosso successione nell'area in esame

Come si può osservare dallo stralcio cartografico riportato, l'area di impianto è collocata in un'area in cui affiorano principalmente i termini vulcanici del terziario; infatti, nell'oligocene superiore-Miocene inferiore il blocco sardo-corso subisce gli effetti attenuati della collisione tra il margine sud-europeo e la placca apula che portarono allo sviluppo della catena appenninica di cui il blocco sardo-corso rappresenta il retro-paese. Sia nella "Corsica-Ercinica" che nella Sardegna centro-settentrionale è attiva un'importante tettonica trascorrente con rigetti plurichilometrici di età Oligocenica – Aquitaniana. Alle faglie trascorrenti sono associate sia zone di transpressione con raddoppi tettonici, che strutture transtensive. A queste ultime si associano i bacini di pull-apart con potenti depositi continentali dell'Oligocene superiore – Aquitaniano coevi con una importante attività vulcanica.

Durante il Burdigaliano – Langhiano, contemporaneamente alla deriva e rotazione del Blocco Sardo-Corso e all'apertura del bacino balearico e del Tirreno Settentrionale, una fase estensionale sviluppa tra il golfo di Cagliari e quello dell'Asinara, un sistema di fosse colmate da notevoli spessori di vulcaniti calcalcinee e di sedimenti prevalentemente marini. Sia la tettonica trascorrente che quella distensiva sono accompagnate dal vulcanismo oligo-miocenico, che rappresenta uno degli eventi geologici terziari più importanti del Mediterraneo occidentale. Le successioni vulcaniche presentano notevoli spessori (anche centinaia di metri, a testimonianza dell'importanza del fenomeno), e sono rappresentate da serie vulcaniche andesitico-basaltiche e dacitiche (in colate laviche e domi lavici) e da serie dacitiche-riolitiche (principalmente piroclastiti di flusso).

Da un punto di vista geodinamico questo ciclo vulcanico è comunemente associato a subduzione oceanica, come suggerito anche dai caratteri petrografici e geochimici che indicano una genesi dei magmi per fusione parziale di rocce mantelliche (Coulon, 1977).

A partire dal Miocene superiore e fino al Pliocene-Pleistocene, buona parte dell'Isola è interessata da una nuova, importante, fase distensiva. Sono legate ad essa estese manifestazioni vulcaniche prevalentemente basiche ad affinità alcalina, transizionale e tholeitica, da riferire all'apertura del tirreno centro-meridionale.

Infine, le successioni quaternarie affioranti nell'areale in esame sono costituite prevalentemente da sedimenti di conoide e di piana alluvionale, reinciati in più ordini di terrazzi a seguito delle oscillazioni climatiche quaternarie e da coltri eluvio-colluviali, caratterizzati da detriti immersi in matrice fine, con intercalazioni di suoli più o meno evoluti (in piccoli spessori di 1-2 m).

La successione stratigrafica tipica di impianto è costituita da:

- Gruppo di Monte Sirai: sono i prodotti effusivi di epoca più recente (miocene inferiore – medio), in cui l'attività vulcanica cambia da effusiva a essenzialmente esplosiva, con produzione di piroclastiti di flusso. I termini affioranti nell'areale in esame sono le rioliti di Monte Crobu e di Nuraxi,
- Gruppo di Carbonia: caratterizzato da grande variabilità litologica rappresenta i prodotti dell'attività effusiva del Burdigaliano, in cui si osservano due serie magmatiche distinte di origine mantellica, a principale composizione olivinica e pirossenica. Le litologie affioranti nell'areale sono costituite dalle andesiti basaltiche di Monte Ennazza, dalle Andesiti di Guardia Manna e di Monte Palmas, oltre che da filoni intrusivi a prevalente composizione basica.

Le serie andesitico-basaltiche affiorano diffusamente nell'area dell'impianto e sono per lo più costituite da brecce laviche autoclastiche e in colate, spesso clasto-sostenute, con subordinate colate laviche massive sia spesse che sottili. Presentano una immersione tendenzialmente verso Sud/Sud-Ovest con blanda pendenza entro i 15°, a partire da apparati vulcanici sviluppatasi più a monte in corrispondenza di faglie normali.

Tali successioni presentano spessori anche di centinaia di metri e, per mezzo di dati di bibliografia riferiti a indagini condotte nelle medesime litologie, si è osservato che si tratta di rocce lapidee di colore grigio o grigio ceruleo; presentano RQD variabili tra 30 e 90% perciò in uno stato da poco a molto fratturato. Si distinguono varie famiglie di fratture con aperture anche decimetriche riempite di argilla di colore beige con immersa ghiaia di vulcanite, con giunti scabri ed alterati.

5.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'areale in cui si prevede l'installazione dell'impianto eolico è collocato in un contesto morfologico caratterizzato da blandi rilievi con quota massima intorno ai 252 m slm (M. Pisanu), con pendii docilmente degradanti verso Sud/Sud-Est. La geomorfologia del sito, dunque, si presenta fortemente

influenzata dai caratteri litologici, giacitureali e strutturali delle rocce affioranti e verosimilmente dai movimenti tettonici recenti che hanno interessato questa parte dell'isola (Figura 3-3).

Tuttavia, le caratteristiche dei rilievi "andesitici" del Burdigaliano (areale in studio) si discostano sensibilmente da quelle che caratterizzano le zone in cui affiorano le litologie antiche paleozoiche. Infatti, quest'ultime, presentano in media una altitudine minore e generano piccoli altipiani spianati leggermente pendenti verso sud, con medesima o simile quota.

L'elemento che maggiormente agisce sulla modellazione del paesaggio è in ogni caso il clima tipico di questa zona, determinando quindi un'erosione selettiva tra rocce poco resistenti e quelle decisamente più resistenti come le litologie metamorfiche e vulcaniche, che costituiscono i rilievi circostanti.

Non si osserva la formazione di suoli sviluppati o comunque con spessori considerevoli (maggiori di 1 m) e ricchi in sostanza organica a causa della sostanziale assenza di vegetazione continua e ad alto fusto che accentua l'azione alterante ed erosiva degli elementi esogeni.

Il reticolo fluviale è mediamente gerarchizzato e sovente caratterizzato da impluvi con portate basse e variabili, asciutti per la maggior parte dell'anno con aumento improvviso dei flussi solo in occasioni di fenomeni di precipitazione intensi.

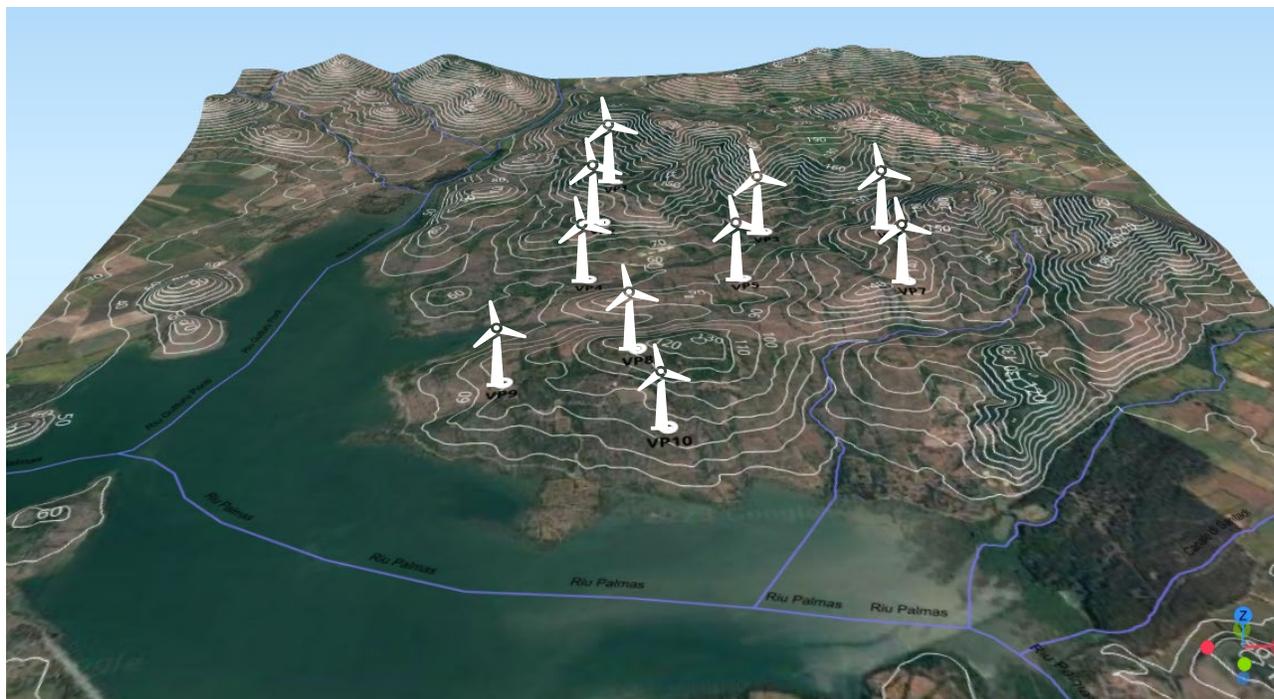


Figura 5-3: inquadramento geomorfologico dell'area di impianto su ortofoto con indicazione delle curve di livello.

5.3 INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO

Gli elementi idrologici di maggiore rilievo nell'areale in esame sono il bacino idrografico del Rio Palmas e il Lago artificiale di Monte Pranu. Il bacino del Rio Palmas drena una superficie di 460,6 km² ed è il risultato della confluenza di diversi corsi d'acqua, tra cui per esempio il Rio Mannu e il Rio Gutturu Ponti; l'area di drenaggio corrisponde al Bacino di Narcao, colmato da sedimenti continentali e da prodotti vulcanici terziari. Ha una direzione di flusso dell'asta fluviale orientata circa E-O e nel suo tratto terminale è interrotto da uno sbarramento che ha dato vita all'invaso di M. Pranu. Tale lago ha una capacità utile di invaso di 50 milioni di m³ e la sua presenza ha generato importanti variazioni sia nei deflussi superficiali, sia in quelli sotterranei.

Per quanto riguarda le caratteristiche idro-strutturali degli acquiferi si può affermare che le andesiti basaltiche mioceniche sono caratterizzate da una permeabilità media e sede di acquiferi di non grande rilevanza. Vari studi hanno determinato la permeabilità degli acquiferi in tali litologie con valori pari a 2×10^{-6} m/s e trasmissività di circa $1,8 \times 10^{-4}$ m²/s. In alcune zone però questi litotipi hanno mostrato una permeabilità molto più elevata, soprattutto nelle circostanze del lago di M. Pranu, dove in sei pozzi realizzati dall'ESAF a fine degli anni '80, si sono riscontrate portate di 20-30 L/s ciascuno.

Le andesiti poste a nord e a sud del lago di monte Pranu presentano caratteri sensibilmente diversi in cui, quelle poste a sud, sono caratterizzata da permeabilità piuttosto elevata tanto che, nonostante le caratteristiche di roccia fessurata, è possibile individuare un flusso continuo ed uniforme della falda. Inoltre, dopo la costruzione dello sbarramento sono comparse in quest'area alcune emergenze e aree paludose prima inesistenti.

A seguito di consultazione del Piano di Gestione del distretto Idrografico della Sardegna, si è osservato che gli acquiferi caratterizzanti l'area in esame sono classificati come Vulcaniti Oligo-Mioceniche del Sulcis e sono caratterizzati da una media-bassa vulnerabilità.

Codice	Identificativo	Vulnerabilità
3011	Vulcaniti Oligo-Mioceniche del Sulcis	M - B

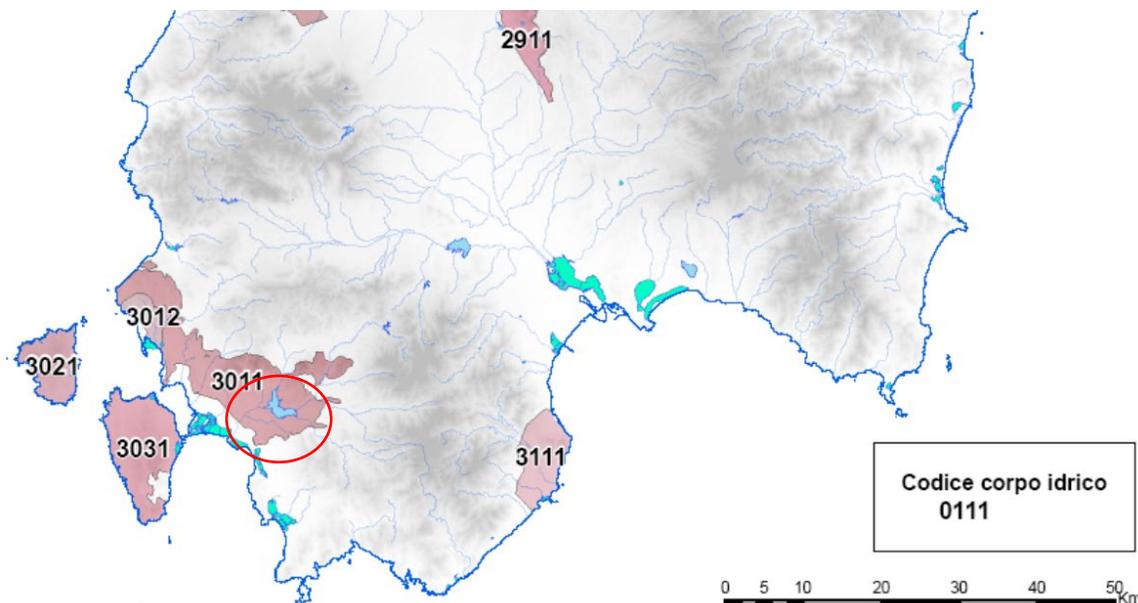


Figura 5-4: Corpi idrici sotterranei degli acquiferi vulcanici terziari – in rosso l'area in esame: tratto da "Piano di gestione del distretto idrografico della Sardegna".

Per quanto riguarda la soggiacenza della falda eventualmente interessante le vulcaniti nell'areale di impianto, si segnala che non si è avuto riscontro di cartografie che riportino la superficie piezometrica di sito. Tuttavia, considerando che la presenza dell'invaso di monte Pranu, il cui livello massimo di invaso è atteso a 45,50 m slm, ha provocato variazioni significative nella circolazione sotterranea e considerando un leggero gradiente degradante dai rilievi topografici a monte del lago (in cui si collocano le postazioni delle WTG) verso il lago, si può assumere che solo la postazione VP4 possa potenzialmente presentare interferenze con il tetto di falda (in relazione alle opere fondazionali previste), in quanto la quota di imposta a p.c. è circa 52 m slm. Dunque, la profondità della falda in tale turbina potrebbe collocarsi all'incirca tra i 5 e 10 m da p.c. Tale elemento verrà approfondito mediante apposite indagini che verranno svolte a seguito della presente procedura autorizzativa in quanto, essendo che le vulcaniti presentano permeabilità per fratturazione, non è certo che nel sottosuolo della VP4 si possa avere riscontro di circolazione idrica.

Infine, sempre in base alle considerazioni sopra riportate, tutte le altre postazioni dovrebbero essere caratterizzate da soggiacenza della falda maggiore di 30 m da p.c.

5.4 USO DEL SUOLO

La carta dell'uso del suolo (VIL.090) prodotta utilizzando i dati del Corine Land Cover del 2018, individua nell'area di progetto praterie continue, praterie discontinue e macchia bassa e garighe, come si evince dalla Figura 5-5.

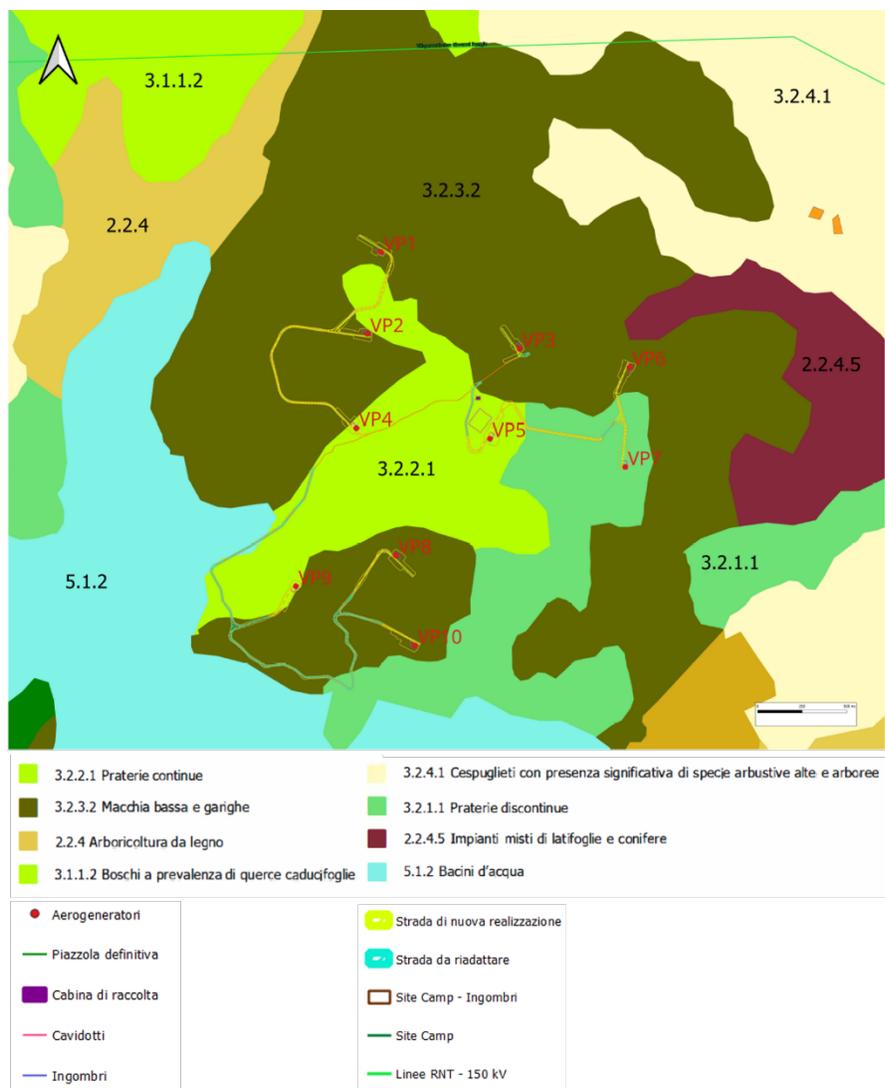


Figura 5-5: Tavola 90 – Carta usi del suolo.

Dalle informazioni reperite in letteratura, si può affermare che, poiché nel territorio d'intervento prevalgono i paesaggi su andesiti e su rocce effusive acide, l'area di progetto presenta coperture arbustive e arboree poco dense o assenti. Inoltre, i suoli presentano usualmente un profilo di tipo A-C e subordinatamente A-Bw-C, sono poco profondi, da franco-argillosi ad argillosi, da mediamente a poco permeabili, neutri, saturi e spesso si trovano delle emergenze rocciose affioranti.

Nelle indagini in situ, descritte nell'elaborato VIL.086 – *Relazione pedoagronomica*, a cui si rimanda per approfondimenti, oltre all'osservazione dell'intero territorio oggetto di intervento, si sono scavati 8 profili nel suolo nelle aree delle piazzole su cui si prevede l'installazione dei generatori eolici. Ulteriori due profili, su superfici che saranno utilizzate per la realizzazione della viabilità dell'impianto, sono stati esposti naturalmente da violenti fenomeni erosivi di scorrimento idrico superficiale. L'osservazione di questi 10 profili ha confermato l'assenza nel sito di suoli di pregio appartenenti alle classi I e II.

I suoli rilevati nelle stazioni VP4, VP5, VP6, VP7, VP8, VP9, VP10 sono caratterizzati da forti limitazioni dovute soprattutto allo spessore ridotto. A questa limitazione si aggiungono l'elevata pietrosità superficiale del suolo e la roccia affiorante. Questo complesso di fattori limitanti ha portato alla classificazione delle suddette aree in classe VIII di capacità d'uso. Pertanto, questi suoli sono inadatti a qualsiasi uso agricolo e/o zootecnico.

Nelle stazioni VP1 e VP2 la pietrosità superficiale risulta essere minore ma sempre elevata. Le superfici sono pianeggianti e la profondità del suolo è potenzialmente assimilabile a quella della stazione VP3. Per tali considerazioni si deve classificare questo tipo di suoli in classe VII di capacità d'uso. Per questi suoli è, quindi, possibile un utilizzo pascolativo. Nella stazione VP3 il terreno è stato liberato dalle pietre più grandi ma permane comunque una pietrosità superiore al 50%. Per questo motivo il suolo è stato classificato in classe V.

Pertanto, attraverso i rilievi effettuati in campo è stato possibile valutare anche le caratteristiche dei suoli dell'area in progetto. Infatti, analizzando le limitazioni che caratterizzano le diverse aree è stato possibile classificare il suolo del territorio secondo il modello LCC. Come già anticipato, la quasi totalità dei suoli oggetto di utilizzo per la realizzazione delle opere dell'impianto eolico presenta forti limitazioni all'utilizzo agricolo. La presenza di elevata pietrosità superficiale, roccia affiorante, scarsa profondità del suolo esplorabile dalle radici e fenomeni erosivi in atto esclude la loro destinazione alle produzioni agricole. Questi suoli sono adatti ad usi zootecnici spesso con limitazioni per i fenomeni erosivi innescati dal pascolamento. Possono essere utilizzati per interventi selvicolturali dove il suolo presenta profondità sufficiente. Possono essere utilizzati per attività sportive e/o ricreative avendo sempre cura utilizzare buone pratiche di gestione e di conservazione del suolo per evitare che si innescino fenomeni di degrado quali quelli dell'erosione e del danneggiamento del manto vegetale ove presente.

Dall'indagine è emerso che i suoli rilevati nelle stazioni VP4, VP5, VP6, VP7, VP8, VP9, VP10 sono caratterizzati da forti limitazioni, alcune permanenti che escludono la loro destinazione a qualsiasi tipo di coltivazione. In alcune aree quali la VP8 e la VP 10 si riscontra un sovrapascolamento di bovini da carne che sta innescando fenomeni erosivi nei sentieri formati dal bestiame nello spostamento tra le varie aree di pascolo. I casi come questi se non si applicano dei criteri gestionali delle mandrie quali la turnazione delle aree di pascolo si ha un depauperamento della risorsa suolo e indirettamente anche della vegetazione presente. Per queste aree l'utilizzo consigliato dalla LCC si riduce alle sole attività ricreative e di sviluppo indisturbato della vegetazione.

Le principali limitazioni riscontrate sono: l'elevata pietrosità superficiale, la scarsa profondità del suolo che a tratti ha potenza inferiore a 10-15 cm. Si è evidenziato in più punti che nei tratturi utilizzati dal bestiame l'erosione incanalata sta addirittura portando alla luce il substrato roccioso con perdita

totale del suolo. A seguito di tali criticità si devono classificare questi suoli in classe VIII di capacità d'uso e in aree sparse ridotte non cartografabili con i fenomeni erosivi citati in classe VIII es.

Nelle stazioni VP1 e VP2 si ha una condizione leggermente migliore in quanto la pietrosità affiorante risulta essere minore, le superfici sono pianeggianti e la profondità del suolo è potenzialmente assimilabile a quella della VP3. Per tali considerazioni si deve classificare questo tipo di suoli in classe VIII di capacità d'uso. La stessa classificazione di capacità d'uso è stata assegnata anche alle altre aree su coltri eluvio colluviali che sono state in oggetto in passato di interventi di spietramento indicate in verde nella seguente carta delle capacità d'uso.

Infine, la stazione VP3 risulta l'unica in cui le condizioni fisiche permettono un'attività agricola, seppur limitata. In questo caso la pietrosità superficiale è moderata, la profondità utile alle radici rilevata è di 40 - 50 cm ma potenzialmente dovrebbe raggiungere o superare in alcune zone i cm 100 di profondità. Sulla base di tali parametri si deve classificare questo tipo di suoli in classe V di capacità d'uso nella parte prossimale alla strada e nelle restanti porzioni in classe VII per la presenza di pietrosità eccessiva per gli interventi di aratura.

In Figura 5-6 è possibile osservare gli usi del suolo dell'area di impianto.

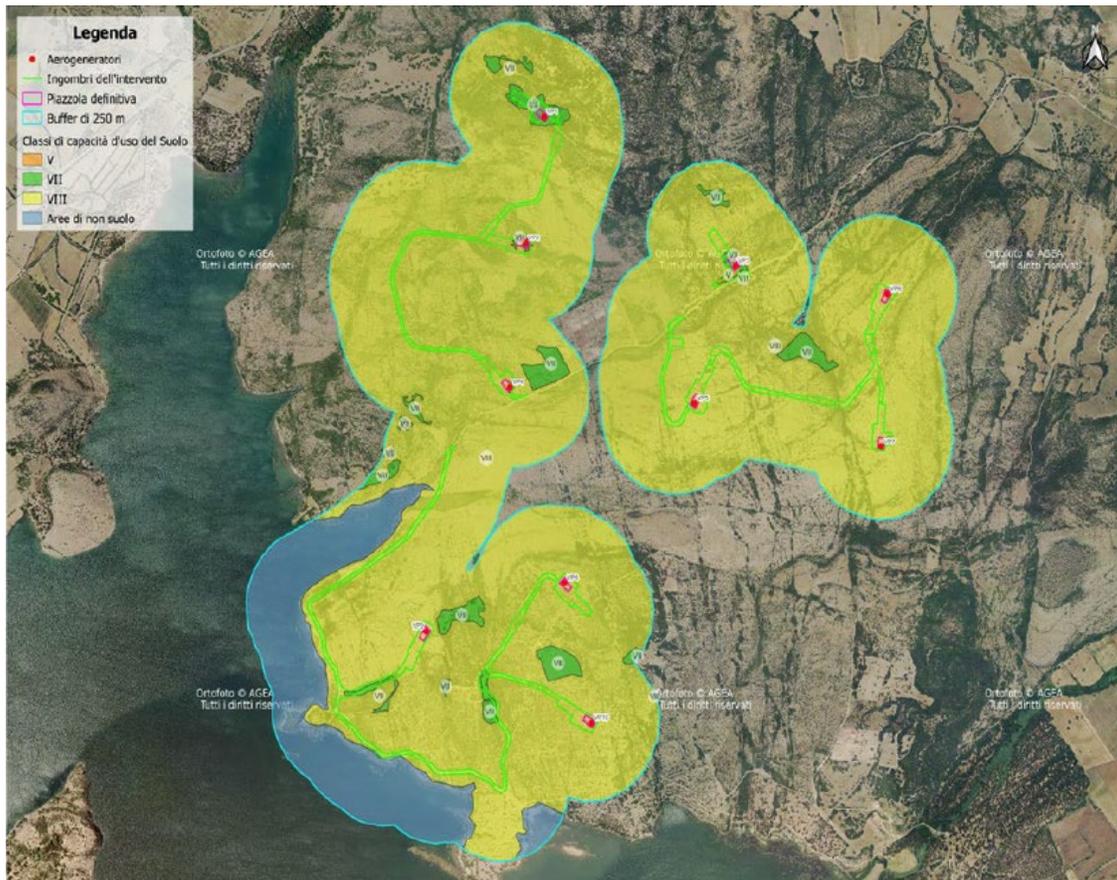


Figura 5-6: Carta delle classi di Capacità d'Uso.

In conclusione, gli interventi in progetto interesseranno solo per 1600 metri quadrati i suoli di capacità d'uso V; tutte le restanti superfici utilizzate dalle opere in progetto riguarderanno suoli di classe di capacità d'uso VII e VIII.

Per approfondimenti si rimanda all'elaborato VIL.086 – *Relazione pedoagronomica*.

5.5 AMBIENTE IDRICO

L'impianto eolico Greenfield "Monte Pranu" ricade in corrispondenza del bacino idrografico del Rio Palmas.

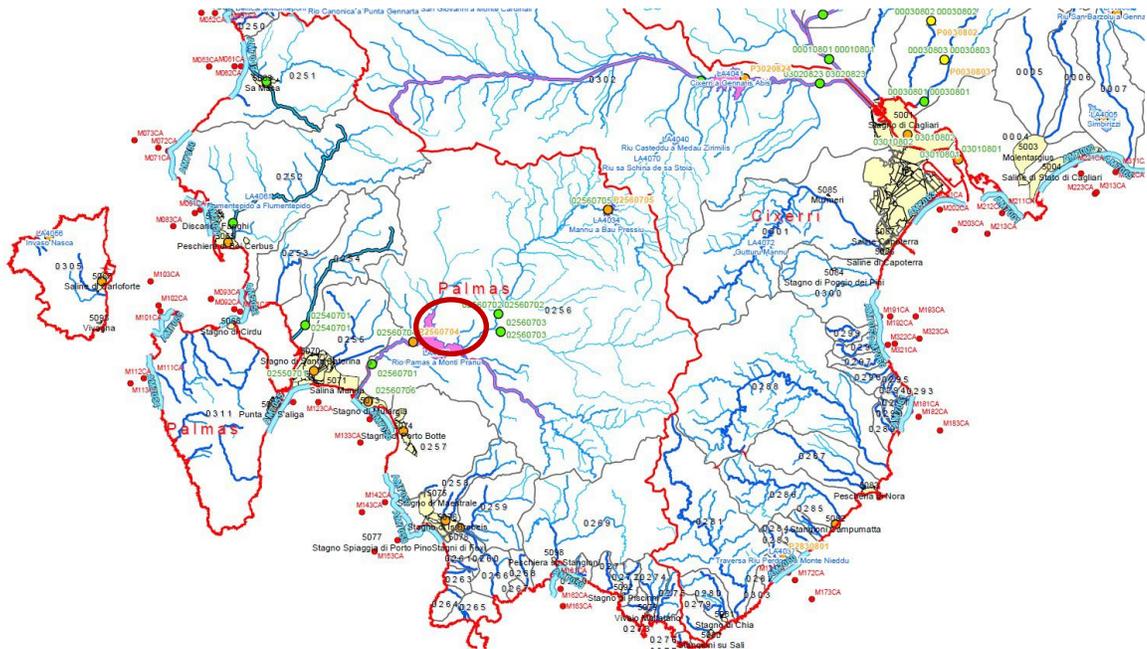


Figura 5-7 Inquadramento idrografico - Stralcio della Tav. 2-Idrografia Superficiale del Piano di Tutela delle Acque (PTA)

Il sopracitato bacino fa parte dell'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O) denominata "Palmas".

5.5.1 UNITÀ IDROGRAFICA OMOGENEA PALMAS

5.5.1.1 Inquadramento territoriale ed idrografico

L'U.I.O. del Palmas ha un'estensione di circa 1299,60 Km² e comprende oltre al bacino principale del Rio Palmas, i bacini delle due isole di Sant'Antioco e San Pietro e una serie di bacini minori situati nella costa sud-occidentale dell'Isola, tra cui si citano per importanza quelli del Rio Flumentepido, del Rio Sa Masa e del Rio de Leunaxiu.

La U.I.O. è geograficamente delimitata a est dal massiccio del Sulcis e a nord dalla valle del Cixerri e dal massiccio dell'Iglesiente, la parte meridionale e quella occidentale invece, interessano una vasta area costiera. Le quote variano dai 0 m s.l.m nelle aree costiere agli oltre 1000 metri di Monte Is

Caravius, Monte Sa Mirra, Monte Nieddu, nel cuore del massiccio del Sulcis.

Il fiume più importante del bacino è il Rio Palmas a cui è afferente una superficie di circa 477 km² ed il suo bacino è complessivamente localizzato nella porzione sudoccidentale della regione, di fronte all'isola di Sant'Antioco: è delimitato a Nord dal Monte Orri, ad Est dal Monte Is Caravius, a Sud da Punta Sebera e ad Ovest dal Golfo di Palmas. All'altezza dell'abitato di Tratalias, in località Monte Pranu, è stato realizzato uno sbarramento sul fiume principale per la formazione di un invaso le cui acque vengono utilizzate a scopi intersettoriali. A monte di tale invaso il bacino del Rio Palmas si suddivide nei suoi principali sottobacini:

- Rio Mannu di Narcao
- Rio Mannu di Santadi
- Rio di Piscinas
- Rio di Perdaxius

Nel tratto a valle dell'invaso il Rio Palmas scorre con andamento regolare e basse pendenze fino a sfociare nel golfo di Palmas.

5.6 BIODIVERSITÀ

Le informazioni riportate di seguito sono estrapolate dalla Relazione faunistica (VIL.095), a cui si rimanda per approfondimenti.

L'area di progetto ricade per intero nell'area Sud occidentale della Sardegna, posta tra il complesso montuoso del Sulcis e l'esteso sviluppo costiero di Porto Pino. L'area di studio presenta diverse morfologie e coperture vegetali e diversi elementi della fauna frequentano il territorio per la varietà di ambiente presenti.

Il progetto non interessa in modo diretto nessuna area tutelata, fatta eccezione per quella che è definita dal Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R) della regione Sardegna "Riserva naturale del Lago di Monte Pranu" con la quale interferiscono gli aerogeneratori VP8, VP9, VP10 e relative opere connesse. Si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale (VIL. 057) per approfondimenti. Tuttavia, la Riserva del Lago di Monte Pranu non è mai stata istituita per cui non fa parte delle aree tutelate della Sardegna. In Tabella 5-1 sono riportate le distanze dalle aree protette più prossime.

Tabella 5-1: Distanze dall'area di progetto alle aree protette più vicine.

Aree protette	Distanza dall'area di progetto
Important Bird Areas (IBA)	circa 6,7 km
Oasi di permanente protezione faunistica	circa 13,5 km
Zone di Protezione Speciale (ZPS)	circa 17,5 km
Siti di interesse di comunitario (SIC)	circa 6 km
PPR06 - Sistema regionale parchi, riserve, e monumenti naturali	0 km
Aree umide di importanza internazionale (Ramsar)	circa 3,5 km

I siti della rete Natura 2000 più vicini sono elencati nella Tabella 5-2 e sono posti all'interno della distanza dei 20 chilometri.

Tabella 5-2: Aree della Rete Natura 2000 interne ai buffer dei 20 Km dall'area di progetto e loro distanza.

Tipo	Codice	Nome	Distanza progetto in Km
ZSC	ITB042210	Punta Giunchera	15
ZSC	ITB042225	Is Pruinis	14
ZSC	ITB042226	Stagno di Porto Botte	6
SIC	ITB040024	Isola Rossa e Capo Teulada;	18
ZSC	ITB040028	Punta S'Aliga	15
ZSC	ITB042223	Stagno di Santa Caterina	8
ZSC	ITB041105	Foresta di Monte Arcosu	9
SIC	ITB040025	Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino	9
ZSC	ITB042220	Serra is Tres Portus (Sant'Antioco)	17
ZPS	ITB043032	Isola di Sant'Antioco, Capo Sperone	17
ZPS	ITB044009	Foresta di Monte Arcosu	18

Attorno all'area di progetto si trovano 11 Aree della Rete Natura 2000 all'interno di una distanza di 20 Km, di cui 2 ZPS. Di queste aree solo 4 si trovano a meno di 10 Km (in grassetto nella Tabella 5-2). Si ritiene che solo su queste 4 possa esserci una possibile interferenza rilevabile vista la distanza.

5.6.1 Flora e vegetazione

5.6.1.1 Inquadramento regionale

L'intervento in progetto ricade all'interno del Distretto 24 – "Isole sulcitane" del Piano Forestale Ambientale Regionale della Regione Sardegna. Le informazioni riportate in seguito, pertanto, sono estrapolate dal Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) della regione Sardegna.

All'interno del distretto forestale 24 è possibile delineare due sub-distretti:

- 24a Sub – distretto collinare interno, contraddistinto dalla presenza di litologie di tipo carbonatico e, secondariamente di tipo metamorfico e vulcanico effusivo, con relativi depositi di versante e terrazzi alluvionali.
- 24b Sub – distretto insulare e costiero, contraddistinto dall'influenza del mare e dalla predominanza di paesaggi su rocce effusive acide e da depositi alluvio colluviali ed eolici litoranei.

I territori in cui sorgeranno gli aerogeneratori ricadono all'interno del distretto forestale 24a - Subdistretto collinare interno.

In Tabella 5-3, Tabella 5-4, Tabella 5-5 e in Tabella 5-6 sono elencate le serie di vegetazioni prevalenti, le serie minori e le specie vegetali, arboree e arbustive, presenti nei due diversi sottodistretti.

Tabella 5-3: Elenco delle serie di vegetazione prevalenti e delle serie minori diversificate per i due sub-distretti.

SERIE DI VEGETAZIONE PREVALENTI (§) E SERIE MINORI (X)

Serie di vegetazione	Sub-distretti	
	24a	24b
Serie 1: serie psammofila del ginepro coccolone (<i>Pistacio-Juniperetum macrocarpae</i>)	X	§
Serie 2: serie psammofila sarda sud occidentale della quercia di Palestina (<i>Rusco aculeati-Quercetum calliprini</i>)		X
Serie 4: sarda occidentale, calcicola, termomediterranea del ginepro turbinato (<i>Chamaeropo humilis-Juniperetum turbinatae</i>)		§
Serie 7: serie sarda, calcicola, del pino d'Aleppo (<i>Pistacio-Pinetum halepensis</i>)		X
Serie 8: serie sarda sud-occidentale, calcifuga, termomediterranea del pino d'Aleppo (<i>Erico arboreae-Pinetum halepensis</i>)		§
Serie 10: serie sarda, termomediterranea dell'olivastro (<i>Asparago albi-Oleetum sylvestris</i>)	X	X
Serie 11: serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea dell'olivastro (<i>Cyclamino repandi-Oleetum sylvestris</i>)	X	
Serie 12: serie sarda termomediterranea del leccio (<i>Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis</i>)	§	§
Serie 13: serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (<i>Prasio majoris-Quercetum ilicis</i>)	X	
Serie 14: serie sarda, calcicola, termomediterranea del leccio con palma nana (<i>Prasio majoris-Quercetum ilicis chamaeropetosum humilis</i>)	§	X
Serie 19: serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (<i>Galio scabri-Quercetum suberis</i>)	§	
Serie 26: geosigmeto edafoigrofilo e planiziale (<i>Populenion albae, Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris, Salicion albae</i>)	X	
Serie 27: geosigmeto sardo-corso edafoigrofilo, calcifugo e oligotrofico (<i>Nerio oleandri-Salicion purpureae, Rubo ulmifolii-Nerion oleandri, Hyperico hircini-Alnenion glutinosae</i>)	X	X
Serie 29: geosigmeto alofilo sardo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere (<i>Ruppietea, Thero-Suaedetea, Saginetea maritimae, Salicornietea fruticosae, Juncetea maritimi, Phragmito-Magnocaricetea</i>)		X

Tabella 5-4: Elenco delle specie vegetali di importanza conservazionistica diversificate per i due distretti.

SPECIE VEGETALI DI INTERESSE

Specie inserite nell'Al. II della direttiva 43/92/CEE (* indica le specie prioritarie)	Sub-distretti	
	24a	24b
<i>*Astragalus maritimus</i> Moris		X
<i>Brassica insularis</i> Moris	X	
<i>Linaria flava</i> (Poiret) Desf. subsp. <i>sardoa</i> (Sommier) A. Terracc.		X
<i>Rouya polygama</i> (Desf.) Coincy		X

Altre specie di importanza conservazionistica (endemiche e/o di interesse fitogeografico*)	24a	24b
<i>*Anagallis monelli</i> L.	X	X
<i>Anchusa littorea</i> Moris		X
<i>Armeria pungens</i> (Link) Hoffmanns. et Link		X
<i>Bellium crassifolium</i> Moris		X
<i>Borago morisiana</i> Bigazzi et Ricceri		X
<i>*Buxus balearica</i> Lam.	X	
<i>Coynchia monensis</i> (L.) Greuter et Burdet subsp. <i>recurvata</i> (All.) E.A. Leadlav	X	
<i>Delphinium longipes</i> Moris		X
<i>Dianthus sardous</i> Bacch., Brullo, Casti et Giusso	X	
<i>Evax rotundata</i> Moris		X
<i>Genista morisii</i> Colla	X	
<i>Genista valsecchia</i> Brullo et De Marco	X	X
<i>Helicodiceros muscivorus</i> (L. f.) Engl.		X
<i>Hyoseris taurina</i> (Pamp.) Martinoli		X
<i>Limonium sulcitanum</i> Arrigoni		X
<i>Limonium tigulianum</i> Arrigoni et Diana		X
<i>Linaria cossonii</i> Barratte		X
<i>Nananthea perpusilla</i> (Loisel.) DC.		X
<i>Ophrys x maladroxiensis</i> Scrugli, Todde et Cogoni		X
<i>Orchis mascula</i> (L.) L. subsp. <i>ichnusae</i> Corrias	X	
<i>*Quercus calliprinos</i> Webb.		X
<i>Silene martinolii</i> Bocchieri et Mulas		X
<i>Stachys corsica</i> Pers. var. <i>micrantha</i> Bertol.		X
<i>Teucrium subspinosum</i> Pourr. ex Willd. subsp. <i>subspinosum</i>		X

Tabella 5-5: Elenco delle specie arboree di interesse forestale prevalenti e minori diversificate per i due distretti.

Specie arboree di interesse forestale prevalente (§) e minore (X)	24a	24b
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner	X	
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	§	§
<i>Ficus carica</i> L. var. <i>caprificus</i> Risso	X	X
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl subsp. <i>oxycarpa</i> (Willd.) Franco et Rocha	X	
<i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>macrocarpa</i> (S. et S.) Ball		§
<i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>oxycedrus</i>	§	§
<i>Juniperus phoenicea</i> L. subsp. <i>turbinata</i>	§	§
<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Brot.	§	§
<i>Pinus halepensis</i> Mill.		§
<i>Populus alba</i> L.	X	X
<i>Populus nigra</i> L.	X	
<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	X	X
<i>Quercus calliprinos</i> Webb.		X
<i>Quercus ilex</i> L.	§	§
<i>Quercus suber</i> L.	§	X
<i>Salix alba</i> L.	X	
<i>Salix atrocinerea</i> Brot.	X	X
<i>Salix purpurea</i> L. subsp. <i>purpurea</i>	§	
<i>Ulmus minor</i> Mill. Ssp <i>minor</i>	X	

Tabella 5-6: Elenco delle specie arbustive di interesse forestale prevalenti e minori diversificate per i due distretti.

Specie arbustive di interesse forestale prevalente (§) e minore (X)	24a	24b
<i>Arbutus unedo</i> L.	§	§
<i>Bupleurum fruticosum</i> L.	X	
<i>Buxus balearica</i> Lam.	X	
<i>Calicotome villosa</i> (Poiret) Link in Schrader	§	§
<i>Chamaerops humilis</i> L.	X	§
<i>Cistus creticus</i> L. subsp. <i>eriocephalus</i> (Viv.) Greuter et Burdet	X	X
<i>Cistus monspeliensis</i> L.	§	§
<i>Cistus salvifolius</i> L.	§	§
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	§	X
<i>Cytisus villosus</i> Pourr.	§	
<i>Erica arborea</i> L.	§	§
<i>Erica scoparia</i> L.		X
<i>Erica terminalis</i> Salisb.	X	
<i>Euphorbia dendroides</i> L.	§	§
<i>Genista corsica</i> (Loisel.) DC.	X	X
<i>Genista morisii</i> Colla	X	
<i>Genista valsecchiae</i> Brullo et De Marco	X	X
<i>Halimium halimifolium</i> (L.) Willk.		§
<i>Helichrysum microphyllum</i> (Willd.) Camb. subsp. <i>tyrrhenicum</i> Bacch., Brullo et Giusso	X	X
<i>Lavandula stoechas</i> L.	§	§
<i>Lavatera arborea</i> L.		X
<i>Myrtus communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	§	§
<i>Nerium oleander</i> L.	§	§
<i>Osyris alba</i> L.	X	X
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	§	§
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	§	§
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	§	§
<i>Polygonum scoparium</i> Requien ex Loisel.	X	X
<i>Prunus spinosa</i> L.	X	X
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	X	X

5.6.1.2 Inquadramento locale

Inquadramento forestale

Come emerge dagli studi condotti, per tutta l'area circostante il sito di impianto è diffuso il leccio (*Quercus ilex*). La vegetazione reale è costituita generalmente da una serie di comunità vegetali che, oltre a essere legate ai fattori abiotici, dipendono anche dall'uso del suolo, ovvero da tutte le attività antropiche capaci, direttamente o indirettamente, di modificare il territorio. Il sito d'intervento si colloca in un'area caratterizzata da un substrato ad elevata rocciosità, prevalentemente andesitico, su cui si sono sviluppati suoli poco evoluti e poco profondi. Tali caratteristiche, unitamente all'assenza di sorgenti e alla scarsa disponibilità di acque superficiali, hanno limitato determinate antropiche, quali l'agricoltura e l'allevamento. Le serie di vegetazione che concorrono a definire la dinamica e la struttura del paesaggio vegetale dell'area di studio sono le seguenti:

- **Serie sarda, termomediterranea del ginepro turbinato.** Si tratta di microboschi o formazioni di macchia costituite da arbusti a dominanza di *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Lo strato arbustivo è caratterizzato da specie spiccatamente termofile come *Asparagus albus*, *Euphorbia dendroides*, *Pistacia lentiscus*, *Phyllirea angustifolia*. La specie più frequente nello strato erbaceo è *Brachypodium retusum*. In Sardegna la serie è presente prevalentemente lungo la fascia costiera e in limitate aree interne su diversi substrati, sia di natura carbonatica che silicea. Si rinviene in condizioni bioclimatiche mediterranee pluvistagionali oceaniche, nel piano fitoclimatico termomediterraneo secco, con penetrazioni sino al mesomediterraneo inferiore secco superiore- subumido inferiore. Predilige i versanti esposti a S o SE. Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti termofili (*Asparago albi-Euphorbietum dendroidis*) che, in particolari situazioni morfologiche e litologiche, costituiscono formazioni stabili; da garighe pioniere poco esigenti dal punto di vista edafico (*Stachydi glutinosae-Genistetum corsicae*, *Genisto corsicae-Sarcopoterietum spinosi*, *Thymelaeo hirsutae-Thymetum capitati*); da praterie perenni discontinue (*Asphodelo africani-Brachypodietum retusi*, *Melico ciliatae-Brachypodietum retusi*) e da formazioni terofitiche (*Sedetum caerulei*, *Lophochloo cristatae-Plantaginetum lagopi*, *Aveno sterilis-Stipetum capensis*, formazioni a *Hypochaeris achyrophorus* e *Tuberaria guttata*).
- **Geosigmeto sardo – corso, edafoigrofilo, calcifugo e oligotrofico:** Micro-mesoboschi edafoigrofilo caducifogli in forma di foreste a galleria, posti sia nei fondi valle che lungo i corsi d'acqua. Mai in situazioni planiziali e con allagamento temporaneo limitato agli eventi di piena. Si rinvengono in condizioni bioclimatiche di tipo Mediterraneo pluvistagionale oceanico e temperato oceanico in variante submediterranea, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al supratemperato superiore; su substrati di varia natura, ma sempre caratterizzati da assenza di carbonati e in acque oligotrofe, con bassi contenuti in

materia organica e materiali in sospensione. Gli stadi della geoserie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix* sp. pl., *Rubus* sp. pl. Ed altre fanerofite cespitose quali *Vitex agnus-castus* o *Nerium oleander*. Queste ultime tendono a caratterizzare boscaglie ripariali più termofile, limitate alle aree centromeridionali dell'isola e presenti in particolar modo nella fascia costiera. La vegetazione meso-igrofila dell'area di studio è costituita prevalentemente da boscaglie a *Tamarix* sp. con *Vitex agnus-castus* situate lungo le rive del lago di Monte Pranu. Questa serie è presente nel buffer di m. 250 dalle superfici delle opere in progetto ma non è interessata dagli interventi.

A seguito dei rilevamenti che sono stati eseguiti nelle piazzole per le stazioni VP1, VP2, VP3, VP4, VP5, VP6, VP7, VP8, VP9 E VP10, è stato confermato che l'area di studio è interessata da formazioni vegetali che possono essere ricondotte alle varie fasi evolutive della Serie Sarda, Termomediterranea del ginepro turbinato (*Oleo sylvestris-Juniperetum turbinatae*).

In VP1 sono evidenti le formazioni a boscaglie arborescenti dominate da *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* (GINEPRO FENICIO) e *Olea europaea* var. *sylvestris* (OLIVASTRO), dell'associazione *Oleo sylvestris-Juniperetum turbinatae*. Sono presenti anche delle formazioni arbustive caratterizzate dalla presenza di *Pistacia lentiscus* (LENTISCO) e *Calicotome villosa* (CALICOTOME). Si tratta di specie di importanza forestale.

Anche in VP2 di saggio la vegetazione forestale è classificabile come una macchia alta dell'associazione *Oleo sylvestris-Juniperetum turbinatae* dominata dal ginepro e dall'olivastro con presenza di uno strato arbustivo costituito da lentisco e fillirea (*Phillyrea latifolia*) in evoluzione verso le boscaglie. Anche qui sono presenti specie di interesse forestale.

Anche in VP3 la vegetazione più evoluta è riconducibile alle boscaglie di olivastro e ginepro (*Oleo sylvestris-Juniperetum turbinatae*). La presenza di una piccola area coltivabile decespugliata, parzialmente spietrata e in certi punti arata ha destabilizzato la formazione forestale. In prossimità della viabilità principale asfaltata si vedono tre ginepri di buone dimensioni (altezze m 4,00-4,50-5,50) che rappresentano il lembo residuale della boscaglia matura eradicata intorno all'anno 2000 per creare spazio ad un piccolo seminativo ora abbandonato. Nella restante parte della superficie della piazzola in progetto si notano esemplari di ginepro più giovani con olivastri e mirti distribuiti su tutta la superficie.

L'area VP4 è pianeggiante. La superficie dell'area di saggio è occupata da una formazione vegetale bassa, alta mediamente poco più di un metro, che ha in sé gli elementi principali della matrice forestale del sito (GINEPRO, OLIVASTRO, MIRTO, FILLIREA e LENTISCO). Tuttavia, il suolo di potenza ridotta difficilmente consentirà uno sviluppo fino alla formazione di boscaglie dell'associazione *Oleo*

sylvestris-Juniperetum turbinatae. Un suolo sottile non è in grado di immagazzinare molta acqua e tende a perderla velocemente dopo le piogge.

L'area della VP5 è in lieve pendenza con superfici caratterizzate da estesi affioramenti rocciosi e elevata pietrosità superficiale. La formazione vegetale è costituita da una macchia bassa (altezza media m.1,5) che in sé contiene gli elementi della matrice forestale (olivastro, lentisco, mirto e fillirea). In questo ambiente poco ospitale non sarà possibile un'evoluzione verso la macchia alta d'olivastro e ginepro.

Nell'area della VP6 è presente un'elevata pietrosità e della roccia affiorante. La vegetazione forestale prevalente è costituita una macchia a ginepro e olivastro dell'associazione *Oleo sylvestris - Juniperetum turbinatae*. Lo stadio evolutivo dell'associazione è disomogeneo. Nell'area prevista per l'aerogeneratore ci sono condizioni più xeriche con poche piante che superano i m 3,0 di altezza.

L'area della VP7 presenta una superficie con tratti di roccia affiorante e una pietrosità elevata; la vegetazione di interesse forestale è residuale in termini di copertura della superficie. Si ritrova la matrice forestale con olivastri e lentischi ma le condizioni pedoclimatiche sono tali da non consentire un'evoluzione verso le macchie alte e le boscaglie di olivastro e ginepro.

Nell'area di saggio VP8 si è rilevata la presenza di olivastro e lentisco sclerofille sempreverdi dell'associazione *Oleo sylvestris-Juniperetum turbinatae*. Lo strato arboreo è dominato da *Olea europaea* var. *sylvestris* mentre lo strato arbustivo è dominato dal *Pistacia lentiscus*.

Nell'area della VP9 si riscontrano la presenza diffusa di roccia affiorante e una pietrosità molto elevata. L'ambiente ostile da un punto di vista pedoclimatico non favorisce lo sviluppo di vegetazione a macchia. Si è rilevata la presenza delle specie della matrice forestale tipiche del sito (olivastro e lentisco) ma non si hanno possibilità evolutive verso una formazione vegetale più strutturata.

Nell'area di saggio VP10 si è rilevata la presenza di formazione a macchia alta con strato arboreo dominato da olivastro e ginepro dell'associazione *Oleo sylvestris-Juniperetum turbinatae*. Si ritrovano nello strato dominato arbustivo la specie di interesse forestale *Pistacia lentiscus*.

Inquadramento floristico - vegetazionale

Secondo quanto emerge dalla Relazione floristico-vegetazionale (VIL.093), a cui si rimanda per approfondimenti, il settore "Sulcitano-iglesiente", floristicamente, ospita complessivamente 120 taxa endemici. Il sottosettore Sulcitano in cui ricade l'area di studio ospita 82 taxa endemici. In Tabella 5-7 vengono elencati i taxa di particolare interesse.

Tabella 5-7 Elenco dei taxa esclusivi, differenziali e indicatori del sottosettore Sulcitano in cui ricade l'area di studio.

Taxa esclusivi	<i>Anchusa formosa; Anchusa montelinasana; Armeria sulcitana; Astragalus tegulensis; Charybdis glaucophylla; Genista arbusensis; Genista bocchierii; Genista insularis subsp. insularis; Genista valsecchia; Helichrysum montelinasarum; Limonium carisae; Limonium malfatanicum; Limonium sulcitanum; Limonium tigulianum; Ophrys normanii; Ophrys scolopax ssp. sardoa; Orchis sardoa; Silene martinolii; Verbascum plantagineum</i>
Taxa differenziali	<i>Borago morisiana; Echium anchusoides; Galium corsicum; Genista salzmanni; Iberis integerrima; Polygala sardoa; Santolina corsica; Silene morisiana; Dianthus mossanus; Linaria arcusangeli; Orobanche australis; Phalaris rotgesii.</i>
Taxa indicatori	<i>Genista valsecchia</i>

Sulla base dell'inquadramento biogeografico di Angius & Bacchetta, il distretto "Occidentale e delle Isole" del sottosettore Sulcitano presenta una serie di taxa e syntaxa esclusivi e differenziali, elencati in Tabella 5-8.

Tabella 5-8 Elenco dei Taxa esclusivi e differenziali del distretto "Occidentale e delle Isole" del sottosettore Sulcitano.

Taxa esclusivi	<i>Astragalus maritimus, Anagallis crassifolia, Limonium insulare, Ophrys x maladroxis, Ophrys x sulcitana, Silene martinolii</i>
Taxa differenziali	<i>Armeria pungens, Artemisia campestris subsp. variabilis, Asteriscus maritimus, Borago morisiana, Buxus balearica, Chamaerops humilis, Filago tyrrhenica, Euphorbia pithyusa subsp. pithyusa, Helicodiceros muscivorus, Lavatera triloba subsp. pallescens, Linaria cossoni, Linaria flava subsp. sardoa, Nananthea perpusilla, Pinus halepensis, Rouya polygama, Scrophularia ramosissima, Silene beguinotii, Stachys corsica var. micrantha, Teucrium subspinosum.</i>

Le specie rilevate all'interno delle aree di buffer di 250 m dalle opere in progetto vengono di seguito elencate in Tabella 5-9. Per ogni specie viene attribuito un valore di abbondanza-dominanza secondo la scala di Braun-Blanquet. Si tratta di una "scala mista" che stima sia il numero di individui di ogni specie (abbondanza) sia la superficie occupata dalla proiezione a terra di tutti gli individui di una stessa specie, in percentuale rispetto all'area totale del campione (dominanza o copertura). Il valore assegnato per ogni specie è da intendersi come media dei valori rilevati per i singoli transetti eseguiti all'interno di ogni tipologia vegetazionale.

Tabella 5-9: Specie vegetali rilevate all'interno delle aree di buffer di 250 m dalle opere in progetto.

Specie	Praterie	Gariga	Macchia bassa	Macchia alta	Vegetaz. igrofila
<i>Asparagus acutifolius</i>		+	+	+	
<i>Asparagus albus</i>		1	+		
<i>Asphodelus ramosus</i>	3	1			
<i>Avena barbata</i>	1	+	+		
<i>Bellardia trixago</i>	+				
<i>Briza maxima</i>	+	1	+	+	
<i>Briza minor</i>	+	+			
<i>Calicotome villosa</i>			1	+	
<i>Carlina corymbosa</i>	2	+			
<i>Carlina lanata</i>	1	+			
<i>Carlina racemosa</i>	1				
<i>Centaurium eritreaum</i>		+			
<i>Cichorium intybus</i>	1				
<i>Cirsium vulgare</i>	1	1	+	+	
<i>Cistus monspeliensis</i>		1	+		
<i>Cynara cardunculus</i>	1				
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	2	+	+		
<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>hispanica</i>	+	+	+	+	
<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i>	+	+			
<i>Drimys maritima</i>	+	+	+		
<i>Elytrigia repens</i>	1				
<i>Eryngium campestre</i> L.	+				
<i>Euphorbia characias</i>			+	+	
<i>Euphorbia prostrata</i>					
<i>Festuca fasciculata</i>	3				
Genista corsica			1		
<i>Heliotropium europaeum</i>	+				
<i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>macrocarpa</i>					+
<i>Juniperus phoenicea</i> subsp. <i>turbinata</i>		+	+	3	+
<i>Kickxia</i> sp.	+				
<i>Malva sylvestris</i>	+				
<i>Mentha pulegium</i>					+
<i>Micromeria graeca</i> subsp. <i>graeca</i>	+	+			
<i>Myrtus communis</i> ssp. <i>communis</i>			2	1	3
<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>		+	1	3	+
<i>Oryzopsis miliacea</i>	+	+			+
<i>Phalaris paradoxa</i>	2				
<i>Phedimus stellatus</i>					+
<i>Phillyrea angustifolia</i>				+	
<i>Phyllirea latifolia</i>			1	+	

Specie	Praterie	Gariga	Macchia bassa	Macchia alta	Vegetaz. igrofila
<i>Pistacia lentiscus</i>		+	4	2	2
<i>Plantago lagopus</i>	+				
<i>Polygonum scoparium</i>					1
<i>Portulaca oleracea</i>	+				
<i>Prunus spinosa</i>	+	+			
<i>Pyrus spinosa</i>	+	+	+		
<i>Rhamnus alaternus</i>			+	1	
<i>Rubia peregrina</i>			+	+	
<i>Rumex pulcher</i>	+				
<i>Scilla undulata</i>		+			
<i>Scolymus hispanicus</i>	+	+	+		
<i>Silene gallica</i>	+				
<i>Silybum marianum</i>	2				
<i>Smylax aspera</i>			+	1	
<i>Tamarix africana</i>					3
<i>Trifolium angustifolium</i>		+	+	+	
<i>Trifolium campestre</i>	+			+	
<i>Vitex agnus-castus</i>					+

I taxa in grassetto nella precedente tabella rappresentano le uniche entità, di importanza per la conservazione, osservate all'interno dell'area di studio:

- ***Genista corsica*** (Loisel.) DC. La specie è un endemismo sardo-corso.
 - o Stato di conservazione secondo IUCN: LC (Least Concern: specie a maggior diffusione).
 - o È segnalata nel Sulcis e nell'area vasta come comune (Bacchetta, 2006).

Le aree in progetto in cui è presente sono le aree di buffer (250 m) delle turbine V8, V9, V10, in formazioni a mosaico con le praterie o con la macchia bassa.

- ***Polygonum scoparium*** Req. ex Loisel. La specie è un endemismo sardo-corso
 - o Stato di conservazione secondo IUCN: EN (Endangered: specie che in natura sono considerate a rischio di estinzione molto elevato).
 - o È segnalato nel Sulcis e nell'area vasta.

La specie *Polygonum scoparium* è presente all'interno delle aree di buffer (250 m) delle pale V3, V4 ma non è presente nelle superfici interessate dalla realizzazione delle opere in progetto.

Le forme di vegetazione reale riconosciute nell'indagine floristico-vegetazionale appartengono in parte a tappe regressive delle serie di vegetazione, cioè a comunità adattate a un determinato livello di disturbo che non rende possibile il raggiungimento della vegetazione naturale potenziale, che è generalmente forestale. La vegetazione che più si discosta dalla vegetazione naturale potenziale è rappresentata dalla vegetazione sinantropica. Si tratta di comunità nitrofile o ruderali, che nell'area di studio sono difficilmente cartografabili perché poco abbondanti. Seguono in generale il bordo stradale e i limiti delle proprietà soggette a maggiore disturbo.

Seguono nello stadio della successione le comunità erbacee (prati stabili o praterie steppiche) di sostituzione riferibili alle Alleanze *Onopordion illyrici*, *Thero-Brachypodion ramosi* e *Hyparrhenion hirtae*. Tali cenosi si concentrano nelle aree pianeggianti, esposte al disturbo generato dalle attività antropiche di spietramento per pascolo. Le formazioni di gariga si trovano spesso a contatto tra le formazioni di prateria e quelle di macchia bassa, a rappresentare stadi di transizione delle formazioni erbacee verso formazioni arbustive. Tuttavia, laddove i suoli presentano il massimo della pietrosità superficiale e condizioni xeriche, la gariga rappresenta il massimo sviluppo della vegetazione per tali aree.

La macchia bassa rappresenta il penultimo stadio della successione. Nell'area di studio si ritrova o a mosaico con le formazioni di gariga, di cui rappresenta lo stadio dinamico successivo, o lungo i bordi delle macchie alte e boschive, verso le quali tendono dinamicamente. La formazione che più si avvicina a tale stadio e che presenta un maggiore grado di maturità, per l'area in esame, è rappresentata dalle boscaglie di ginepro e olivastro (formazioni forestali dell'associazione *Oleo sylvestris-Juniperetum turbinatae*), diffuse soprattutto nelle aree a maggiore altitudine o ad esposizione Nord. Le boscaglie a ginepro e olivastro rappresentano un'importante tipologia di soprassuolo per l'area vasta, in termini di coperture e di valore ecologico. Tali cenosi presentano un livello di conservazione buono. Elementi appartenenti a tale tipologia vegetazionale sono sporadicamente presenti sia nelle formazioni di macchia bassa, laddove le condizioni pedoclimatiche ne rendano possibile la potenziale presenza del bosco, a sottolineare le dinamiche in atto, sia nelle formazioni di gariga. In queste ultime, tuttavia, gli esemplari conservano il tipico habitus nanofanerofitico o camefitico, coerentemente con l'assenza delle condizioni pedologiche che consentano lo sviluppo delle formazioni alto arbustive o arboree tipiche degli stadi più maturi della successione vegetazionale.

In Tabella 5-10 sono descritte e inquadrare dal punto di vista fitosociologico le diverse tipologie vegetazionali rilevate nell'area in esame.

Tabella 5-10: Descrizione e inquadramento dal punto di vista fitosociologico delle diverse tipologie vegetazionali rilevate nell'area in esame.

Tipologie Vegetaz.li	Inquadramento fitosociologico	Specie caratteristiche	Descrizione fisiognomica e distribuzione
Boschi e macchia alta	<p>Formazioni forestali dell'associazione</p> <p>Oleo sylvestris-Juniperetum turbinatae</p> <p>Cl. <i>Quercetea ilicis</i></p> <p>Ord. <i>Pistacio lentisci-Rhamnalia alaterni</i></p> <p>All. <i>Juniperion turbinatae</i></p>	<p>Le comunità arboreescenti sono dominate da <i>Juniperus phoenicea subsp. turbinata</i> e <i>Olea europaea var. sylvestris</i>; quelle arbustive da <i>Pistacia lentiscus</i>, <i>Rhamnus alaternus</i>, <i>Myrtus communis</i>.</p> <p>Lo strato erbaceo non è particolarmente ricco, come nelle altre comunità di macchia mediterranea, mentre sono presenti specie lianose come <i>Smilax aspera</i>.</p>	<p>Boscaglie di sclerofille sempreverdi mediterranee e submediterranee organizzate attorno a ginepri arboreescenti. Sono costituite da specie arbustive che danno luogo a formazioni per lo più impenetrabili.</p> <p>Tali formazioni possono essere interpretate nell'area di studio come tappe mature in equilibrio con le condizioni edafiche particolarmente limitanti che non consentono l'evoluzione verso formazioni forestali.</p> <p>Si tratta di formazioni che si ritrovano in Sardegna prevalentemente su substrati calcarei, ma potenzialmente sia su substrati carbonatici che silicei, in aree ripide e rocciose del piano termomediterraneo, e che nell'area di studio costituiscono l'unica forma di vegetazione potenziale per l'elevata rocciosità ed esposizione dei versanti.</p> <p>Sono formazioni molto resistenti all'aridità estiva e ai venti marini carichi di salsedine.</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Macchia bassa</p>	<p>Comunità arbustive di sostituzione dell'associazione</p> <p><i>Pistacio lentisci-Calicotometum villosae</i></p> <p>Cl. <i>Quercetea ilicis</i></p> <p>Ord. <i>Pistacio lentisci-Rhamnetaalia alaterni</i></p> <p>All. <i>Oleo-Ceratonion siliquae</i></p>	<p>Le comunità arbustive di sostituzione sono formazioni caratterizzate da <i>Pistacia lentiscus</i> e <i>Calicotome villosa</i>, con presenza di <i>Myrtus communis subsp. communis</i>, <i>Asparagus albus</i>, <i>Pyrus spinosa</i>, <i>Rhamnus alaternus</i> ed <i>Euphorbia characias</i></p>	<p>La vegetazione arbustiva di macchia sempreverde dominata da <i>Pistacia lentiscus</i> e <i>Calicotome villosa</i> si colloca generalmente in situazioni di transizione tra le formazioni arboree della macchia alta a ginepro e olivastro e le aree a disturbo antropico come i pascoli o le strade.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Garighe</p>	<p>Garighe a <i>Cistus monspeliensis</i> della classe <i>Cisto-Lavanduletea</i> e dell'Alleanza <i>Teucrion mari</i></p> <p>Cl. <i>Cisto-Lavanduletea</i></p> <p>Ord. <i>Lavanduletalia stoechadis</i></p>	<p>Macchia bassa dominata da <i>Asparagus albus</i>, <i>Cistus monspeliensis</i>, <i>Genista corsica</i>, oltre che dalle forme ad habitus camefitico e nanofanerofitico delle specie delle formazioni a contatto come l'olivastro e il ginepro.</p>	<p>Le comunità a vegetazione camefitica e nanofanerofitica dell'area di studio sono riferibili alla classe <i>Cisto-Lavanduletea</i>, che include comunità prevalentemente calcifughe e silicicole, e all'alleanza <i>Teucrion mari</i>, endemica sardo-corsa.</p>

Prati stabili emicriptofitici	<p>Cenosi erbacee di sostituzione riferibili alla all'Alleanza</p> <p><i>Thero-Brachypodium ramosi</i></p> <p>Cl. <i>Artemisietea vulgaris</i></p> <p>Ord. <i>Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae</i></p>	<p>Prati stabili dominati da</p> <p><i>Asphodelus ramosus</i>. Specie tipiche: <i>Brachypodium retusum, Dactylis hispanica, Carlina corymbosa, Drimia maritima</i></p>	<p>Sui substrati altamente rocciosi, nelle zone pianeggianti che presentano una maggiore presenza di argilla e che sorgono su depositi alluvionali, ricche in nitrati per attività antropozoogena, si insediano tipi diversi di vegetazione erbacea perenne che comprendono formazioni emicriptofitiche e geofitiche, dense, subnitrofile di aree termo- e mesomediterranee attribuibile all' associazione <i>Asphodelo microcarpi-Brachypodietum ramosi</i></p>
	<p>Cenosi erbacee di sostituzione riferibili all'alleanza</p> <p><i>Onopordion illyrici</i></p> <p>Cl. <i>Artemisietea vulgaris</i></p> <p>Ord. <i>Carthametalia lanati</i></p>	<p>Cenosi erbacee dominate da emicriptofite spinose come:</p> <p><i>Cynara cardunculus, Silybum marianum, Carlina lanata</i>, con <i>Daucus carota</i></p>	<p>Cenosi ad emicriptofite spinose di grossa taglia, termo-xerofile, dei piani bioclimatici termo- e mesomediterraneo.</p> <p>Si tratta di specie sinantropiche e nitrofile, che insieme alle formazioni erbacee ad asfodelo rappresentano le formazioni dominanti nelle aree pianeggianti su depositi sedimentari (soprattutto nelle aree V1 e V2). Spesso rappresentano formazioni di degradazione a partire da formazioni pascolive in cui a causa di un eccessivo carico animale si assiste ad una progressiva sostituzione delle specie pabulari con altre non appetite dal bestiame.</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Praterie steppiche perenni</p>	<p>Cenosi erbacee riferibili all'alleanza <i>Hyparrhenion hirtae</i> Cl. <i>Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae</i> ORD. <i>Hyparrhenietalia hirtae</i></p>	<p>Praterie a vegetazione xerofila dominate da <i>Hyparrhenia hirta</i>, con un certo arricchimento in graminacee cespitose come <i>Dactylis hispanica</i> e <i>Brachypodium</i> sp., con <i>Pallenis spinosa</i> e <i>Carlina corymbosa</i></p>	<p>Praterie steppiche, perenni, a dominanza di <i>Hyparrhenia hirta</i>, che si insediano su substrati di varia natura e suoli superficiali, spesso interessati da affioramenti rocciosi, nei piani bioclimatici a termotipo termomediterraneo e ombrotipi da secco a subumido.</p> <p>Tali formazioni nell'area di studio difficilmente si trovano separate dalle formazioni di gariga, con la quale formano mosaici lungo tutti i versanti, su suoli poco profondi e caratterizzati da elevata rocciosità.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Vegetazione meso-igrofila</p>	<p>Cenosi arbustive dell'associazione <i>Tamarici africanae-Vitacetum agni-casti</i> Cl. Nerio-Tamaricetea</p>	<p>Cenosi della classe <i>Nerio-Tamaricetea</i> costituite da boscaglie a <i>Tamarix africana</i>, da uno strato arbustivo a prevalenza di <i>Myrtus communis subsp. communis</i> e <i>Vitex agnus-castus</i>.</p>	<p>La vegetazione meso-igrofila dell'area di studio è costituita prevalentemente da boscaglie a <i>Tamarix</i> sp. con <i>Vitex agnus-castus</i>.</p> <p>Gran parte degli impluvi nell'area di studio presenta sporadici esemplari di tamerice, su cui dominano però specie di macchia come <i>Myrtus communis subsp. communis</i>, con <i>Pistacia lentiscus</i> e <i>Asparagus acutifolius</i>.</p> <p>Tale vegetazione è distribuita lungo le aree di impluvio dell'area di studio in maniera estremamente impoverita, spesso ridotta a semplici popolamenti erbacei a <i>Polygonum scoparium</i> e <i>Mentha pulegium</i>.</p> <p>Le formazioni diventano più dense e ricche proseguendo il percorso delle linee di impluvio verso il lago, dove l'umidità è maggiore e si rinviene con più frequenza <i>Vitex agnus-castus</i>.</p>

In conclusione, la tipologia di vegetazione maggiormente interessata dalla realizzazione delle opere dell'impianto eolico è quella della macchia alta e delle boscaglie dell'associazione *Oleo sylvestris – Juniperetum turbinatae* con circa 7,5 ettari di superficie. Il mosaico di garighe e praterie è interessato per circa 5,7 ettari mentre il mosaico di vegetazione macchia bassa e gariga è interessato per 3,7 ettari. I prati stabili emicriptofitici sono interessati dagli interventi per circa 1,6 ettari. La superficie totale interessata dalle opere definitive e temporanee è di circa 19,3 ettari. Queste informazioni sono riportate in Tabella 5-11.

Tabella 5-11: Superfici delle tipologie di vegetazione presenti nei diversi elementi di impianto dell'area di progetto.

Superfici esistenti	Superficie (m ²)			
	site camp	viabilità	piazzole	Totale
Macchia alta e boscaglie dell'associazione <i>Oleo sylvestris-Juniperetum turbinatae</i>		44765	30523,8	75289
Mosaico di garighe e macchia: garighe a <i>Cistus monspeliensis</i> della classe <i>Cisto-Lavanduletea</i> e comunità arbustive dell'associazione <i>Pistacio lentisci-Calicotometum villosae</i>	5035	22856	9355,6	37246
Mosaico garighe e praterie: garighe a <i>Cistus monspeliensis</i> della classe <i>Cisto-Lavanduletea</i> e praterie steppiche perenni a dominanza di <i>Hypartenia hirta</i>	3632	21952	31170,1	56754
Prati stabili emicriptofitici: cenosi erbacee di sostituzione dell'alleanza <i>Onopordion illyric</i> e dell'alleanza <i>Thero-Brachypodion ramosi</i>		1986	13521,9	15508
Viabilità esistente		7989		7989
Totale complessivo	8.667	99.547	84.571	192.785

5.6.2 Fauna

Secondo quanto emerge dall'elaborato *VIL.095 – Relazione faunistica*, a cui si rimanda per approfondimenti, l'interferenza delle opere in progetto sulle specie e habitat delle aree protette più vicino al sito di impianto, riguardano esclusivamente le specie animali che muovendosi possono coprire questa distanza, soprattutto le specie della avifauna. Per questo motivo lo studio si concentrerà su queste specie mentre non è utile analizzare la componente habitat e vegetazione che non verrebbero interessate in nessun modo.

Il lago di Monte Pranu ospita una vasta fauna ricca e variegata, molte di queste specie stazionano negli stagni costieri e si spostano in questa area saltuariamente per alimentarsi, solo occasionalmente cercano di nidificare. Il movimento avvenendo dal mare verso il lago o dal lago verso il mare non interessa gli aerogeneratori (Figura 5-8).

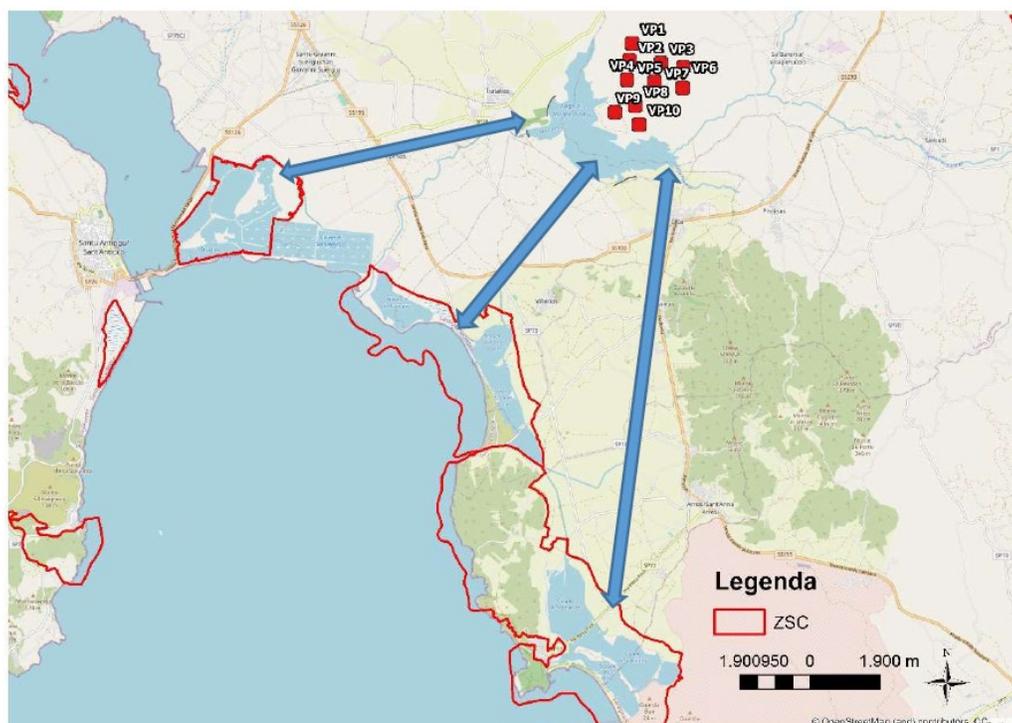


Figura 5-8: Distanze dall'area di progetto alle aree protette più vicine.

Per capire lo stato della fauna migratoria possibile nell'area si riportano in Tabella 5-12 i dati riferiti al censimento degli uccelli acquatici svernanti svolto nel Lago di Monte Pranu (Censimenti IWC 2011).

Tabella 5-12: Specie censite nelle Lago di Monte Pranu (Censimenti IWC 2011).

Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	33
Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>	56
Airone bianco maggiore	<i>Ardea alba</i>	1
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	2
Fischione	<i>Anas penelope</i>	333
Canapiglia	<i>Anas strepera</i>	4
Alzavola	<i>Anas crecca</i>	31
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	54
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	85

Si riportano in Tabella 5-13 e in Tabella 5-14 i dati riferiti alle specie presenti nella ZSC dello Stagno di Porto Botte che per vicinanza all'area di studio (6-10 Km.) potrebbero frequentare il Lago.

Tabella 5-13: Lista delle specie della fauna presenti nella ZSC dello Stagno di Porto Botte (fonte: Piano di Gestione della ZSC) Uccelli elencati nell'Articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE.

Specie		Aggiornamento									
		Popolazione nel sito						Valutazione del sito			
Codice	Nome scientifico	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
			Mn	Mx							
A229	<i>Alcedo atthis</i>	c				C	DD	D			
A229	<i>Alcedo atthis</i>	w				P	DD	D			
A029	<i>Ardea purpurea</i>	c				P	DD	D			
A133	<i>Burhinus oedicnemus</i>	c				P	DD	D			
A133	<i>Burhinus oedicnemus</i>	r				P	DD	D			
A133	<i>Burhinus oedicnemus</i>	w		62	i	P	M	D			
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>	r				P	DD	D			
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>	c				P	DD	D			
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	w				P	M	D			
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	r				P	M	D			
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	c				P	DD	D			
A030	<i>Ciconia nigra</i>	c				P	DD	D			
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	r	1	2	p	P	M	C	C	C	C
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	c				P	DD	C	C	C	C
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	w	3	7	i	P	M	C	C	C	C
A082	<i>Circus cyaneus</i>	c				P	DD	D			
A027	<i>Egretta alba</i>	c				P	DD	C	B	C	C
A027	<i>Egretta alba</i>	w	2	8	i	P	M	C	B	C	C
A026	<i>Egretta garzetta</i>	w	19	57	i	P	M	B	B	C	C
A026	<i>Egretta garzetta</i>	r	25	28	p	P	M	B	B	C	C
A026	<i>Egretta garzetta</i>	c				P	DD	B	B	C	C
A189	<i>Gelochelidon nilotica</i>	c				P	DD	D			
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	r	3	7	p	P	M	D			
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	c				P	DD	D			
A022	<i>Ixobrychus minutus</i>	c				P	DD	D			
A180	<i>Larus genei</i>	w	58	224	i	P	M	B	B	B	B
A180	<i>Larus genei</i>	c				P	DD	B	B	B	B
A094	<i>Pandion haliaetus</i>	c				P	DD	B	B	C	B
A094	<i>Pandion ,haliaetus</i>	w	1	2	i	P	M	B	B	C	B
A392	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	w	1	7	i	P	M	D			
A035	<i>Phoenicopterus ruber</i>	w	639	899	i	P	M	B	B	C	B
A035	<i>Phoenicopterus ruber</i>	c				P	DD	B	B	C	B
A034	<i>Platalea leucorodia</i>	c				P	DD	D			
A034	<i>Platalea leucorodia</i>	w		1	i	P	M	D			
A124	<i>Porphyrio porphyrio</i>	p				P	DD	C	B	C	C
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	w	1	321	i	P	M	B	B	C	B
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	c				P	DD	B	B	C	B
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	r				P	DD	B	B	C	B

Tabella 5-14: Altre specie importanti.

Specie			Popolazione nel sito						Valutazione del sito					
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	NIP	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Specie di allegato		Altre categorie			
					Mn	Mx			IV	V	A	B	C	D
B	A298	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>						P			x			x
B	A297	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>						P			x			x
B	A168	<i>Actitis hypoleucos</i>						P			x			x
B	A247	<i>Alauda arvensis</i>						P			x			x
B	A054	<i>Anas acuta</i>			2	2	i	P			x			x
B	A056	<i>Anas clypeata</i>			1	6	i	P			x			x
B	A053	<i>Anas platyrhynchos</i>			1	2	i	P			x			x
B	A226	<i>Apus apus</i>						P			x			x
B	A028	<i>Ardea cinerea</i>						P			x			x
B	A218	<i>Athene noctua</i>						P			x			x
B	A025	<i>Bubulcus ibis</i>						P			x			x
B	A149	<i>Calidris alpina</i>						P						x
B	A145	<i>Calidris minuta</i>						P						x
B	A366	<i>Carduelis cannabina</i>						P			x			x
B	A364	<i>Carduelis carduelis</i>						P			x			x
B	A288	<i>Cettia cetti</i>						P			x			x
R	1247	<i>Chalcides ocellatus</i>						P	x					x
B	A363	<i>Chloris chloris</i>						P			x			x
B	289	<i>Cisticola juncidis</i>						C			x			x
B	A253	<i>Delichon urbica</i>						P			x			x
B	A383	<i>Emberiza calandra</i>						P			x			x
B	A269	<i>Erithacus rubecula</i>						P			x			x
B	A096	<i>Falco tinnunculus</i>						P			x			x
B	A125	<i>Fulica atra</i>			2	2	i	P			x			x
B	A153	<i>Gallinago gallinago</i>			1	1	i	P			x			x
B	A123	<i>Gallinula chloropus</i>			2	4	i	P			x			x
R	2382	<i>Hemidactylus turcicus</i>						P						x
R	5668	<i>Hemorrhois hippocrepis</i>						P	x		x			x
R	5670	<i>Hierophis viridiflavus</i>						P	x					x
B	A251	<i>Hirundo rustica</i>						P			x			x
A	1204	<i>Hyla sarda</i>						P	x		x			x
B	A341	<i>Lanius senator</i>						P			x			x
B	A459	<i>Larus cachinnans</i>						P						x
		<i>Larus fuscus</i>			1	3	i	P						x
B	A179	<i>Larus ridibundus</i>			5	60	i	P			x			x
B	A271	<i>Luscinia megarhynchos</i>						P			x			x
B	A160	<i>Numenius arquata</i>			2	10	i	P			x			x
B	A330	<i>Parus major</i>						P			x			x
B	A355	<i>Passer hispaniolensis</i>						P			x			x
B	A391	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>			2	300	i	P			x			x
B	A141	<i>Pluvialis squatarola</i>						P						x
R	1250	<i>Podarcis sicula</i>						P	x					x
R	1246	<i>Podarcis tiliguerta</i>						P	x					x
B	A118	<i>Rallus aquaticus</i>			1	1	i	P			x			x
B	A276	<i>Saxicola torquatus</i>						P			x			x
B	A361	<i>Serinus serinus</i>						P			x			x
B	A352	<i>Sturnus unicolor</i>						P			x			x
B	A311	<i>Sylvia atricapilla</i>						P			x			x
B	A303	<i>Sylvia conspicillata</i>						P			x			x

Specie			Popolazione nel sito					Valutazione del sito				
B	A305	<i>Sylvia melanocephala</i>					P			x		x
B	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>					P			x		x
B	A048	<i>Tadorna tadorna</i>					P			x		x
B	A161	<i>Tringa erythropus</i>					P					x
B	A164	<i>Tringanebularia</i>			2	4	i	P				x
B	A162	<i>Tringa totanus</i>			5	70	i	P			x	x
B	A283	<i>Turdus merula</i>					P			x		x
B	A213	<i>Tyto alba</i>					P			x		x
B	A232	<i>Upupa epops</i>					P			x		x
B	A142	<i>Vanellus vanellus</i>			30	110	i	P			x	x

La ZSC ospita 20 specie di uccelli tutelate dalla Direttiva Uccelli allegato 1, 51 specie di uccelli tutelate da altre convenzioni, 1 di anfibi e 6 di rettili, tra cui emergono entità di particolare interesse conservazionistico. Si tratta di un contingente faunistico particolarmente rappresentativo delle aree umide sarde del Sud Sardegna. Di queste specie sono riportate in Tabella 5-15 quelle che è possibile osservare nel Lago.

Tabella 5-15: Lista delle specie della avifauna avvistate da diversi ornitologi.

Nome scientifico	Nome comune	Fenologia
<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore	Passo
<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	Cormorano	Svernante
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	Svernante
<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	Occasionale
<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	Svernante
<i>Egretta alba</i>	Airone bianco maggiore	Passo
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	Svernante
<i>Anser anser</i>	Oca selvatica	Occasionale
<i>Anas strepera</i>	Canapiglia	Svernante
<i>Anas crecca</i>	Alzavola	Svernante
<i>Anas penelope</i>	Fischione	Svernante
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	Svernante
<i>Aythya fuligula</i>	Moretta	Occasionale
<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca	Occasionale
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Pollo sultano	Occasionale
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	Passo
<i>Fulica atra</i>	Folaga	Passo
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	Passo
<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	Occasionale

Tuttavia, nel territorio indagato il numero complessivo delle specie sarde presenti (Tabella 5-16), secondo i dati raccolti, è molto basso in quanto mancano completamente molti degli ambienti ricchi di fauna presenti nell'Isola o, se presenti, sono fortemente antropizzati e molto disturbati dalla

presenza dell'uomo; pertanto, come riportato nella seguente tabella, vediamo che tutti i gruppi faunistici sono poco rappresentati, soprattutto quelli avifaunistici.

Tabella 5-16: Fauna presente nel sito di progetto.

Classes	Ordine	Famiglia	Genere	Specie
Amphibia	1	3	3	3
Reptilia	2	5	7	9
Aves	13	25	34	39
Mammalia	3	4	4	4
	19	37	48	55

Per ciascuna delle classi di vertebrati si riportano di seguito le singole specie individuate come presenti nel sito, alcune osservate altre identificate per l'area da indagini precedenti.

Classe **Amphibia**

Ordine	Famiglia	Genere	Specie
Anura	3	3	3
	3	3	3

Ordine **Anura**

Famiglia	Genere	Specie
Discoglossidae	1	1
Bufonidae	1	1
Hylidae	1	1
	3	3

Famiglia **Discoglossidae**

Discoglossus sardus Tschudi, 1837 (**S, Sa**)

Famiglia **Bufonidae**

Bufo viridis Laurenti, 1768 (*)

Bufo viridis viridis Laurenti, 1768 (**N, S, Si, Sa**)

Famiglia **Hylidae**

Hyla sarda (De Betta, 1853) (**S, Sa**) (*)

Classe **Reptilia**

Ordine	Famiglia	Genere	Specie
Testudines	1	1	1
Squamata	4	6	8
	5	7	9

Ordine **Testudines**

Famiglia	Genere	Specie
Testudinidae	1	1
	1	1

Famiglia **Testudinidae**

Testudo hermanni Gmelin, 1789

Testudo hermanni hermanni Gmelin, 1789 (**N, S, Si, Sa**)

Ordine **Squamata**

Famiglia	Genere	Specie
Gekkonidae	2	2
Lacertidae	1	2
Scincidae	1	2
Colubridae	2	2
	6	8

Famiglia **Gekkonidae**

Hemidactylus turcicus (Linnaeus, 1758) (N, S, Si, Sa)

Tarentola mauritanica (Linnaeus, 1758)

Tarentola mauritanica mauritanica (Linnaeus, 1758) (N, S, Si, Sa)

Famiglia **Lacertidae**

Podarcis sicula (Rafinesque, 1810) (N, S, Si, Sa) (*)

Podarcis tiliguerta (Gmelin, 1789)

Podarcis tiliguerta tiliguerta (Gmelin, 1789) (Sa)

Famiglia **Scincidae**

Chalcides chalcides (Linnaeus, 1758) [E]

Chalcides chalcides vittatus (Leuckart, 1828) (Sa)

Chalcides ocellatus (Forskål, 1775) (*)

Chalcides ocellatus tiligugu (Gmelin, 1789) (Si, Sa)

Famiglia **Colubridae**

Coluber viridiflavus Lacépède, 1789 (N, S, Si, Sa)

Natrix maura (Linnaeus, 1758) (N, Sa)

Classe Aves

Per le specie dell'avifauna, per una maggiore comprensione riportiamo il nome italiano oltre quello scientifico, inoltre, riportiamo lo status regionale per la specie secondo la seguente legenda:

B = Breeding (Nidificante) / S = Sedentary, Resident (Sedentaria o Stazionaria) / M = Migratory, Migrant (Migratrice) / W = Wintering, Winter visitor (Svernante, presenza invernale) / A = Vagrant, Accidental (Accidentale): viene indicato il numero di segnalazioni ritenute valide / (A) = Uncertain vagrant (Accidentale da confermare): segnalazione accettata con riserva / reg = regular (regolare) / irr = irregular (irregolare) / par = partial, partially (parziale, parzialmente) / ? = doubtful data (dato dubbioso).

Ordine	Famiglia	Genere	Specie
Ciconiiformes	1	3	3
Accipitriformes	1	2	2
Falconiformes	1	1	1
Galliformes	1	2	2
Gruiformes	1	1	1
Charadriiformes	3	3	3
Columbiformes	1	2	4
Strigiformes	2	3	3
Caprimulgiformes	1	1	1
Apodiformes	1	1	1
Coraciiformes	2	2	2
Piciformes	1	1	1
Passeriformes	9	14	15
	25	34	39

Ordine **Ciconiiformes**

Famiglia	Genere	Specie
Ardeidae	2	3
	2	3

Famiglia Ardeidae

Airone guardabuoi *Bubulcus ibis* M, W reg, B reg, S?

Garzetta *Egretta garzetta* (Linnaeus, 1766) (N, S, Si, Sa)

Airone cenerino *Ardea cinerea* M reg, W reg, E reg, B?

Ordine **Accipitriformes**

Famiglia	Genere	Specie
Accipitridae	2	2
	2	2

Famiglia Accipitridae

Falco di palude *Circus aeruginosus* (Linnaeus, 1758) (N, S, Si, Sa)

Poiana *Buteo buteo* SB, M reg, W

Ordine **Falconiformes**

Famiglia	Genere	Specie
Falconidae	1	1
	1	1

Famiglia Falconidae

Gheppio *Falco tinnunculus* SB, M reg

Ordine **Galliformes**

Famiglia	Genere	Specie
Phasianidae	2	2
	2	2

Famiglia Phasianidae

Pernice sarda *Alectoris barbara* SB

Quaglia *Coturnix coturnix* M reg, B reg, W par

Ordine **Charadriiformes**

Famiglia	Genere	Specie
Burhinidae	1	1
Charadriidae	1	1
Scolopacidae	1	1
	3	3

Famiglia Burhinidae

Occhione *Burhinus oedicephalus* M reg, W reg, SB

Family *Charadriidae*

Pavoncella *Vanellus vanellus* (Linnaeus, 1758) (N, S, Si, Sa)

Famiglia Scolopacidae

Beccaccia *Scolopax rusticola* M reg, W reg

Ordine **Columbiformes**

Famiglia	Genere	Specie
Columbidae	2	2
	2	2

Famiglia Culumbidae

Colombaccio *Columba palumbus* SB, M reg, W reg

Tortora *Streptopelia turtur* M reg, B reg, (W)

Ordine **Strigiformes**

Famiglia	Genere	Specie
Tytonidae	1	1
Strigidae	2	2
	3	3

Famiglia Tytonidae

Barbagianni *Tyto alba* SB

Famiglia Strigidae

Assiolo *Otus scops* M reg, B reg, W par

Civetta *Athene noctua* SB

Ordine **Caprimulgiformes**

Famiglia	Genere	Specie
Caprimulgidae	1	1
	1	1

Famiglia Caprimulgidae

Succiacapre *Caprimulgus europaeus* M reg, B reg, (W)

Ordine **Apodiformes**

Famiglia	Genere	Specie
Apodidae	1	1
	1	1

Famiglia Apodidae

Rondone *Apus apus* M reg, B reg

Ordine **Coraciiformes**

Famiglia	Genere	Specie
----------	--------	--------

Meropidae	1	1
Upupidae	1	1
	2	2

Famiglia Meropidae

Gruccione *Merops apiaster* M reg, B reg

Famiglia Upupidae

Upupa *Upupa epops* M reg, B reg, W par

Ordine **Piciformes**

Famiglia	Genere	Specie
Picidae	1	1
	1	1

Famiglia Picidae

Picchio rosso maggiore *Picoides major* SB

Ordine **Passeriformes**

Famiglia	Genere	Specie
Alaudidae	1	1
Hirundinidae	1	1
Motacillidae	1	1
Turdidae	4	4
Sylviidae	1	2
Laniidae	1	1
Corvidae	2	2
Passeridae	1	1
Fringillidae	2	2
	14	15

Famiglia Alaudidae

Allodola *Alauda arvensis* SB, M reg, W reg

Famiglia Hirundinidae

Rondine *Hirundo rustica* M reg, B reg, W irr

Famiglia Motacillidae

Calandro *Anthus campestris* M reg, B reg

Famiglia Turdidae

Pettiroso *Erithacus rubecula* SB, M reg, W reg

Saltimpalo *Saxicola torquata* SB, M reg, W?

Merlo *Turdus merula* SB, M reg, W reg

Tordo bottaccio *Turdus philomelos* M reg, W reg, (E)

Famiglia Sylviidae

Magnanina sarda *Sylvia sarda* SB, M?

Magnanina *Sylvia undata* SB, M?

Famiglia Laniidae

Averla capirossa *Lanius senator* M reg, B reg, W?

Famiglia Corvidae

Ghiandaia *Garrulus glandarius* SB

Taccola *Corvus monedula* SB, M?

Famiglia Passeridae

Passera sarda *Passer hispaniolensis* SB, M?

Famiglia Fringillidae

Verdone *Carduelis chloris* SB, M reg, W reg

Cardellino *Carduelis carduelis* SB, M reg, W

Classe Mammalia

Ordine	Famiglia	Genere	Specie
Insectivora	1	1	1
Chiroptera	2	2	2
Artiodactyla	1	1	1
	4	4	4

Ordine **Insectivora**

Famiglia	Genere	Specie
Erinaceidae	1	1
	3	3

Famiglia **Erinaceidae**

Erinaceus europaeus Linnaeus, 1758 (**N, S, Si, Sa**)

Ordine **Chiroptera**

Famiglia	Genere	Specie
Vespertilionidae	1	1
Molossidae	1	1
	2	2

Famiglia **Vespertilionidae**

Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774) (**N, S, Si, Sa**)

Famiglia **Molossidae**

Tadarida teniotis (Rafinesque, 1814) (**N, S, Si, Sa**)

Ordine **Artiodactyla**

Famiglia	Genere	Specie
Suidae	1	1
	1	1

Famiglia **Suidae**

Sus scrofa Linnaeus, 1758 (*)

Sus scrofa meridionalis Forsyth Major, 1882 (**Sa**) [E]

La fauna invertebrata individuata nel sito, secondo i dati raccolti, è caratterizzata da specie non di interesse conservazionistico, probabilmente, a causa della presenza di un'agricoltura estensiva in cui l'uso di fitofarmaci per il controllo delle specie dannose per le colture ha prodotto la scomparsa di quelle importanti per la conservazione del patrimonio biotico del territorio.

La fauna presente nell'area, secondo i dati raccolti, conta un numero molto basso di specie protette; complessivamente sono state individuate 55 specie appartenenti a svariati gruppi tassonomici, con una preponderanza degli uccelli (39 specie), alcuni rettili (9), 3 anfibi e 4 mammiferi (Figura 5-9).

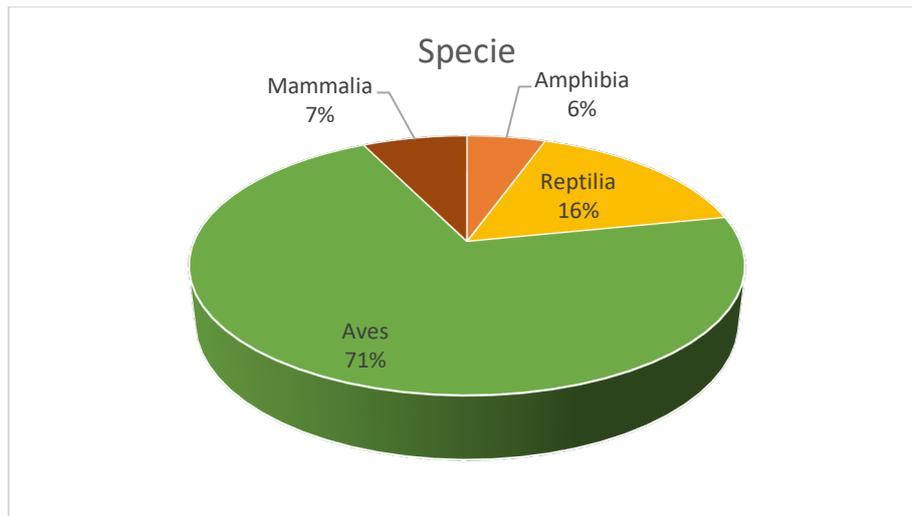


Figura 5-9: Grafico della distribuzione delle classi dei vertebrati protetti da convenzioni.

Gli ambienti di importanza faunistica identificati nell'area di studio sono principalmente i seguenti:

- *Corsi d'acqua e Lago*: questa tipologia comprende tutti i corsi d'acqua e il Lago presenti e la vegetazione ripariale, si tratta principalmente di canali con scarsa vegetazione, la vegetazione ripariale solo in casi sporadici presenta alcuni individui delle specie *Nerium oleander* e *Tamarix sp.* (*Nerio-Tamaricetea*) e/o *Phragmites australis*, *Phragmitetea*).
- *Pascoli*: rientrano in questa tipologia tutti i prati sia essi coltivati sia incolti ma nei quali si ha un taglio o un pascolamento continuo. Pseudosteppe e pascoli erbacei.
- *Coltivi*: ambiente di natura completamente artificiale comprende tutte le varie tipologie di coltivazioni tranne quelle a graminacee che rientrano per le caratteristiche fisiche nella precedente tipologia. Coltivazioni specializzate, seminativi e irrigui.
- *Garighe*: tutti i terreni naturali con copertura erbacea o arbustiva molto rada. Lande e garighe dei boschi e delle boscaglie comprese in *Oleo-Ceratonion*, Garighe e mosaici di vegetazione basso arbustive con dominanze a *Cistus monspeliensis*.
- *Macchie*: tutte le aree con prevalenza di copertura arbustiva superiore al mezzo metro di altezza. Macchie a *Pistacia lentiscus* e *Olea oleaster* (*Oleo-Ceratonion*), Boscaglie e macchie *Olea oleaster* ed *Euphorbia dendroides* (*Oleo-Ceratonion*).
- *Boschi artificiali*: principalmente le pinete e eucalipteti di piccola estensione distribuiti nel territorio in grado di ospitare popolazioni faunistiche interessanti.

Sulla base della carta degli ambienti in allegato alla relazione VIL.095 – *Relazione faunistica*, è possibile dedurre che la VP1 risulta essere localizzata in aree prevalentemente occupate da colture agrarie; gli aerogeneratori VP2, VP4, VP5, VP6, VP7 e VP9 sono localizzati in aree caratterizzate dalla

presenza di gariga; la VP3 in area a pascolo; la VP8 e la VP10 in aree caratterizzate dalla presenza di macchia.

5.7 PAESAGGIO

In questo paragrafo 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 al 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”.

5.7.1 CARATTERE GENERALE DEL PAESAGGIO

Per descrivere i caratteri generali del paesaggio nell'area di intervento, uno strumento utile è l'analisi dell'ambito territoriale omogeneo, così come indicato dal PPR.

La suddivisione del territorio in ambiti territoriali omogenei è prevista dal D.Lgs 42/2004, definito anche “Codice Urbani”. Tuttavia, non si riconosce la totale validità e applicabilità dell'aggettivazione “omogeneo”, perché contrasta con la diversità o eterogeneità strutturale del paesaggio in cui convergono e convivono elementi afferenti a differenti sistemi in relazione fra loro. L'ambito individua aree complesse e non elementari, per cui il paesaggio in essi ricompreso non può essere di fatto omogeneo per tutti gli aspetti che lo caratterizzano. In prima battuta per “Ambito di paesaggio” si è inteso un ambito che ha come unico luogo reale di rappresentazione il supporto cartografico, in

cui convergono “*fattori strutturali naturali e antropici, assetti funzionali e modalità d'uso, forme e comportamenti, beni e valori simbolici, configurazioni spaziali e immaginario collettivo in relazione fra loro e in maniera prevalentemente omogenea*” (Fonte: Piano Paesistico Regionale Sardegna - Vol. 1-7 Relazione generale²⁵). Nel PPR della Regione Sardegna sono stati individuati 27 ambiti di paesaggio costieri, che delineano il paesaggio costiero e che aprono alle relazioni con gli ambiti di paesaggio interni in una prospettiva unitaria di conservazione attiva del paesaggio ambiente della regione. Durante il percorso di individuazione sulle carte si è avuta la necessità di ricorrere ad aggiustamenti e maggiori precisazioni della “linea d'ambito” portandola a coincidere con elementi particolari, fisici e facilmente riconoscibili sul territorio, quali: strade, muri a secco, percorsi d'acqua. In alcuni casi con il confine amministrativo comunale ritenuto già portatore di un significato coincidente con il concetto generale di quel particolare Ambito. Questo processo di approssimazione che dal concetto generale ha condotto sempre più verso una maggiore precisazione della configurazione dell'Ambito sarà ripreso nella seconda fase di elaborazione del PPR, in cui si affronteranno gli Ambiti di paesaggio interni. In ogni caso la “linea di delimitazione degli ambiti” non deve in alcun modo assumere significati di confine, cesura, salto, discontinuità, anzi va intesa come una “saldatura” tra territori diversi utile per il riconoscimento delle peculiarità e identità di un luogo, una storia, un ambiente, in rapporto al contesto. (Fonte: PPR Regione Sardegna, Vol.1-7 – Relazione Generale).

5.7.2 PAESAGGIO DELL'AREA DI PROGETTO

L'area di intervento ricade parzialmente all'interno dell'ambito 5 - Anfiteatro del Sulcis. Come è possibile osservare dalla Carta degli ambiti paesaggistici del PPR riportata in Figura 5-10, l'area di progetto è localizzata in aree a copertura subnaturale e seminaturale, caratterizzate da macchia mediterranea e prati stabili, come già riportato in precedenza per l'analisi dell'Assetto Ambientale.

²⁵ <https://www.sardegнатerritorio.it/j/v/1123?s=6&v=9&c=7424&na=1&n=10>

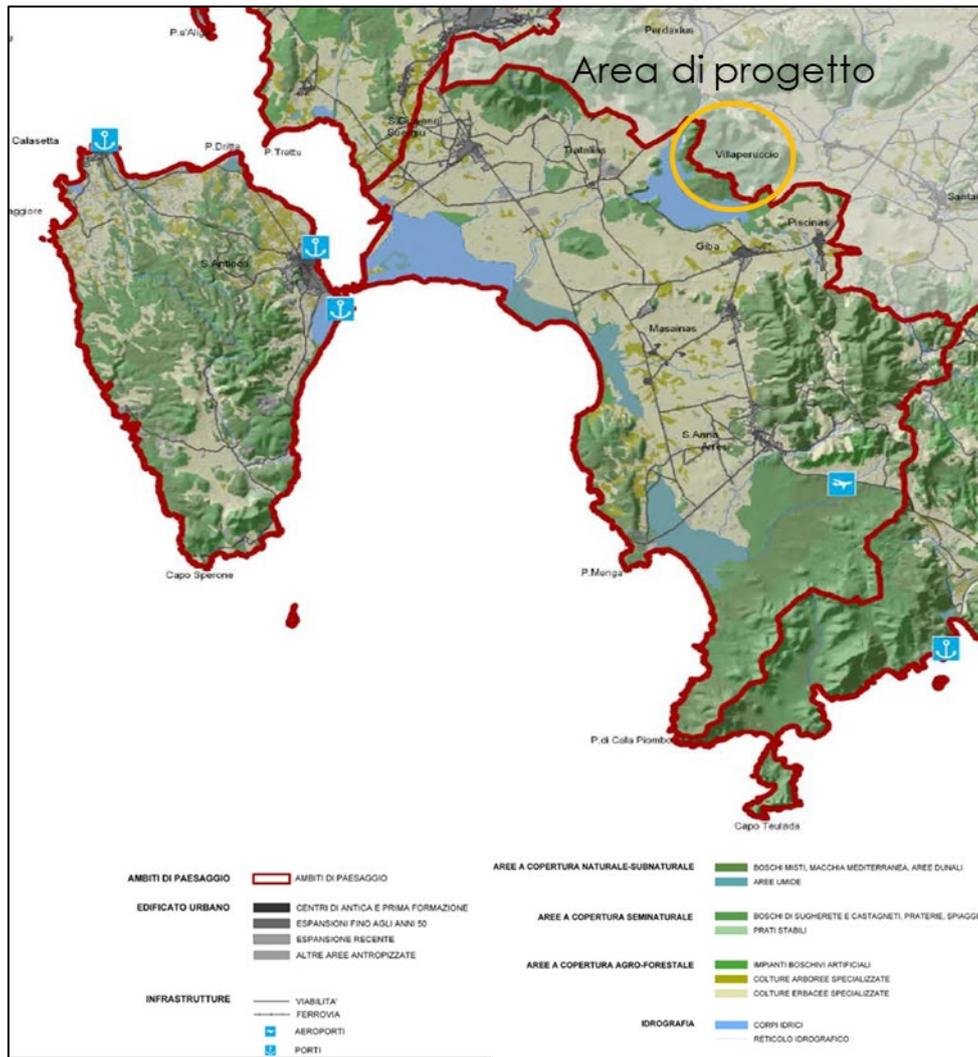


Figura 5-10: Stralcio della Carta degli ambiti paesaggistici del PPR che individua l'area di progetto (cerchiata in giallo).

5.7.2.1 Sistemi insediativi storici, tessiture territoriali storiche

L'area di impianto appartiene al territorio del Sistema storico insediativo delle piane agricole costiere e del sistema ambientale del distretto vulcanico – sedimentario di Giba, Tratalias e Narcao²⁶.

La struttura dell'Ambito di paesaggio è definita dalla specificità ambientale del sistema delle piane agricole costiere che dal sistema idrografico del Rio San Milano (San Giovanni Suergiu) si sviluppano a sud fino a lambire i margini dei rilievi granitici che culminano nel promontorio di Punta di Cala Piombo (Sant'Anna Arresi).

Si tratta di un vasto compendio di piane agricole, caratterizzate da un articolato sistema di aree umide litoranee prospicienti la fascia costiera del Golfo di Palmas, sulla quale si struttura una rete

²⁶ Tavola A_05 anfiteatro del Sulcis – PPR Ambito di paesaggio n. 5

insediativa complessa e un dispositivo di drenaggio idraulico e di protezione periferica delle zone umide dall'afflusso idrico. Le zone umide costiere costituiscono un sistema complesso di vasche di evaporazione di produzione saliniera, di cui fanno parte lo Stagno di Santa Caterina e le Saline di Sant'Antioco - che rappresentano il sistema di connessione con i territori insulari di Sant'Antioco e Calasetta - lo Stagno di Mulargia e di Porto Botte e il sistema di spiagge e lagune di Porto Pino-Stagno is Brebeis nel settore meridionale dell'Ambito paesaggistico.

Il Golfo di Palmas, compreso tra la costa sarda sudoccidentale e il fianco orientale dell'isola di Sant'Antioco, corrisponde al Sulcis Portus di Tolomeo e al Porto di Sols o Palma di Sols del medioevo. L'apertura al commercio nel bacino mediterraneo è segnata dal rinvenimento di ceramica micenea a Medau de is Lais in territorio di Tratalias e, successivamente, dagli apporti fenici sin dalla fine dell'VIII secolo a.C.

Il sistema insediativo si struttura in relazione alla conformazione della piana agricola costiera e si articola sui centri maggiori di Sant'Anna Arresi, Giba, Tratalias e San Giovanni Suergiu. La configurazione insediativa dell'anfiteatro ambientale del Sulcis è caratterizzata inoltre dal sistema insediativo diffuso a carattere rurale dei furriadroxius agricoli e dei medaus pastorali e da un sistema di nuclei sparsi minori organizzati lungo le direttrici viarie, insediamenti che tra '800 e '900 si sono sviluppati episodicamente in "centri di strada" in relazione ai percorsi matrice. Gli insediamenti turistici costieri a carattere stagionale sono localizzati prevalentemente in prossimità del sistema umido litoraneo di Porto Pino.

Il settore litoraneo si sviluppa da Punta Trettu, a nord dell'istmo di Sant'Antioco, fino alla Punta di Cala Piombo e comprende il promontorio di Monte Sarri, di Guardia Baracca e di Monte Sa Perda, che separa fisicamente l'arco costiero di Porto Botte - Stagno di Santa Caterina a nord e di Sant'Anna Arresi - Porto Pino a sud, definendo insieme a Capo Sperone, sull'isola di Sant'Antioco, l'ambito ristretto del Golfo di Palmas. L'Ambito costiero è strutturato su un insieme di sistemi ambientali:

- il sistema costiero tra Punta Trettu e lo Stagno di Mulargia, che comprende la fascia marino-litoranea che si estende dall'insenatura di mare tra la costa di Sant'Antioco e quella sulcitana, con spiccata tendenza evolutiva verso condizioni lagunari;
- il sistema della piana costiera di Porto Botte - Masainas, che presenta un assetto morfologico caratterizzato da un cordone di spiaggia e un campo dunare non eccessivamente esteso che delimitano la zona umida retrostante, in equilibrio precario per l'erosione della linea di riva e dei corpi dunari di retrospiaggia;
- il sistema costiero di Porto Pino, immediatamente a sud del Golfo di Palmas, che comprende un articolato ambito costiero, caratterizzato da un'ampia falcata sabbiosa

con il complesso stagnale e la retrostante superficie colluvio-alluvionale, che si raccorda ad est con il complesso collinare-montuoso di Sant'Anna Arresi.

- Il settore nord-orientale dell'Ambito di paesaggio è definito dal sistema orografico dei rilievi vulcanici di Monte San Michele Arenas e Monte Narcao e dai margini occidentali del sistema orografico del massiccio del Sulcis.
- L'invaso artificiale di Monte Pranu, localizzato in posizione paesaggisticamente strategica a ridosso dei rilievi vulcanici che definiscono morfologicamente l'anfiteatro del Sulcis, si colloca in prossimità dell'imbroccatura della valle che collega le piane costiere al sistema delle piane agricole del Sulcis più interno di Narcao, Nuxis e Santadi.

Si sottolinea che il progetto oggetto dello studio non interferisce con gli elementi caratterizzanti l'assetto storico-culturale dell'area, i quali sono localizzati principalmente nei centri abitati o nelle loro immediate vicinanze.

5.8 RICOGNIZIONE DEI BENI CENSITI

Nel presente paragrafo si propone una trattazione degli elementi caratterizzanti il paesaggio, sia classificati come beni paesaggistici-culturali e già trattati anche in altri elaborati, sia ulteriori elementi che sono stati identificati quali caratterizzanti il sistema paesaggio, che sono stati individuati durante la redazione del presente elaborato.

Come primo passo, sono stati censiti i beni paesaggistici che sono presenti nell'area di impianto, con particolare attenzione nel caso vi fossero delle interferenze tra le opere in progetto e tali elementi.

Come è stato illustrato all'interno dei documenti VIL.057 – *Studio di impatto ambientale (SIA)* e VIL.082 – *Carta dei vincoli paesaggistici*, l'impianto eolico in progetto non presenta interferenze con elementi classificati quali beni paesaggistici, a meno di:

- La viabilità da riadattare, di accesso al sottocampo VP8-9-10, e relativi cavidotti interrati;
- Un tratto di viabilità di nuova realizzazione avente lunghezza estremamente limitata;

che ricadono all'interno delle aree contermini al Lago di Monte Pranu.

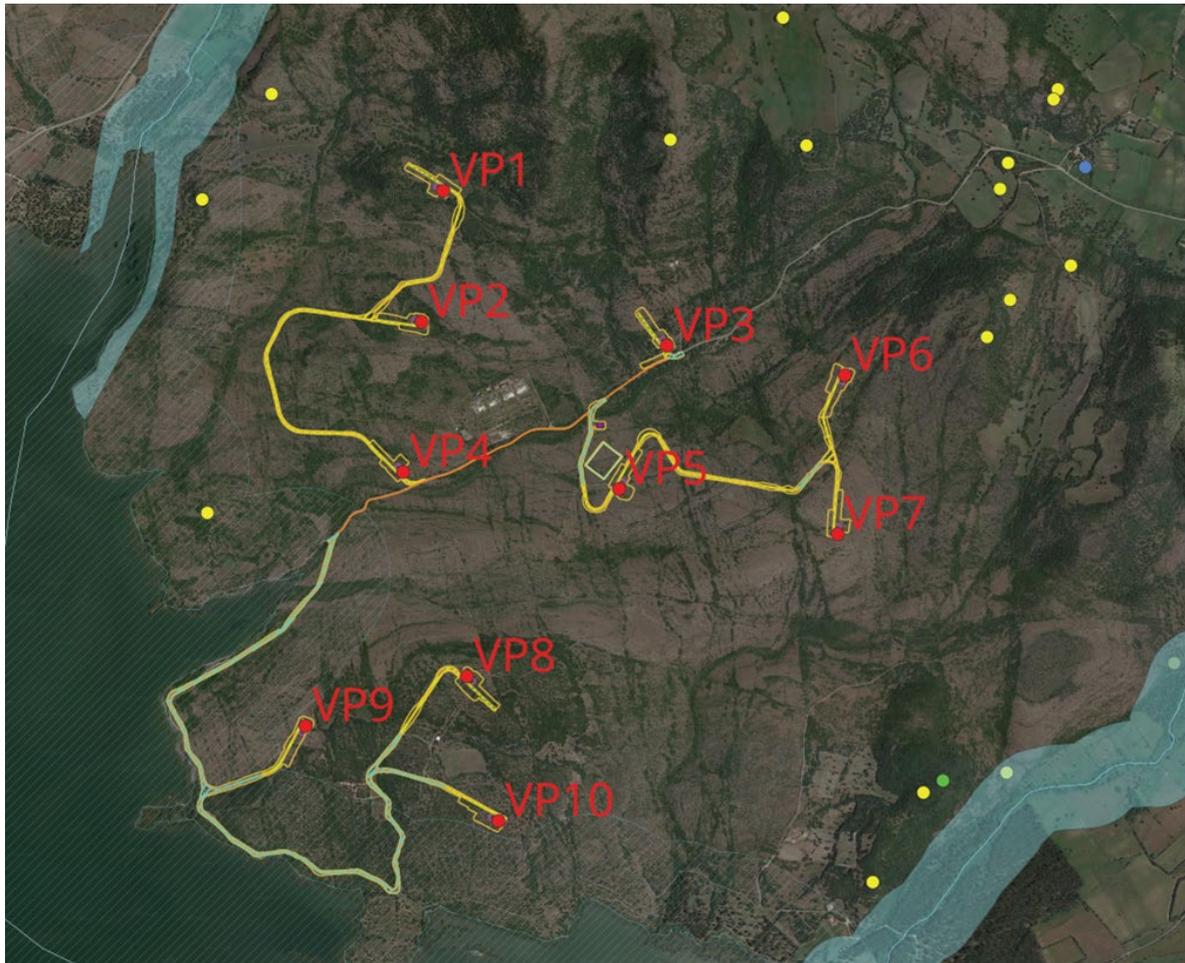
Inoltre, come meglio illustrato nei documenti sopracitati, sono presenti interferenze con aree classificate come bosco ai sensi della LR 8/2016.

Queste interferenze sono state trattate nel dettaglio all'interno degli elaborati citati e sono state comunque considerate nella redazione del capitolo 6 in cui vengono discussi tutti gli elementi per la valutazione di compatibilità paesaggistica.

Nel proseguo dell'analisi menzionata ad inizio paragrafo, si è valutata la presenza di ulteriori elementi nell'intorno dell'area di impianto, tenendo comunque presente che gli stessi non presentano

interferenze con le opere di progetto. Sono presenti, in un buffer di 1 km dagli aerogeneratori, alcuni ulteriori elementi che sono indicati, nel "repertorio dei beni paesaggistici", quali "nuraghe". Nel corso dei sopralluoghi svolti a sostegno della progettazione, si è provveduto a verificare l'accessibilità e il grado di conservazione di questi elementi.

A tal proposito si segnala che, per quelli che sono risultati accessibili mediante le infrastrutture viarie pubbliche, lo stato di conservazione è risultato pessimo.



Legenda



Figura 5-11: Stralcio della carta dei beni paesaggistici

Successivamente, mediante l'elaborato VIL.092 - *Relazione archeologica preventiva VPIA*, è stato effettuato lo spoglio dei vincoli di natura archeologica che sono presenti nel comune di Villaperuccio e nei comuni limitrofi.

Lo spoglio dei vincoli, effettuato attraverso i siti web vincolinrete.it e sardegna.beniculturali.it (Segretariato Regionale MIC Sardegna) ha permesso di recuperare i seguenti atti, relativi a vincoli effettivamente decretati per quanto riguarda il comune di Villaperuccio, il comune in cui risulta interamente ubicato il progetto proposto:

- DENOMINAZIONE BENE: Menhir aniconico Luxia Arrabiosa, località Terrazzu - S'Arriogiu

DATA PROVVEDIMENTO: 23/06/2011

N. PROVVEDIMENTO: 116

DEFINIZIONE: bene archeologico

PROPRIETÀ: privata

ISTITUTO COMPETENTE: Soprintendenza Archeologia della Sardegna

Decreto n. 116 del 23/06/2011

Dichiarato "di particolare interesse archeologico ai sensi dell'art. 10, comma 3, lettera a) del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n.42 e s.m.i."

- CODICE: 173316

DENOMINAZIONE: nuraghe monotorre in località guardia argiola beccia

DATA PROVVEDIMENTO: 16/04/1984

DEFINIZIONE: monumento archeologico

PROPRIETÀ:

ISTITUTO COMPETENTE: Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna

"D'interesse culturale dichiarato con decreto del 16/04/1984 , ai sensi L. 1089/1939 art. 1, 3"

Presente su Carta del Rischio n. 23494

- CODICE: 305623

DENOMINAZIONE: area archeologica del lago di monte pranu

DATA PROVVEDIMENTO: 08/07/1991

DEFINIZIONE: monumento archeologico

PROPRIETA':

ISTITUTO COMPETENTE: Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna

“D'interesse culturale dichiarato con decreto del 08/07/1991 , ai sensi L. 1089/1939 art. 1, 3, 21”

Presente su Carta del Rischio n. 153446

- CODICE: 375957

DENOMINAZIONE: necropoli preistorica

DATA PROVVEDIMENTO: 06/11/1995; 26/05/1997

DEFINIZIONE: monumento archeologico

PROPRIETA':

ISTITUTO COMPETENTE: Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna

“D'interesse culturale dichiarato con decreto del 06/11/1995 e 26/05/1997 , ai sensi L. 1089/1939 art. 1, 3, 21”

Presente su Carta del Rischio n. 108020

Non sono presenti interferenze tra le opere in progetto e i beni qui trattati. In ogni caso, per un maggior dettaglio su questo argomento, si rimanda all'elaborato *VIL.092 - Relazione archeologica preventiva VPIA*.

A seguito di quanto illustrato in precedenza, l'analisi si è orientata ad analizzare gli elementi caratterizzanti il sistema paesaggio che sono presenti nell'intorno di 20 km dagli aerogeneratori in progetto, con l'obiettivo di:

- valutare quelli significativi;
- Una volta selezionati quelli significativi, verificare se potrebbero essere suscettibili di risentire di un impatto visivo a causa della realizzazione delle opere in progetto.

L'analisi è stata svolta mediante la redazione delle carte di intervisibilità e intensità percettiva potenziale e, sulla base delle risultanze, sono state poi realizzate delle fotosimulazioni volte a verificare l'eventuale impatto visivo degli aerogeneratori, rese disponibili mediante l'elaborato *VIL.080 - Fotosimulazioni*.

In particolare, sono stati individuati i seguenti elementi, per cui oltre alla trattazione fino ad ora esposta si provvederà a fornire un ulteriore dettaglio di seguito, al fine di darne una più completa caratterizzazione:

- Nuraghe Meurras, oggetto del fotoinserimento n.1;
- Centro abitato di Piscinas, oggetto del fotoinserimento n.2
- Necropoli di Montessu, oggetto del fotoinserimento n.3;
- Frazione di Is Grazias, nel comune di Villaperuccio, vicino alla quale sono indicati dal repertorio dei beni paesaggistici anche dei nuraghi, oggetto del fotoinserimento n.4;
- Centro abitato di Perdaxius, oggetto del fotoinserimento n.5;
- Centro abitato di Giba, oggetto del fotoinserimento n.6;
- Centro abitato di Santadi, oggetto del fotoinserimento n.9
- Centro abitato di S. Giovanni Suergiu, oggetto del fotoinserimento n.10
- Centro abitato di Masainas, oggetto del fotoinserimento n.15
- Centro abitato di Tratalias, oggetto del fotoinserimento n.16

Per ciascuno dei punti dell'elenco precedente, si fornirà di seguito una descrizione di inquadramento e mentre nel capitolo 6 si andrà ad analizzare la loro relazione con il progetto.

5.8.1 Nuraghe Is Meurras

Posto sulla sommità di una collina di fronte al lago artificiale di Monte Pranu, il nuraghe è in realtà al confine con Giba, sulla sponda meridionale del Rio Palmas. Il nuraghe si compone di un corpo principale di forma ellittica rifasciato in parte, all'estremità nord, da una muratura. Questo corpo ellittico è fronteggiato ad est da una torre circolare che comunica con un angusto cortiletto, sotto il pavimento del quale è stata ricavata una cisterna. A nord est del nuraghe si sviluppava un esteso villaggio, che però oggi è ridotto ad una distesa di pietre.

5.8.2 Comune di Piscinas

Piscinas è un paesino rurale di meno di 900 abitanti al centro del bacino minerario del basso Sulcis, legato storicamente (e un tempo amministrativamente) a Giba, Comune autonomo dal 1988. Le sue risorse principali sono le coltivazioni di carciofi, agrumeti, vigneti e l'allevamento ovino, oltre a una fabbrica di bentonite. La sua fama è legata anche alla produzione artigianale di stuoie di canne sarde.

Le prime testimonianze umane nel territorio risalgono al Neolitico antico (VI millennio a.C.), rinvenute nella grotta di su Benazu, a monte Miana e nella roccia di Tatinu. Alla fase finale del Neolitico fanno riferimento le domus de Janas di Tuttui e di monte Medau. Evidenti le tracce dell'età del Bronzo, nel luogo di culto di monte sa Turri, nelle fortificazioni di monte Murrecci e nei nuraghi Corongiu longus, De Frois, is Ulmus, Matas, Santa Lucia, Santus e de s'Acqua callenti, dove sorgono fonti termali, oggi dette sa Cracchera, sfruttate nel XIX secolo e che contribuirono a sviluppo e notorietà del paese.

Dopo l'anno mille, anche grazie all'opera di una comunità di monaci, nacque il villaggio nella sede dell'attuale abitato. Nel corso delle dominazioni del giudicato di Cagliari e delle repubbliche marinare, dapprima fu chiamato prima *Piscinae*, poi *Pixinas*. Dal 1337, passato sotto gli aragonesi, divenne *villa* (o salto) di Piscinas. Nel 1538 è stato infeudato alla famiglia patrizia spagnola dei Salazar, i quali lo dettennero a lungo e, dove oggi sorge il centro del paese, costruirono villa Salazar.

5.8.3 Necropoli di Montessu

Scavata in un anfiteatro di roccia trachitica sul fianco meridionale del 'silenzioso' colle di sa Pranedda, è composta da oltre 40 tombe di varie dimensioni e planimetrie, allineate lungo la parete rocciosa in maniera simmetrica, secondo un disegno che pare preordinato. La necropoli di Montessu è una delle più significative e affascinanti testimonianze prenuragiche dell'Isola, in uso per un millennio e mezzo, dal Neolitico finale (3200-2800 a.C.) al Bronzo antico (1800-1600 a.C.), come attestano i reperti ceramici ritrovati e custoditi nei musei archeologici di Cagliari e Santadi. Il sepolcreto preistorico domina con la sua mole la piana del rio Palmas, che lambisce l'abitato di Villaperuccio, nel basso Sulcis. Oltre alla necropoli, la valle ospita un parco archeologico comprendente un'allée couverte, due nuraghi e due imponenti menhir alti circa cinque metri. La necropoli faceva capo a un villaggio del III millennio a.C., di cui vedrai i resti sull'altura di s'Arrioxu. Tante altre perdas fittas (conficcate) caratterizzano il territorio, dove trova posto un'altra necropoli neolitica, le domus di Marchianna, e i ruderi di altri 40 nuraghi.

5.8.4 Frazione di Is Grazias

Is Grazias fa parte del comune di Villaperuccio, in provincia di Carbonia-Iglesias, nella regione Sardegna, a circa un km in linea d'aria dal centro abitato principale del comune di Villaperuccio. All'interno di tale frazione, si segnala la presenza della Chiesa della Madonna delle Grazie, risalente al XV secolo. La chiesa prospetta sulla corte del "forriadroxiu" Is Grazias. È ad aula rettangolare e di modeste dimensioni. Il tetto, a due falde è di tegole che poggiano su canne e su capriate lignee. La muratura è a grossi conci squadrate di trachite e arenaria, con ampie riprese in muratura di pietrame. La facciata, intonacata a calce, ha frontone rettangolare non parallelo a terreno, coronato da una semplicissima cornice, e leggermente sporgente rispetto alla parte inferiore della facciata; su di esso vi è un piccolo campanile a vela ad arco. Gli stipiti della porta sono sormontati da un piccolo cappello. Sul fianco sinistro si nota una porta murata. L'interno è intonacato a calce.

Il presbiterio è segnato da un arcone. L'altare è in muratura a gradoni aggettanti. Il pavimento è sotto la quota di campagna, in laterizio, con forti avvallamenti, e vi si accede attraverso pochi scalini. Sul lato sinistro un piccolo pulpito ligneo non decorato

5.8.5 Comune di Perdaxius

Perdaxius è un comune di circa 1300 abitanti che sorge in un tratto di pianura attraversata dal torrente omonimo, nel cuore del bacino carbonifero del Sulcis, in un'area ricca di piombo argentifero, un tempo estratto dalle miniere di Peppixedda e di San Simplicio. Ora abbandonate, per secoli sono state le principali risorse del paese, oggi dedito ad allevamento con produzione casearia (formaggi caprini e pecorini), attività vitivinicola, da cui derivano carignano, monica e cannonau e lavorazione di pellami.

Il Comune di Perdaxius, autonomo dal 1958, comprende ben 14 piccole frazioni - le maggiori sono Mitza justa, is Manais e is Pistis -, dove risiede circa la metà dei mille e 300 dei suoi abitanti, a testimoniare dell'origine del paese dall'accorpamento di vari nuclei isolati. Il villaggio principale fu fondato dopo l'anno mille dai frati francescani, conquistato dai pisani, poi passò in possesso del giudicato di Cagliari, infine della Corona d'Aragona. Al patrono, festeggiato a fine luglio (insieme alla patrona Sant'Anna), è dedicata anche la chiesa romanico-pisana del XIII secolo, restaurata, che presenta una facciata in pietra bruna vulcanica, terminata da un campanile a vela. È la maggiore testimonianza artistica insieme a un altro santuario romanico, San Leonardo, che si erge in periferia tra ulivi secolari con facciata ricostruita nel XVII secolo.

5.8.6 Comune di Giba

Giba si adagia in una pianura circondata da basse colline, a pochi minuti dal mare. Centro principale e frazione di Villarios, posizionati lungo la via romana Karalis-Sulki (Sant'Antioco), contano oltre duemila abitanti. Il fertile territorio favorisce la produzione di vino carignano, carciofi, cui è dedicata una sagra a metà marzo (in concomitanza con la festa di san Giuseppe), e formaggi. È sviluppato anche il settore artigianale locale.

Attorno al paese sono presenti dolci rilievi, coperti di macchia mediterranea e ulivi secolari, che si affacciano sul golfo di Palmas. Il paese si trova nelle vicinanze di Porto Botte, dove è anche presente una laguna, e infine il lago di Montepranu.

Giba è stata abitata sin dal Neolitico, lo attestano le domus de Janas di is Gannaus, risalenti al 3500 a.C. Sono presenti anche tracce di insediamenti risalenti all'età del bronzo, come il già citato Nuraghe Is Meurras. Si ipotizza che il paese sia stato fondato durante le invasioni vandaliche: furono deportati nordafricani mauritani, che lasciarono in eredità nel Sulcis i loro tratti somatici. A fine primo millennio monaci cassinesi e vittorini diedero impulso a comunità e territorio, costruendo qui

monasteri (uno integro in periferia) e chiese romaniche, tra le quali ci rimane Santa Marta a Villarios (forse del 1066).

5.8.7 Comune di Santadi

Santadi è un paese del basso Sulcis di tremila e 500 abitanti, forte di una tradizione vinicola giunta ai vertici mondiali grazie al carignano. Vengono prodotti anche i formaggi e pani tipici cotti nel forno a legna: civraxiu, su coccoi, pane con ricotta e gerda (lardo di maiale), miele e olio d'oliva. La parte alta del paese si articola attorno alla parrocchiale di san Nicolò, risalente al XV secolo e ricostruita nell'Ottocento.

Il patrimonio boschivo di Santadi rientra nel parco di Gutturu Mannu, dove sorge una delle aree verdi più grandi in Italia (35 mila ettari): lecci, sughere, tassi, agrifogli e macchia mediterranea. Nella frazione di Pantaleo, borgo un tempo legato all'attività mineraria, è presente una foresta con alberi secolari. Sono da segnalare anche le grotte Is Zuddas, la cui età stimata è circa 600 milioni di anni. Altre grotte da perlustrare sono quelle del Campanaccio, della Capra e, soprattutto, su Benatzu (o Pirusu, dal suo scopritore), al cui interno è stato trovato un tempio nuragico. Santadi presenta stratificazioni dal IV millennio a.C. all'VIII secolo d.C.: qui sorge un insediamento civile e militare fenicio-punico (VII secolo a.C.). La sua frequentazione proseguì in epoca romana e bizantina.

5.8.8 Comune di San Giovanni Suergiu

San Giovanni Suergiu è un paese di seimila abitanti costituito da quattro borghi principali (San Giovanni, Palmas, Is Urigus e Matzaccara), oltre a una miriade di agglomerati minori. La sua storia urbana inizia in epoca bizantina, nel IX secolo, con Villa di Palmas di Sols, villaggio che si sviluppò favorito dall'abbandono delle antiche città di Bithia e Sulci. Di quel periodo restano i ruderi del castello di Palmas (XI secolo) e la chiesetta di santa Maria (XII secolo), principale luogo di culto dell'epoca.

Nel Settecento, attorno alla vecchia Palmas di Sols si formarono vari medaus e furriadroxius, piccoli borghi, compreso quello di Suergiu, che divennero nucleo del futuro paese, detto Palmas Suergiu (1853). Ebbe una notevole espansione e, nella prima metà del XX secolo, un rapido sviluppo industriale. Nacquero la centrale elettrica di Santa Caterina, oggi sito dismesso visitabile, e gli impianti di raffinazione di carbone e magnesio. Nel 1952 il Comune assunse l'attuale denominazione: al nome di uno dei medau, attorno al quale si è sviluppato, fu accostato quello del patrono.

5.8.9 Comune di Masainas

L'odierno centro abitato di Masainas, popolato da mille e 300 abitanti, si sviluppò a fine XVIII secolo, dapprima come medau (un singolo casale) poi come boddeu (insieme di casali), attorno alla chiesetta di san Giovanni battista in stile gotico-aragonese (fine XV secolo). Forse il santuario sorse

su un precedente impianto dell'XI secolo, quando iniziò l'opera di evangelizzazione dei monaci benedettini. Nella prima metà dell'Ottocento Masainas, ricco centro agricolo (con 1800 abitanti) era il maggiore del basso Sulcis. A conferma della propensione agropastorale, nelle frazioni ci sono ancora is furriadroxius (piccoli ovili).

Anche oggi l'attività principale del paese, Comune autonomo dal 1975, è l'agricoltura. Attorno si alternano foraggi e pascoli, vigneti, specie di carignano, e orti di carciofi.

5.8.10 Comune di Tratalias

Sorto di fronte al golfo di Palmas intorno all'anno mille, Tratalias è un comune di circa 1000 abitanti che visse il massimo splendore da sede episcopale in età pisana e spagnola e mantenne un ruolo di primo piano sino al XIX secolo. Il borgo originario fu abbandonato negli anni Ottanta del XX secolo, dopo la realizzazione del lago artificiale di monte Pranu, le cui acque, infiltrandosi, resero inagibili le case. Il nuovo paese sorse a poche centinaia di metri.

Il borgo 'fantasma' di poche case in pietra restaurate presenta l'ex cattedrale di santa Maria di Monserrato, costruita fra 1212 e 1282, sede della diocesi di Sulci da 1218 a 1503 dopo l'abbandono di Sant'Antioco e del litorale minacciati dalle incursioni saracene. Nella piazza della chiesa spicca la casa spagnola, il cui primo impianto, restaurato nel XVII secolo, risalirebbe al XII-XIII. Al nucleo originario si sono aggiunti ambienti che ospitano il museo del territorio trataliese.

Il complesso di nuraghe is Meurras, contornato da villaggio e tomba di Giganti, si trova nel territorio comunale, come già precedentemente descritto.

5.9 STATO ATTUALE DEI BENI PAESAGGISTICI TUTELATI E RELAZIONE CON IL PROGETTO

5.9.1 Lago di Monte Pranu e territori contermini

Il Lago di Monte Pranu è un ampio invaso artificiale generatosi dalla costruzione dell'omonima diga e di altre quattro di minore portata ed è situato nel territorio di Tratalias, provincia del Sud Sardegna.

Lo sbarramento è stato realizzato per scopi idropotabili, industriali e di irrigazione e riceve gli apporti del rio Palmas, del rio Mannu e del rio Gutturu de Ponti.

La diga, edificata su progetti degli ingegneri Emilio Battista (1934) e Antonio Salaris (1947) tra il 1947 e il 1951 e collaudata il 5 giugno 1953, è di tipo muraria a gravità ordinaria. Ha un'altezza, calcolata tra quota coronamento e punto più basso del piano di fondazione, di 34,50 metri e sviluppa un coronamento di 215,90 metri a 46,50 metri s.l.

La grossa scorta d'acqua, inizialmente messa a disposizione per l'agricoltura e l'allevamento ed in seguito anche per il vicino polo industriale di Portovesme, se da una parte favorì una reale ripresa

agricola, dall'altra provocò con il passare del tempo consistenti danni ai centri abitati situati nelle sue vicinanze: La costruzione della diga determinò, infatti, il fenomeno delle infiltrazioni sotterranee di acqua che nel giro di alcuni anni causarono danni irreversibili alle fondazioni delle case, fino alla inabitabilità totale della maggior parte di esse, rendendo necessaria la ricostruzione del paese di Tratalias.

Andando nello specifico, le aree ricomprese entro un buffer di rispetto di 300 m dal lago di Monte Pranu sono caratterizzate dalla presenza di vegetazione a macchia alta e boscaglie di olivastro e ginepro, e secondariamente da mosaici di gariga con praterie e di gariga con macchia (per approfondimenti si rimanda all'elaborato VIL.093 – *Relazione floristico-vegetazionale*).

5.9.1.1 Relazione con il Progetto

Come anticipato precedentemente, e come visibile nell'elaborato VIL.082 – *Carta dei vincoli paesaggistici*, parte della viabilità esistente da riadattare, una piccola parte della viabilità da realizzare per l'accesso all'aerogeneratore VP9, e i cavidotti che verranno realizzati in corrispondenza di tali tratti di viabilità, ricadono all'interno dei "territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi" (D.Lgs. 42/2004, art. 142, comma 1, lettera b) individuati per il lago di Monte Pranu.

Detto questo, dunque, le opere in progetto andranno prevalentemente a riadattare la viabilità esistente, interventi che permetteranno una maggior accessibilità dell'area, creando, eventualmente, i presupposti per poter potenziare la fruizione del territorio e del lago dal punto di vista turistico.

Inoltre, da quanto emerge dallo studio specialistico VIL.042 – *Relazione idrologica-idraulica* (a cui si rimanda per approfondimenti), a seguito dell'analisi dei sottobacini critici, del relativo calcolo delle portate e della verifica dell'adeguatezza delle opere di regimazione (che copre per intero l'area di impianto, oltre che le aree in cui sono presenti elementi del reticolo idrico di Strahler e le relative fasce di prima salvaguardia), non si sono riscontrate situazioni particolarmente critiche dal punto di vista idraulico.

Infine, per quanto riguarda l'interferenza dovuta alla realizzazione dei cavidotti interrati, si fa presente che l'Allegato A di cui all'art. 2, comma 1 del DPR 13 febbraio 2017, n. 31 riporta gli "Interventi ed opere in aree vincolate esclusi dall'autorizzazione paesaggistica"; al punto A.15 del medesimo allegato vi è riportato che sono esclusi dall'Autorizzazione Paesaggistica "fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di

presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm". Pertanto, per la realizzazione dei cavidotti, non è necessaria l'autorizzazione paesaggistica.

5.9.2 Aree boscate

Come riportato nel paragrafo 4.10.4, alcune opere in progetto interferiscono con superfici boscate. In particolare, l'area di studio è interessata da formazioni vegetali che possono essere ricondotte alle varie fasi evolutive della Serie Sarda, Termomediterranea del ginepro turbinato (*Oleo sylvestris-Juniperetum turbinatae*). Per approfondimenti si rimanda agli elaborati specialistici VIL.093 – *Relazione floristico-vegetazionale*.

5.9.2.1 Relazione con il progetto

Il progetto è stato studiato al fine di ridurre al minimo le interferenze con le aree boscate. La piazzola di montaggio è stata studiata maggiormente nel dettaglio per ciascun aerogeneratore di progetto al fine di garantire il miglior inserimento possibile dello stesso nell'area del sito: per ogni aerogeneratore è stata progettata una configurazione di piazzola in grado di minimizzare l'interferenza con la vegetazione circostante.

A titolo esemplificativo, si propongono i seguenti accorgimenti adottati per alcuni degli aerogeneratori:

- per quanto concerne l'aerogeneratore VP1, la porzione di piazzola destinata al deposito delle pale è stata leggermente arretrata, rispetto al tipologico, al fine di rientrare per intero all'interno di una radura caratterizzata dall'assenza di vegetazione arborea e interessata da una vegetazione erbacea poco sviluppata e incolta.
- Allo stesso modo, l'area di stoccaggio pale è stata ruotata nella piazzola dell'aerogeneratore VP4 per garantire una migliore accessibilità dalla strada esistente e sfruttare una radura in cui il terreno risulta incolto e non interessato da vegetazione arborea.

6 ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA

Nei capitoli precedenti è stato descritto lo stato attuale del paesaggio e i livelli di tutela presenti nell'area vasta di studio. Nel presente capitolo è quantificata e qualificata l'entità degli impatti attesi sul paesaggio, indagando sugli effetti diretti e indiretti conseguenti alla realizzazione delle opere, analizzando la struttura del paesaggio.

La valutazione non si limita a considerare gli eventuali beni tutelati o di particolare importanza, ma considera il contesto paesaggistico come bene unico da salvaguardare, *“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”*²⁷.

6.1 ANALISI DI INTERVISIBILITÀ

Le Linee Guida per la progettazione e l'inserimento paesaggistico degli impianti eolici 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). Infatti, 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.”* In linea con quanto previsto dalle Linee Guida, nell'ambito

²⁷ (Convenzione europea del paesaggio, 2000).

del presente studio si è scelto di predisporre una mappa di intervisibilità che analizza la configurazione di progetto considerato un buffer di 20 km.

Si precisa che le mappe di intervisibilità teorica illustrate nei successivi paragrafi sono state create mediante l'utilizzo dello strumento "Visibility Analysis" del software QGIS, considerando le seguenti caratteristiche tecniche degli aerogeneratori costituenti il parco eolico: Diametro del rotore 162 m; Lunghezza della pala 79,35 m; Altezza massima complessiva 200 m. Le mappe permettono dunque di individuare da quali punti del territorio 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 nella realtà 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 minima porzione delle pale.

6.1.1 ANALISI DELL'INTERVISIBILITÀ DELL'IMPIANTO IN PROGETTO

L'analisi dell'intervisibilità dello stato di progetto è stata condotta considerando la futura presenza sul territorio dei soli 10 aerogeneratori del nuovo impianto eolico "Monte Pranu".

Tale analisi, come anticipato nel paragrafo precedente, è stata effettuata mediante l'utilizzo del modello "Visibility Analysis" del software QGIS, considerando le seguenti caratteristiche tecniche degli aerogeneratori costituenti il parco eolico: Diametro del rotore 162 m; Lunghezza della pala 79,35 m; Altezza massima complessiva 200 m.

Si riporta, di seguito, lo stralcio della mappa di intervisibilità teorica dell'impianto proposto (VIL.081- Carta dell'Intervisibilità – stato di progetto).

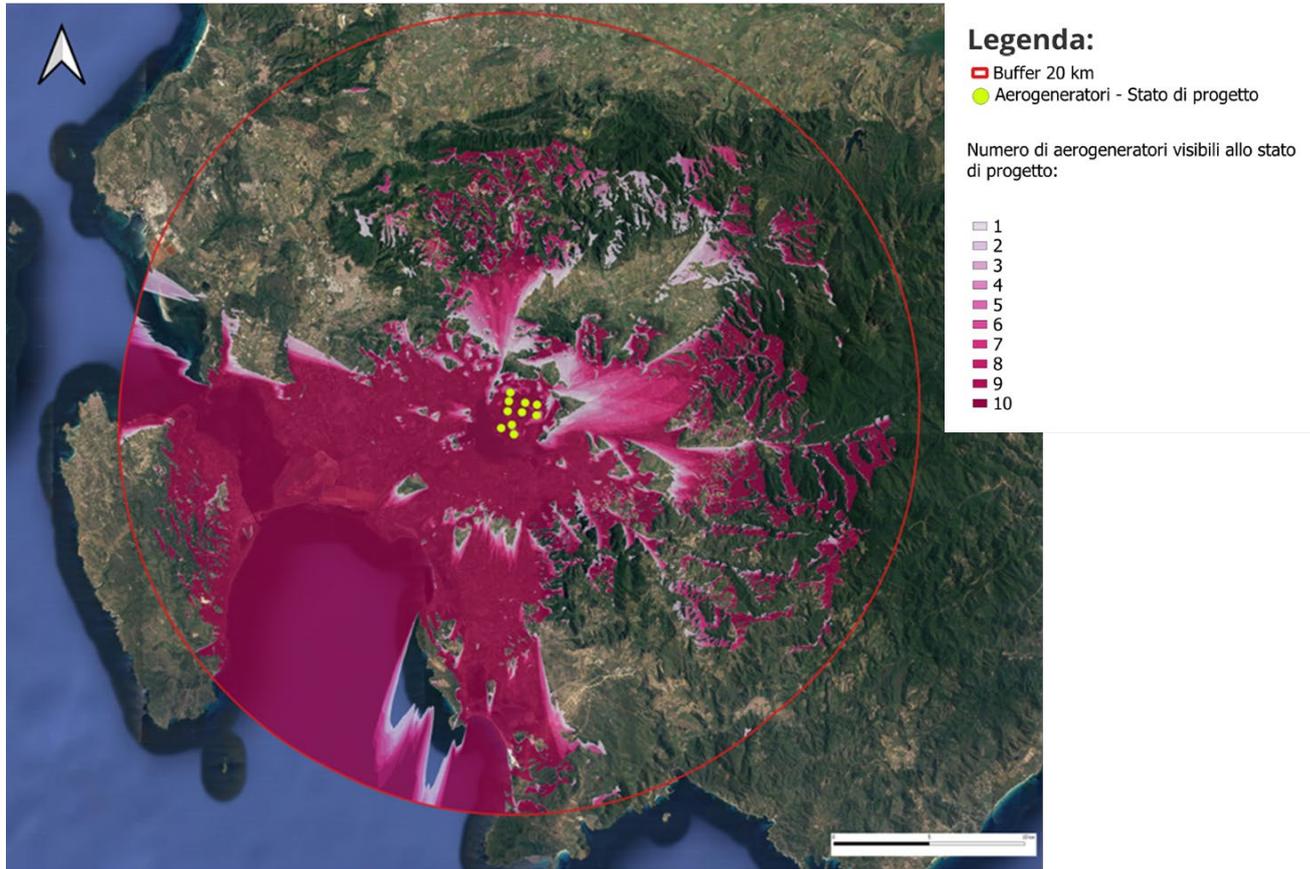


Figura 6-1: Stralcio della Tavola VIL.081- Carta dell'Intervisibilità – stato di progetto

Dall'analisi emerge come, in linea generale, l'impianto in progetto risulti maggiormente visibile dalle porzioni di territorio poste a Sud-Ovest e ad Ovest in corrispondenza dei territori posti a quote più basse rispetto alle aree di progetto (che ricadono nei territori comunali di San Giovanni Sergiu, Palmas, Giba, Porto Botte, Masainas, Sant'Anna Arresi); e dalle porzioni di territorio a quote più alte rispetto all'area di progetto e localizzate a Nord e Nord-Est rispetto ad essa, che ricadono nei territori dei comuni di Pantaleo, Nuxis, Terraseo, Perdaxius, Narcao e corrispondono con i rilievi montuosi.

Si sottolinea che l'analisi svolta è puramente teorica; 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.

Partendo dalle premesse sopra riportate e dalla mappa di intervisibilità ottenuta, sono stati identificati i punti più sensibili dal punto di vista paesaggistico, basandosi anche sulla presenza nel territorio di centri e nuclei storici, beni paesaggistico – storico – culturali identificati dagli strumenti di pianificazione paesaggistica.

Dai più rappresentativi di tali punti, sono state scattate le fotografie del paesaggio, a partire dalle quali sono state create le fotosimulazioni di rendering dell'impianto oggetto di studio, al fine di valutare in maniera analitica la modificazione della percezione visiva del paesaggio e valutare l'impatto del progetto su di esso.

Tali foto inserimenti sono riportati nell'elaborato *VIL.080 – Fotoinserimenti* e discussi nel paragrafo 6.2.5.

6.1.2 CARTA DELL'INDICE DI INTENSITÀ PERCETTIVA POTENZIALE (IIPP)

Come detto, le analisi di intervisibilità effettuate e i cui risultati sono stati discussi nei precedenti paragrafi, sono in ogni caso molto cautelative, 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. Tali ostacoli si sarebbero potuti considerare utilizzando un dato DSM (Digital Surface Model) alternativamente al DTM (Digital Terrain Model), tale dato tuttavia non è disponibile per l'area interessata dall'analisi.

Si sottolinea nuovamente inoltre che nell'analisi risultano ad alta intervisibilità le zone in cui sono visibili la maggior parte degli aerogeneratori in progetto, non tenendo in conto il fatto che da alcune di esse sarebbe in realtà visibile anche solo una minima porzione delle pale.

Più in generale, allo stato dell'arte, il principale limite dei sistemi GIS che eseguono valutazioni del campo visuale, è l'impossibilità di tenere conto del meccanismo della visione umana²⁸.

In altre parole, come riportato nello studio di *G.Melis e G.Frongia (2018)*²⁹, l'uso dei soli algoritmi di viewshed analysis per la valutazione degli impatti percettivi, si fondano sull'assunto iniziale che

²⁸ (Llobera, 2003).

²⁹ “*Nuovi approcci per la valutazione dell'impatto visuale alla scala territoriale: dalla viewshed analysis all'indice di intensità percettiva potenziale*” (Melis, Frongia, 2018)

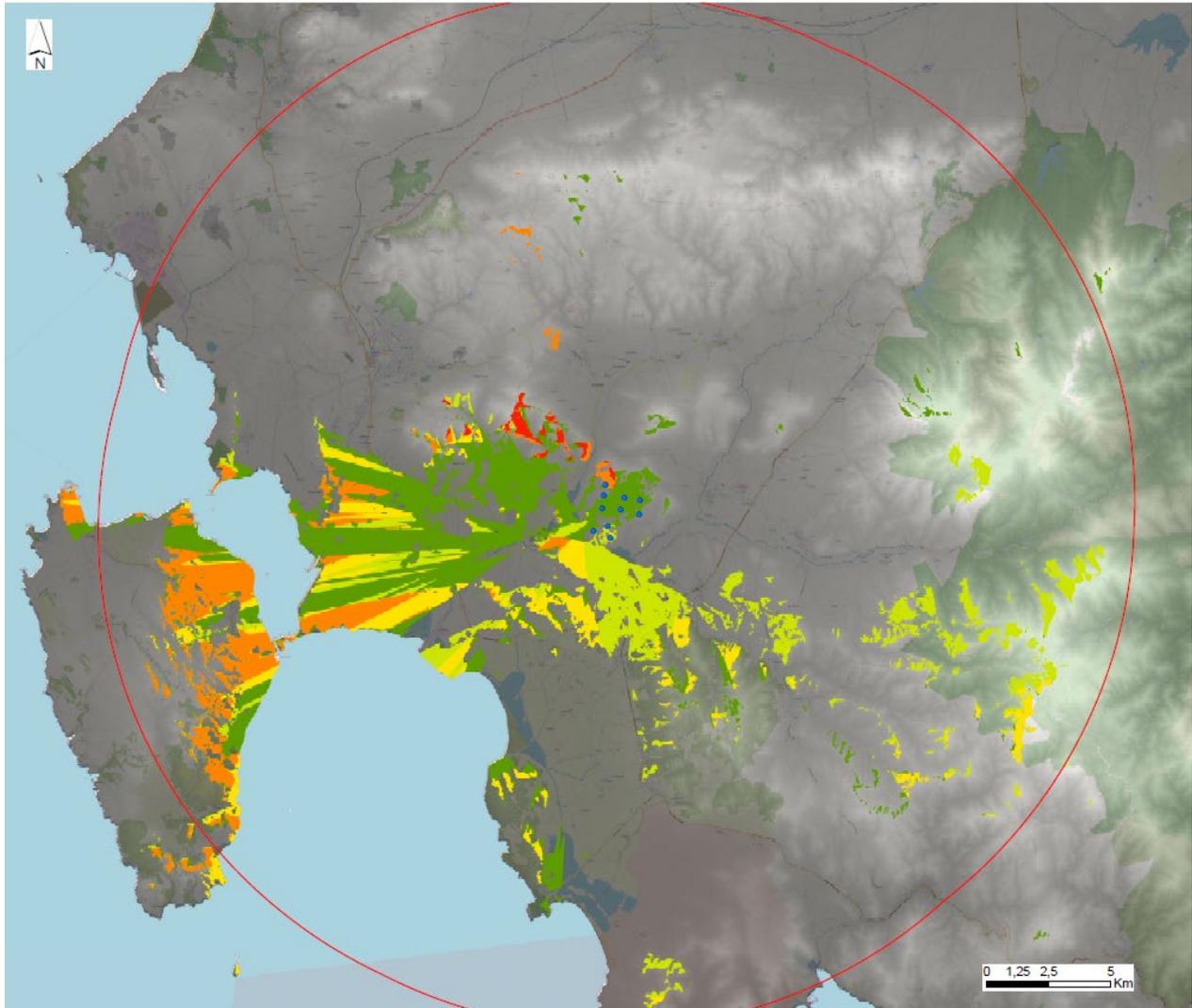
il potenziale impatto percettivo sia tanto maggiore quanto più è grande la “dimensione visuale” dell’oggetto all’interno del campo visivo.

Nel presente paragrafo si vuole proporre un’analisi ulteriore riguardo all’impatto visivo del progetto oggetto dello studio, basata sul concetto di analisi dell’Indice di Intensità Percettiva Potenziale (IIPP) che considera, attraverso lo studio degli angoli di visione azimutale e zenitale di un determinato oggetto, gli elementi fisico-geometrici condizionanti l’occupazione del campo visivo da parte del progetto, per giungere a definire l’intensità potenziale del fenomeno percettivo. L’obiettivo generale è definire quantitativamente la “dimensione visuale” del progetto, assumendo una relazione di proporzionalità diretta tra la “dimensione visuale” dell’oggetto e l’impatto visuale sull’osservatore, tenendo come variabili la sua posizione rispetto all’oggetto e la distanza che li separa, nel particolare contesto morfologico che li ospita entrambi. Al fine di dare corpo a tale criterio, si è partiti dal consolidato concetto di visual magnitude³⁰: questa è intesa come prodotto degli angoli visivi, azimutali e zenitali, che sottendono la sagoma di un determinato oggetto.

Per tale elaborazione è stato utilizzato il software ArcMap, in particolare l’algoritmo “Viewshed 2” della ESRI, che permette di definire una “gradualità” di percezione visuale e non limitarsi alla classificazione “visibile” o “non visibile” dell’oggetto.

Di seguito si riporta uno stralcio dell’elaborato di progetto denominato “VIL.081 -Carta dell’Indice di Intensità Percettiva Potenziale (IIPP)”.

³⁰ (Iverson, 1985; Shang & Bishop, 2000; Chamberlain & Meitner, 2013)



Legenda

Indice di Intensità Percettiva Potenziale (IIPP)

- Molto basso
- Basso
- Medio
- Alto
- Molto Alto
- buffer 20 km
- Aerogeneratori

Figura 6-2: Stralcio della Tavola VII.081 - Carta dell'Indice di Intensità Percettiva Potenziale (IIPP)

Dall'analisi emerge che l'indice di intensità percettiva potenziale è molto alto solamente in un'area molto limitata e localizzata molto vicina agli aerogeneratori e a Nord Ovest degli stessi. Ciò è dovuto probabilmente ad un particolare rilievo, il cui versante è orientato verso l'area di impianto. L'indice IIPP è molto basso – nullo nella porzione nord Est del territorio rispetto all'area di impianto, da una distanza da esso maggiore di circa 3 km. Dal confronto fra la Figura 6-1 e la Figura 6-2 si evince che, in molte delle zone da cui, secondo la carta dell'intervisibilità teorica (Figura 6-1) sono visibili

pressoché tutti gli aerogeneratori, in realtà è visibile una porzione ridotta di essi. Infatti, le stesse zone sono caratterizzate da un Indice di Intensità Percettiva Potenziale molto basso.

Si evidenzia, in generale, come l'“occupazione visuale” dei singoli aerogeneratori sia percepita in maniera maggiore nelle zone prossime all'impianto, mentre diminuisca fino ad annullarsi in alcune zone più lontane (ad un raddoppio della distanza di osservazione corrisponde all'incirca un dimezzamento dell'altezza dell'oggetto visibile) o schermate parzialmente da rilievi.

Inoltre, si sottolinea che l'impatto visuale degli aerogeneratori in progetto, oggetto del presente studio, dipende dagli altri elementi del territorio circostante e del paesaggio, compresi anche ulteriori impianti eolici.

Le considerazioni finora riportate considerano la presenza dell'impianto di Monte Pranu come unica ad impattare sulla percezione panoramica del territorio circostante, ma nella realtà quest'ultima è influenzata dalla presenza di altri impianti già esistenti, ed in futuro sarà influenzata dalla presenza di altri impianti che al giorno della stesura del presente elaborato sono in fase di autorizzazione o autorizzati.

Per queste motivazioni, al fine di valutare anche la complessiva percezione panoramica dell'area, nel paragrafo successivo si propone l'analisi di intervisibilità cumulata.

6.1.3 ANALISI DELL'INTERVISIBILITÀ CUMULATA

La valutazione dell'impatto sulla percezione del paesaggio dell'impianto eolico “Monte Pranu” vuole tenere in considerazione anche la presenza di altri impianti esistenti e di prossima realizzazione il cui impatto visivo ricadrebbe sullo stesso panorama. In altre parole, nel presente paragrafo si riportano i risultati e le considerazioni riguardanti la valutazione di intervisibilità cumulata, svolta al fine di non sottovalutare l'effetto cumulativo della co-visibilità di più impianti nello stesso territorio.

In particolare, sono state analizzati due scenari:

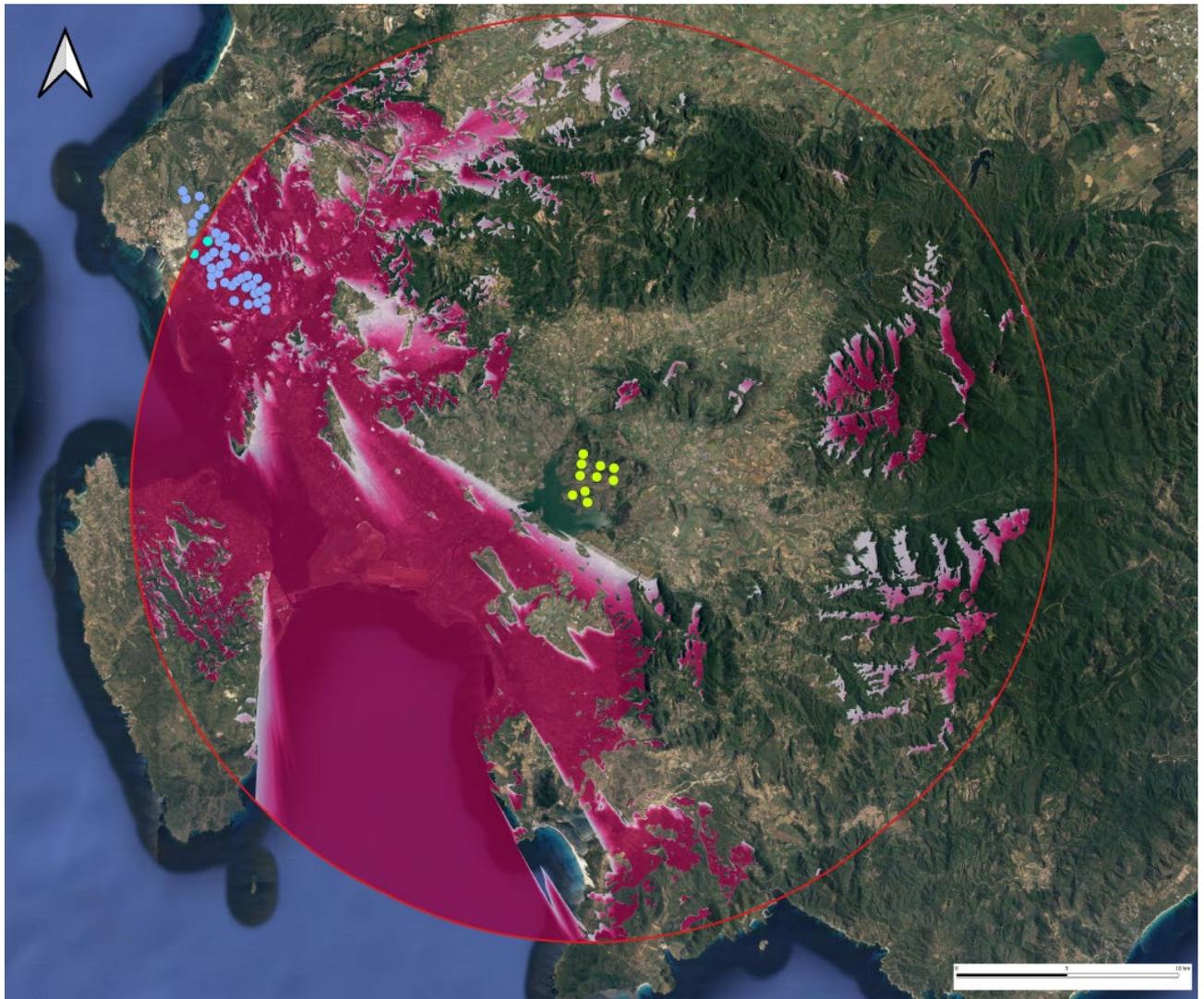
- Scenario 1: Stato di fatto

Nell'elaborato *VIL.081 - Carta dell'Intervisibilità - stato di fatto*, di cui si riporta uno stralcio in Figura 6-3, è illustrata l'intervisibilità teorica cumulativa dall'area di progetto considerando gli impianti eolici (anche di altri operatori) già esistenti nell'area vasta. Si precisa che tale mappa riporta l'ubicazione degli aerogeneratori del parco eolico “Monte Pranu” in progetto solo per identificarlo nel contesto, ma l'elaborazione della mappa non tiene conto della loro presenza;

- Scenario 2: Stato di progetto

Nell'elaborato *VIL.081 - Carta dell'Intervisibilità cumulata - stato di progetto*, di cui si riporta uno stralcio in Figura 6-4 Figura 6-3è illustrata l'intervisibilità teorica cumulativa dall'area di progetto considerando oltre agli impianti eolici già presenti, anche quelli in autorizzazione ed autorizzati nell'area vasta, nonché l'impianto eolico Monte Pranu oggetto della presente relazione.

L'obiettivo della seconda elaborazione (Scenario 2 Stato di progetto) è quello di rappresentare la situazione di co-visibilità futura, successiva all'intervento di realizzazione del parco eolico oggetto del presente studio.



Legenda:

Buffer 20 km

Aerogeneratori - Stato di progetto

Impianti eolici - stato di fatto:

Impianto Portoscuso - Enel GP - 90 MW
- Enercon E70-E822300

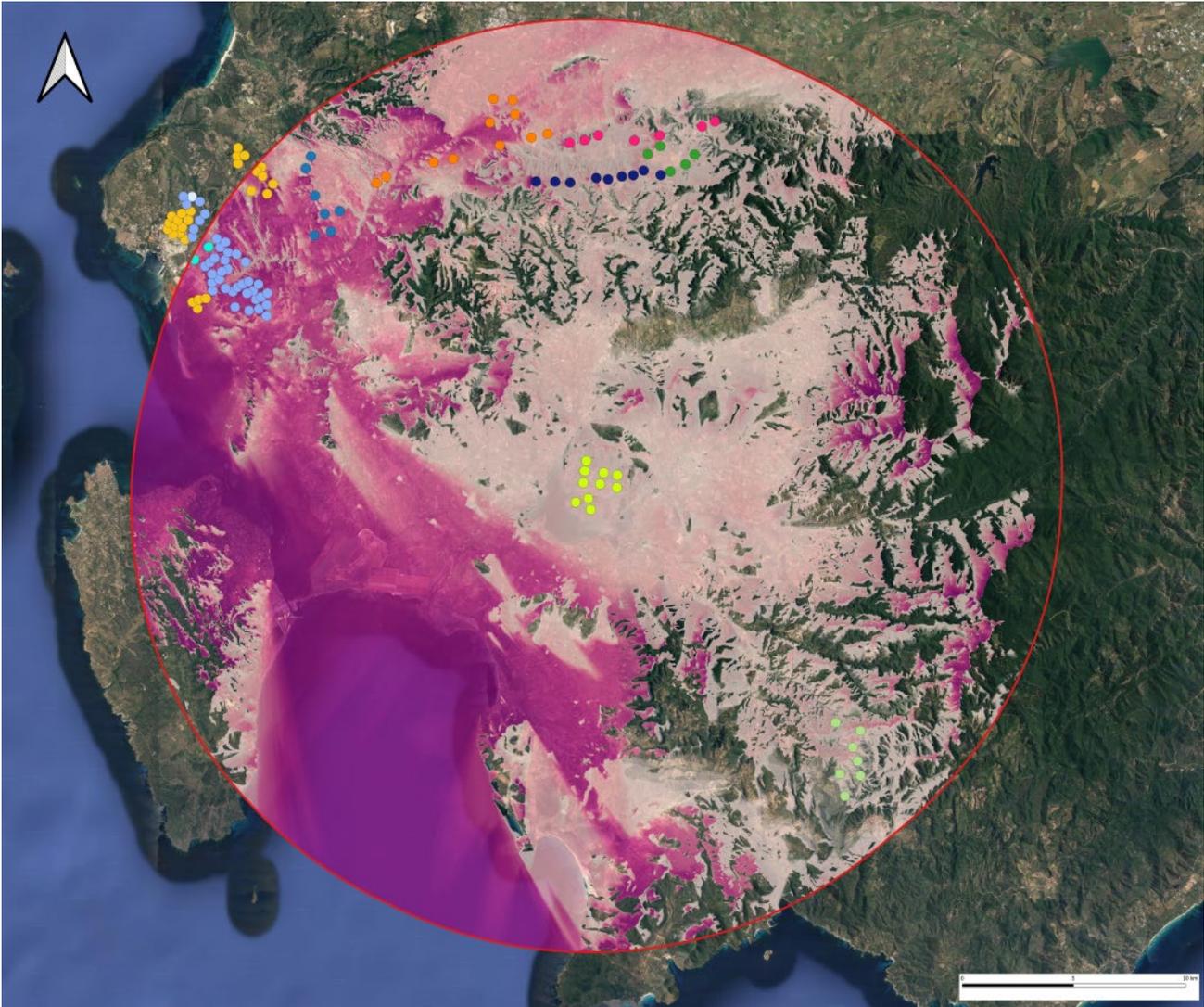
Impianto Su Munzioni 8,4 MW - SEV S.r.l. - 2 aerogen Enercon E138 Hmax 180 m
(Impianto autorizzato, costruito, ma non ancora in esercizio alla data di redazione della presente tavola)

Intervisibilità allo stato di fatto

N° di Aerogeneratori visibili

	1		22
	2		24
	4		26
	6		28
	9		30
	11		32
	13		35
	15		37
	17		39
	19		41

Figura 6-3: Stralcio elaborato VIL.081 - Carta dell'Intervisibilità - stato di fatto



Legenda:

- Buffer 20 km
- Aerogeneratori - Stato di progetto
- Impianti eolici - stato di fatto**
 - Impianto Portoscuso - Enel GP - 90 MW
39 aerogen Enercon E70-E82/2300
 - Impianto Su Munzioni 8,4 MW - SEV S.r.l.
- 2 aerogen da 4,2 MW Enercon E138 Hmax 180 m
(Impianto autorizzato, costruito, ma non ancora in esercizio al momento della redazione della presente tavola)
- Altri impianti**
- In autorizzazione**
 - Impianto Villamassargia 59,15 MW - Sorgheria
- 7 aerogen da 6,2 MW - D170 Hmax 210 m
 - Impianto Energia Is Coris 55,8 MW - Fred. Olsen
- 9 aerogen da 6,2 MW - V162
 - Impianto Astia 31,7MW - Sardeolica
- 5 aerogen Vestas V162
 - Impianto Carbonia 66 MW - Iberdrola renewables spa
- 11 aerogen da 6MW - V162
 - Impianto Kersonesus 43,4 MW - Sardeolica srl
7 aerogen 6,2 MW - D162 h125 hmax206
 - Impianto Carbonia 42 MW - Enel GP
- 7 aerogen - D170 h115 hmax200
- Autorizzati**
 - Impianto Portoscuso e Gonnese - Portovesme Srl
-78 MW- 26 aerogen da 3MW - V90 - hmax150
 - Impianto Sa piramide 999 kW - MTS5 Srl
- 1 aerogen - D90 h80

Intervisibilità cumulata allo stato di progetto

N° aerogeneratori visibili

- 1
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115

Figura 6-4: Stralcio elaborato VIL.081 - Carta dell'Intervisibilità cumulata - stato di progetto

L'elaborazione grafica ottenuta mostra che nella zona ad Ovest dell'impianto l'intervisibilità cumulata dello stato di progetto è piuttosto simile a quella dello stato di fatto, a causa del fatto che gli impianti già esistenti sono visibili da tali zone. Si sottolinea che l'impatto visivo dell'impianto in progetto è significativo principalmente nell'area sud ovest rispetto all'area di progetto. In tale zona sono già visibili diversi degli impianti già esistenti, si può dedurre quindi che la zona principalmente soggetta all'impatto visivo relativo alla costruzione dell'impianto di Monte Pranu è già soggetta a fenomeno di antropizzazione e non è naturale.

Dal confronto delle carte elaborate, si può concludere che gli effetti del parco eolico "Monte Pranu" sono apprezzabili nelle immediate vicinanze dell'impianto (entro 3 km) e si riducono velocemente soprattutto nell'area localizzata a Nord Est rispetto agli aerogeneratori, grazie alla favorevole orografia del terreno e alla presenza di rilievi. L'inserimento dell'impianto eolico oggetto del presente in un tale contesto, dato anche il numero non elevato di aerogeneratori, ha una capacità di alterazione certamente poco significativa, soprattutto per ciò che riguarda l'impatto cumulativo con impianti analoghi, attestato anche le distanze tra gli stessi.

6.2 STIMA DELL'IMPATTO SUL TERRITORIO E SUL PAESAGGIO

Il D.P.C.M. 12/12/05, per facilitare la verifica della potenziale incidenza degli interventi proposti sullo stato del contesto paesaggistico e dell'area, riporta alcuni tipi di modificazioni dei sistemi paesaggistici che potrebbero essere causate dalla realizzazione del progetto oggetto di studio.

Ai sensi di tale decreto, nel presente capitolo si analizzano tali potenziali modificazioni in relazione all'intervento proposto.

Le attività per l'installazione dell'intero impianto possono essere suddivise nelle seguenti macro-lavorazioni:

- realizzazione strade e piazzole;
- realizzazione scavi e fondazione;
- posa cavidotti interrati MT interni alle turbine eoliche;
- Realizzazione della cabina di raccolta;
- montaggio aerogeneratori;
- Ripristino parziale aree di lavoro (piazzole temporanee e site camp);

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

- Scotricamento 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 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 15 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 cabina di raccolta; 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, 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. Si precisa che tali valutazioni valgono anche per la fase di dismissione, durante la quale le modificazioni introdotte dalle attività in progetto saranno comparabili a quelle della fase di cantiere.

In fase di esercizio, invece, si inseriranno nel paesaggio i nuovi aerogeneratori, elementi di maggior visibilità, che saranno visibili in funzione della topografia e della densità abitativa, oltre che condizioni meteorologiche. Si ricorda, tuttavia, 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, eccezion fatta per le distanze minime tra macchine pari a 5 diametri sulla direzione prevalente del vento e 3 diametri sulla direzione perpendicolare, che per alcuni aerogeneratori non vengono rispettate.

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.

6.2.1 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 poco sopra e meglio approfondite nell'elaborato *VIL.057 – Studio di Impatto Ambientale (SIA)*.

Come descritto nell'elaborato *VIL.039 – Relazione Geologica e Geotecnica*, a cui si rimanda per approfondimenti, l'areale in cui si prevede l'installazione dell'impianto eolico è collocato in un contesto morfologico caratterizzato da blandi rilievi con quota massima intorno ai 252 m s.l.m. (M. Pisanu), con pendii docilmente degradanti verso Sud/Sud-Est. La geomorfologia del sito, dunque, si presenta fortemente influenzata dai caratteri litologici, giacitureali e strutturali delle rocce affioranti e verosimilmente dai movimenti tettonici recenti che hanno interessato questa parte dell'isola. Come rappresentato nell'elaborato *VIL.019 – Documentazione fotografica*, gli aerogeneratori VP1, VP2 risultano ubicati su alture; gli aerogeneratori VP3, VP4, VP5 risultano ubicati in aree pianeggianti; gli aerogeneratori VP6, VP7 si trovano su un crinale; gli aerogeneratori VP8 e VP9 si trova sui versanti di un'altura sulla cui cima è localizzato l'aerogeneratore VP10. In nessuno dei siti dove gli aerogeneratori sono localizzati, sono visibili segni di frana, scivolamenti o altro dissesto.

Inoltre, come riportato nell'elaborato *VIL.039 – Relazione Geologica e Geotecnica*, nell'area dell'impianto non sono riportate perimetrazioni di pericolo geomorfologico (dissesti) e idraulico, interessanti le ubicazioni degli aerogeneratori.

Inoltre, come descritto nell'analisi della pianificazione territoriale e vincolistica (capitolo 4), per quanto riguarda l'interferenza del progetto con la perimetrazione della pericolosità idraulica

secondo il PAI/PGRA si può affermare che il sito di impianto non ricade direttamente in aree a pericolosità idraulica e che non confina con aree a pericolosità idraulica (a meno delle interferenze con le fasce di prima salvaguardia, come descritto al capitolo 4 e nei documenti VIL.057 – *Studio di Impatto Ambientale (SIA)* e VIL.042 – *Relazione idrologica e idraulica*).

Per quanto riguarda l'interferenza del progetto con la perimetrazione della pericolosità geomorfologica secondo il PAI/PGRA si può affermare che il sito di impianto non ricade direttamente e non confina con aree a pericolosità geomorfologica.

Il principale potenziale impatto sulla componente ambientale “suolo” dovuto a modifiche morfologiche, quindi, sarà dovuto alle attività di movimento terra da effettuare sui versanti collinari per realizzare le piazzole e le fondazioni degli aerogeneratori, che nel complesso ammontano a circa 63.794 mc per attività di scotico e a circa 132.462 mc per attività di scavo (per approfondimenti si rimanda all'elaborato VIL.006 – *Piano preliminare terre e rocce da scavo*).

Si precisa che si è provveduto ad ottimizzare il layout dell'impianto eolico anche al fine di contenere i volumi di scavo e di bilanciare gli stessi volumi di scavo con quelli di riporto che, infatti, ammontano a circa 133.227 mc.

Infatti, come emerge dall'elaborato VIL.006 – *Piano preliminare terre e rocce da scavo*, a cui si rimanda per approfondimenti, si prevede che il cantiere in oggetto richiederà il completo riutilizzo delle volumetrie di scavo per la costituzione di rilevati per la realizzazione di strade di impianto, piazzole degli aerogeneratori, le opere di natura elettrica e il site camp.

In linea di principio generale, si prevede che si cercherà di bilanciare i volumi di scavo e riporto all'interno delle opere afferenti allo stesso aerogeneratore, al fine di prevenire trasporti da un cluster dell'impianto all'altro con interessamento di viabilità pubblica. In quest'ottica, si considerano come cluster i gruppi di aerogeneratori che condividono un comune accesso dalla viabilità pubblica, ossia:

- VP1-2-4
- VP5-6-7
- VP3
- VP8-9-10

Alla luce di ciò, in prima ipotesi, si cercherà ad esempio di utilizzare lo scavo derivante dall'impostazione del piano della piazzola di montaggio di un aerogeneratore per costituire il rilevato della stessa piazzola sul lato di valle del pendio, e si prevede un discorso analogo per tutte le opere di impianto.

Qualora ciò non fosse fattibile, si cercherà di impiegare i volumi di scavo all'interno dello stesso cluster, così come definiti precedentemente.

Infine, nel caso nessuna delle soluzioni precedenti potesse essere realizzata, si provvederà allo stoccaggio degli scavi in eccesso all'interno della superficie già occupata dall'impianto, in apposite aree di deposito intermedio.

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 provvisorie funzionali al montaggio delle turbine eoliche e site camp), con la risistemazione del soprassuolo vegetale.

6.2.2 Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale

Alla luce delle evidenze riportate nei paragrafi precedenti, nell'elaborato *VIL.057 – Studio di Impatto Ambientale (SIA)* e nelle ulteriori relazioni specialistiche in particolare nella relazione *VIL.086 - Relazione pedoagronomica*, è possibile affermare che non sono previste modificazioni all'assetto fondiario, agricolo e colturale dell'area a causa dell'installazione dei nuovi aerogeneratori. In particolare, si sottolinea che le zone interessate dal progetto sono tutte a vocazione zootecnica e nessuna delle zone coinvolte dal progetto ricade in aree coltivate. Come riportato più nel dettaglio nell'elaborato *VIL.086 - Relazione pedoagronomica*, alcune delle aree coinvolte nella progettazione sono soggette a un impoverimento della vegetazione a causa dell'eccessiva attività di pascolo.

Per quanto riguarda le altre componenti di impianto, l'utilizzo dell'area adibita al site camp, sarà temporaneo; al termine del cantiere verrà ripristinata agli usi naturali originari.

Nessun effetto è invece atteso i cavidotti, da realizzare prevalentemente lungo la viabilità dell'impianto e ordinaria, in parte lungo tratti di strade poderali, 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.

Pertanto, si ritiene che la connotazione e l'uso del suolo attuale non subiranno significative trasformazioni.

Durante la fase di esercizio, inoltre, 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 colturale.

6.2.3 Modificazioni della compagine vegetale

Durante la fase di realizzazione del progetto, il principale impatto potenziale sulla flora e la vegetazione riguarderà essenzialmente la sottrazione di individui vegetali per effetto dei lavori

necessari all'allestimento delle aree destinate ad ospitare il parco eolico. Tale impatto si ripercuote di conseguenza sulla fauna locale, che vede una diminuzione temporanea delle aree utili per gli utilizzi trofici.

Le aree direttamente interessate dal 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 cabina di raccolta;
- 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 all'uso precedente.

Come ampiamente trattato nell'elaborato VIL.093 – *Relazione floristico-vegetazionale*, a cui si rimanda per approfondimenti, la tipologia di vegetazione maggiormente interessata dalla realizzazione delle opere dell'impianto eolico è quella della macchia alta e delle boscaglie dell'associazione *Oleo sylvestris – Juniperetum turbinatae* con circa 7,5 ettari di superficie. Il mosaico di garighe e praterie è interessato per circa 5,7 ettari mentre il mosaico di vegetazione macchia bassa e gariga è interessato per 3,7 ettari. I prati stabili emicriptofitici sono interessati dagli interventi per circa 1,6 ettari.

Dall'indagine floristica documentata nell'elaborato VIL.093 – *Relazione floristico-vegetazionale*, a cui si rimanda per approfondimenti, si sono individuati due taxa di interesse conservazionistico:

- *Genista corsica* (Loisel.) DC.: è un endemismo sardo-corso molto diffuso in Sardegna con stato di conservazione classificato secondo IUCN: LC = Least concern = poca preoccupazione. La specie è segnalata nel Sulcis e nell'area vasta come comune.

Interferenza: le aree con opere in progetto in cui è presente sono le aree di intervento delle pale V8, V9, V10, in formazioni a mosaico con le praterie o con la macchia bassa.

Azioni: come meglio specificato nel capitolo “Mitigazioni e compensazioni” dello Studio di Impatto ambientale (VIL.057) si procederà a realizzazione di un impianto compensativo o, in caso di condizioni stagionali favorevoli, si effettuerà l'espianto con trapianto immediato nelle aree circostanti non interessate dalle opere.

- *Polygonum scoparium* Req. ex Loisel. La specie è un endemismo sardo-corso classificato secondo IUCN: EN (Endangered = in pericolo). È segnalato nel Sulcis e nell'area vasta come comune.

Nessuna interferenza: le aree in cui è presente sono le aree buffer m 250 delle pale VP3 e VP4 ma è presente nelle aree di realizzazione delle opere.

Le dimensioni degli esemplari arborei presenti nel sito sono medie. Solo pochi esemplari superano i 5 metri di altezza. Gli esemplari che possono sviluppare un habitus arboreo sono costituiti da *Juniperus phoenicea subsp. turbinata*, *Olea europaea var. silvestris*. e *Phillyrea latifolia*.

I potenziali impatti sulla fauna sono riconducibili alla sottrazione di superficie naturale.

Come si evince dall'elaborato VIL.093 – *Relazione floristico-vegetazionale*, la vegetazione compatta e quella in fasce costituiscono dei corridoi ecologici in cui si sviluppa il movimento preferenziale della fauna selvatica. La restante parte della vegetazione con mosaici di macchia con gariga o gariga con praterie fornisce, invece, un tipo di percorribilità discontinua ma comunque importante con una modalità a “stepping stones”.

In sostanza gli animali si muovono spostandosi da un cespuglio all'altro sfruttando la concatenazione discontinua di questi percorsi “a tratti” o “a macchia di leopardo”.

La nuova viabilità e l'adeguamento della viabilità esistente si inseriscono in un tessuto di corridoi ecologici già frammentato introducendo ulteriori frammentazioni. Tuttavia, l'inerbimento diffuso di tutte scarpate e delle superfici non carrabili, previsto in progetto, ridurrà nel tempo la larghezza delle frammentazioni alla sola larghezza della viabilità.

Si ricorda, inoltre, che le aree interessate dalle opere di cantiere, a fine lavori, saranno ridimensionate a quanto strettamente necessario per la fase di esercizio: le piazzole degli aerogeneratori saranno parzialmente ripristinate e rilasciate agli usi pregressi, mentre le trincee di scavo per la posa dei cavidotti saranno completamente rinterrate.

A ciò si aggiunga che il progetto non interessa in modo diretto nessuno dei siti della rete Natura 2000; si ritiene, in ogni caso, che i criteri progettuali adottati, volti a garantire ampia distanza reciproca tra i nuovi aerogeneratori, contribuiranno a minimizzare e rendere poco significativi la perdita di superficie naturale.

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 (di spessore medio pari a 30 cm) che verrà temporaneamente accumulato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione: sono infatti previste opere di rinaturazione dopo l'installazione di tutte le opere in progetto quando le aree occupate saranno parzialmente rilasciate (piazzole temporanee e aree di posa cavidotto MT).

In particolare, l'intervento di ripristino ambientale delle piazzole per il montaggio degli aerogeneratori (si ricorda che in fase di esercizio si manterrà solo una parte della piazzola dell'aerogeneratore), previsto a conclusione dei lavori di costruzione, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti e il ripristino degli habitat riducendo, quasi completamente, il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, come già emerso nella trattazione riportata nell'elaborato VIL.057 - *Studio di impatto Ambientale (SIA)*, le superfici relative alle piazzole definitive ammonteranno a circa 11.400 m² di piazzole e relative scarpate (in totale per 10 aerogeneratori), in quanto dopo l'installazione delle torri si procederà a ripristino territoriale di tutte le componenti di progetto con carattere temporaneo (piste, aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali, piazzole temporanee).

L'occupazione di suolo prevista dall'impianto in oggetto andrà a ridurre in parte la superficie attualmente occupata da macchia alta e boscaglie, da macchia bassa, da garighe e da praterie.

Tale riduzione sarà però contenuta, mitigata e compensata dagli interventi descritti ampiamente nelle relazioni specialistiche e al paragrafo nell'elaborato VIL.057 - *Studio di impatto Ambientale (SIA)*, oltre che nel paragrafo dedicato della presente relazione.

Infine, preme precisare che le piazzole di montaggio sono state studiate nel dettaglio per ciascun aerogeneratore di progetto al fine di garantire il miglior inserimento possibile dello stesso nell'area del sito: per ogni aerogeneratore è stata progettata una configurazione di piazzola in grado di garantire

- l'ottimizzazione dei movimenti di terra;
- minimizzare l'interferenza con la vegetazione circostante;
- minimizzare l'utilizzo di suolo prediligendo l'utilizzo di viabilità preesistente;
- occupare, per la maggior parte possibile delle aree coinvolte, le particelle catastali per cui la società Proponente possiede già la disponibilità dei terreni.

A titolo esemplificativo, si propongono i seguenti accorgimenti adottati per alcuni degli aerogeneratori:

- per quanto concerne l'aerogeneratore VP1, la porzione di piazzola destinata al deposito delle pale è stata leggermente arretrata, rispetto al tipologico appena mostrato, al fine di rientrare per intero all'interno di una radura caratterizzata dall'assenza di vegetazione arborea e interessata da una vegetazione erbacea poco sviluppata e incolta.
- Allo stesso modo, l'area di stoccaggio pale è stata ruotata nella piazzola dell'aerogeneratore VP4 per garantire una migliore accessibilità dalla strada esistente e sfruttare una radura in cui il terreno risulta incolto e non interessato da vegetazione arborea.

Tali soluzioni progettuali sono volte a ridurre gli impatti sulla biodiversità dovuti all'occupazione di suolo per la presenza dell'impianto in oggetto.

In questa fase sono stati valutati in maniera cautelativa gli ingombri delle opere, attenendosi alle specifiche tecniche valide per aerogeneratori di taglia grande con potenza fino a 7.2 MW. In una fase successiva della progettazione, a valle dell'individuazione dell'esatto modello dell'aerogeneratore e della redazione del progetto esecutivo e di un ulteriore confronto con gli specialisti coinvolti, si provvederà ad una rivalutazione degli ingombri che potrà portare ad una riduzione degli stessi con i conseguenti benefici che ne possono derivare (minor consumo di suolo in fase di cantiere, minori interferenze con la vegetazione, minor movimentazione di terre e rocce).

6.2.4 Modificazioni della funzionalità idraulica e dell'equilibrio idrogeologico

Le attività in progetto non prevedono lo scarico di acque reflue. Eventuali fluidi prodotti in fase di cantiere verranno raccolti e smaltiti in conformità alla legislazione vigente in tema di rifiuti.

Per quanto riguarda il prelievo di acque superficiali/sotterranee, in tutte le fasi progettuali si esclude qualsiasi emungimento di acqua da corsi d'acqua superficiali e da falda sotterranea. L'approvvigionamento idrico per le necessità del cantiere (usi civili, operazioni di lavaggio delle aree di lavoro, condizionamento fluidi di perforazione e cementi, eventuale bagnatura aree) sarà assicurato tramite fornitura a mezzo autobotte.

Per ciò che concerne la fase di esercizio, è stata svolta la verifica di cui all'art 30 ter delle NTA del PAI volta a identificare le fasce di prima salvaguardia per quanto concerne i rami del reticolo idrografico per cui non sono disponibili le rispettive fasce di pericolosità. Da tale analisi è emerso che sono presenti alcune interferenze tra le fasce di prima salvaguardia ed alcune opere del layout civile (ma non con gli aerogeneratori).

In sede di realizzazione del nuovo impianto sono previste opere idrauliche per la corretta gestione delle acque meteoriche per le piazzole degli aerogeneratori, per l'area della cabina di raccolta e per la viabilità (di nuova realizzazione e adeguamento dell'esistente).

Sarà quindi posta particolare attenzione alla realizzazione delle opere di regimentazione per le acque meteoriche di dilavamento potenzialmente intercettate dalle opere in progetto, prediligendo la realizzazione di punti di deflusso compatibili con il regime idrico superficiale esistente.

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

- Mantenimento delle condizioni di "equilibrio idrologico-idraulico" preesistenti agli interventi per la realizzazione dell'impianto eolico in progetto;
- 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;
- Conservazione per quanto possibile degli attuali siti di recapito delle acque meteoriche, costituiti dalle scarpate e dai versanti del sistema orografico nel quale sono inserite le opere di progetto; si tratta di distribuire le portate che già attualmente fluiscono lungo i versanti in tempo di pioggia e si raccolgono nelle vallette incise mantenendo l'impostazione di distribuzione diffusa, evitando il collettamento di portate importanti lontano dagli attuali sistemi di recapito, evitando quindi di creare situazioni di sovraccarico idraulico in aree o siti che attualmente non ricevono tali portate. A tal fine si prevede di creare sistemi diffusi di sfioro laterale lungo le scarpate già attualmente oggetto di scorrimento delle portate meteoriche, conservando l'equilibrio con una sostanziale invarianza idraulica.

Le opere di regimazione idraulica e smaltimento previste, descritte in maniera dettagliata nell'elaborato *VIL.042 - Relazione idrologica-idraulica* a cui si rimanda per dettagli, 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.

Nello specifico, per lo smaltimento delle acque drenate nelle tratte in rilevato rispetto allo stato attuale dei suoli, è previsto di scaricare le acque meteoriche delle piattaforme stradali nelle tratte che correranno in rilevato mediante scarico lungo le scarpate nei terreni limitrofi, mantenendo l'attuale sistema di ruscellamento superficiale senza modificare l'assetto idrografico del territorio.

Per lo smaltimento delle acque drenate nelle tratte a mezza costa rispetto allo stato attuale dei suoli, è previsto di scaricare le acque meteoriche delle piattaforme stradali nelle tratte che correranno a mezza costa di pendii montani e/o collinari lungo le scarpate poste a valle nei terreni limitrofi. A tal fine in corrispondenza delle intersezioni tra le scarpate di monte e il corpo stradale saranno realizzate canalette di drenaggio che correranno parallelamente al corpo stradale stesso, intercettando in tal modo le acque provenienti dai terreni posti a quota superiore. Con cadenza di alcune decine di

metri lungo le canalette saranno realizzate camerette di caduta e condotte trasversali interrate di sottopasso del corpo stradale che scaricheranno in camerette di ricezione poste lungo le scarpate di valle; tali camerette saranno dotate di soglie di sfioro tali da distribuire le portate allo scarico su più metri, in modo da evitare scarichi puntiformi. In questo modo si manterrà sostanzialmente l'attuale sistema di smaltimento senza modificare il comportamento idraulico del territorio.

Per lo smaltimento delle acque drenate nelle tratte in trincea, è previsto di scaricare le acque meteoriche delle piattaforme stradali nelle tratte che saranno realizzate in trincea lungo le attuali linee di flusso dell'orografia nelle quali sono inserite le opere. A tal fine saranno realizzate canaline interne alle scarpate delle trincee che consentiranno di drenare le acque provenienti sia dalle scarpate stesse che dalle piattaforme stradali. Le acque saranno convogliate seguendo le linee di pendenza dei corpi stradali fino a raggiungere le tratte correnti o a quota del piano campagna esistente e/o le tratte in rilevato. In corrispondenza di queste tratte si provvederà a convogliare e scaricare le acque lungo i versanti orografici del territorio con le medesime tecniche illustrate nei punti precedenti. Si utilizzeranno canalette laterali aventi anche funzione di soglie di sfioro laterali, al fine di distribuire le portate in arrivo, rispettando le attuali modalità orografico/territoriali e senza aggravare situazioni locali con incrementi dei deflussi esistenti.

Nelle tratte in cui non è possibile lo scarico diretto laterale (tratte in rilevato) e fino al raggiungimento di scarpate adeguate allo sfioro laterale, è previsto l'impiego di quattro tipologie di canalette/ fossi di guardia correnti a lato dei corpi stradali a seconda delle caratteristiche di portata e pendenza di ciascun tratto stradale (Figura 6-5). In particolare:

- Fosso di guardia di tipo 1 per $Q \leq 0,08 \text{ m}^3/\text{s}$ e $i \leq 6,00\%$;
- Fosso di guardia di tipo 1P per $Q \leq 0,08 \text{ m}^3/\text{s}$ e $6,00\% < i \leq 11,00\%$;
- Fosso di guardia di tipo 2 per $Q > 0,08 \text{ m}^3/\text{s}$ e $i \leq 6,00\%$;
- Fosso di guardia di tipo 2P per $Q > 0,08 \text{ m}^3/\text{s}$ e $6,00\% < i \leq 11,00\%$.

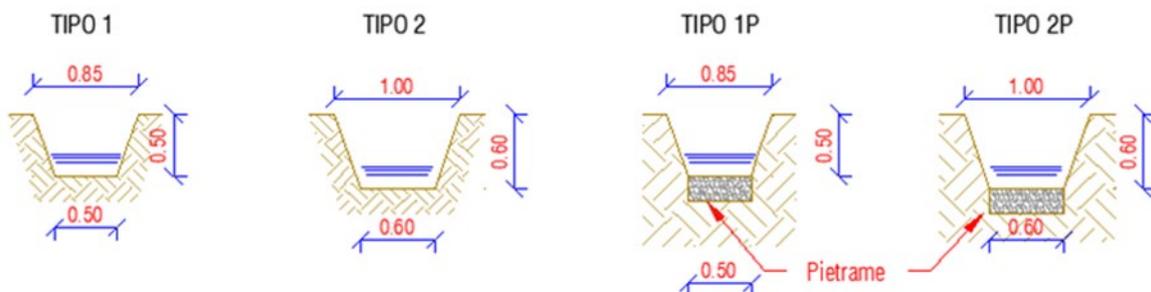


Figura 6-5: Fossi di guardia tipici.

Per lo scarico, presso gli impluvi esistenti, delle acque meteoriche intercettate dai fossi di guardia, si è reso necessario progettare attraversamenti del rilevato stradale, realizzati con tubazioni in HDPE corrugato SN8 di diametro variabile. Essi 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. Gli attraversamenti verranno realizzati in corrispondenza dei punti in cui i percorsi di drenaggio risultano più concentrati e ove il rilevato stradale lo consenta (Figura 6-6 e Figura 6-7). Per approfondimenti si rimanda all'elaborato VIL.042 - Relazione idrologica-idraulica.

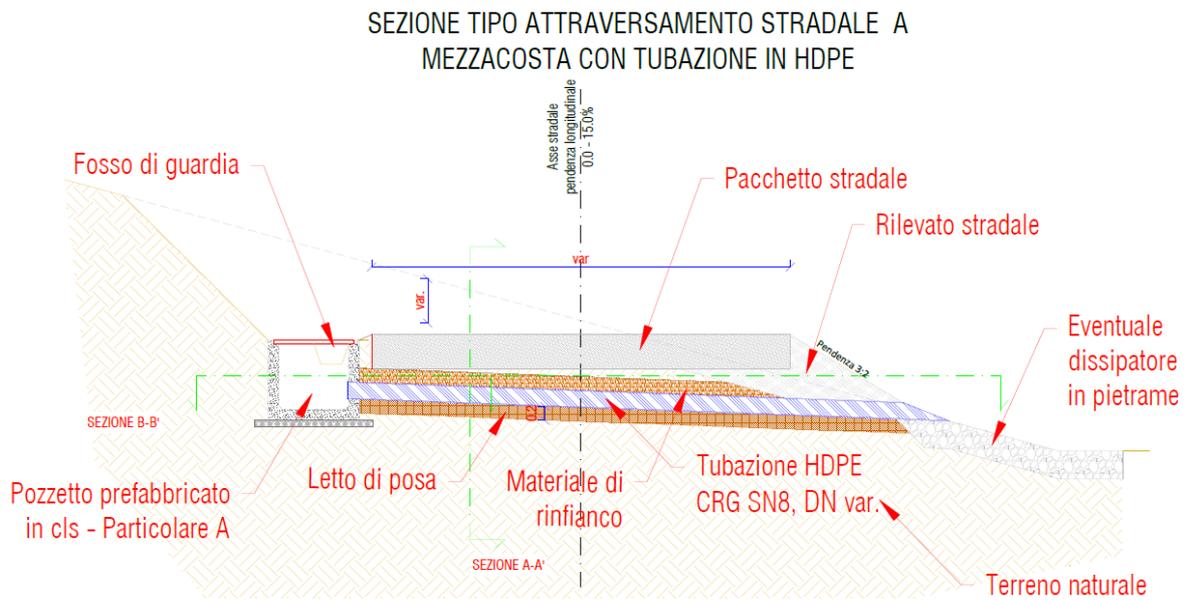


Figura 6-6: Attraversamento stradale tipico a mezza costa.

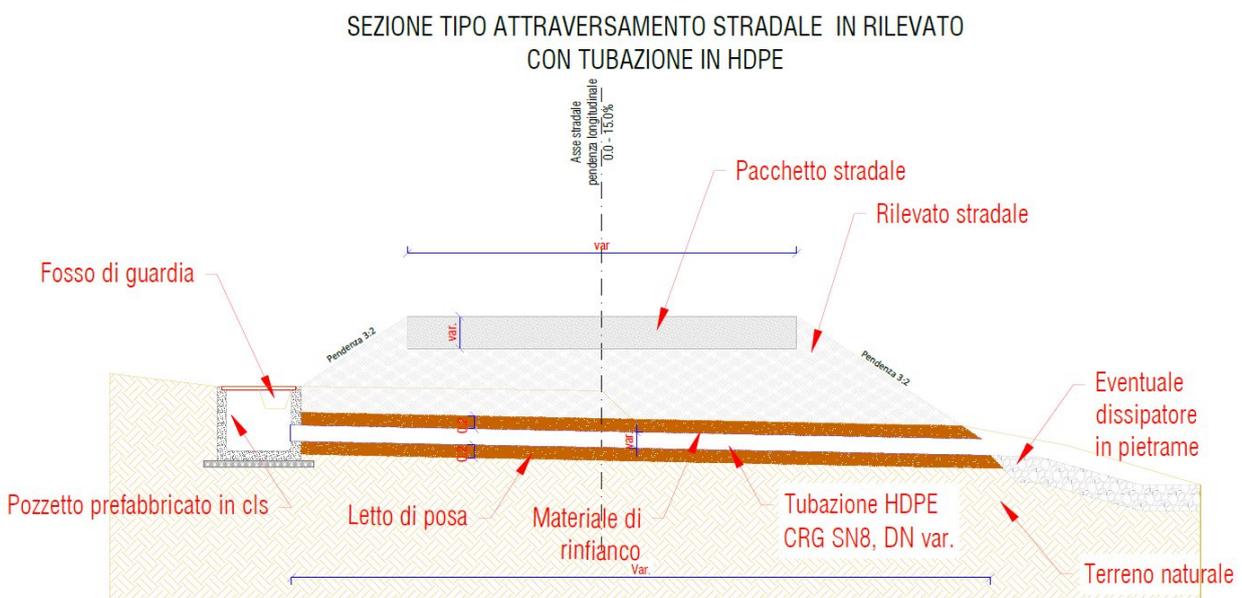


Figura 6-7: Attraversamento stradale tipico in rilevato.

Per compensare le modeste modifiche al drenaggio naturale in corrispondenza delle piazzole aerogeneratori, dell'area della cabina di raccolta, oltre che del *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 della cabina di raccolta.

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.

Per ciò che concerne la fase di esercizio, si sottolinea che la finitura prevista per la realizzazione delle piazzole è in misto granulare stabilizzato, con pacchetti di spessore e granulometria diversi a seconda della capacità portante prevista per ogni area. Il sottofondo stradale invece 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 in calcestruzzo. Si sottolinea, tuttavia, che l'effettiva necessità della pavimentazione in calcestruzzo sarà valutata in una fase successiva della progettazione, in accordo al preciso modello di aerogeneratore che sarà installato e alle indicazioni del suo produttore.

Il pacchetto stradale verrà realizzato secondo lo schema riportato in Figura 6-8.

PACCHETTO STRADALE

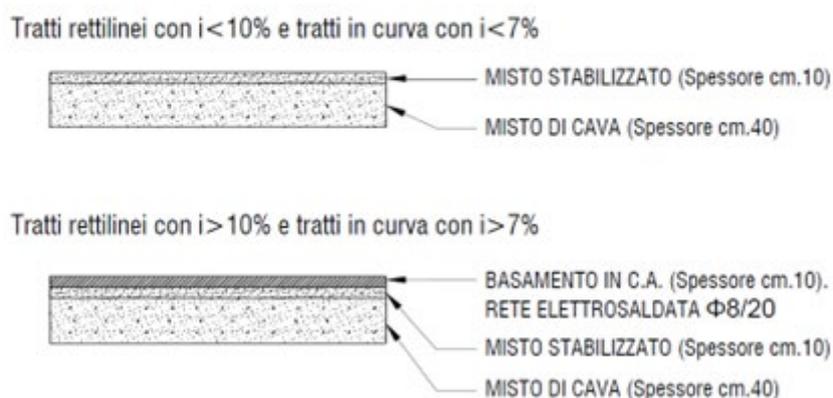


Figura 6-8: Schema del pacchetto stradale.

La finitura in misto stabilizzato delle piazzole e della viabilità fa sì che le superfici occupate non siano rese impermeabili.

Non si prevede dunque alcuna alterazione aggiuntiva della funzionalità idraulica e dell'equilibrio idrogeologico delle aree interessate dal progetto, rispetto a quanto già riportato per la fase di realizzazione dell'intervento.

Infine, per quanto riguarda la fase di dismissione, si ritiene importante sottolineare che, una volta concluse le attività di smantellamento e rimozione dei componenti dell'impianto, come indicato nell'elaborato *VIL.016 – Piano di dismissione delle opere*, si procederà con le opere di ripristino ambientale dello stato dei luoghi. Tra gli interventi previsti vi sono l'adeguamento di un idoneo reticolo idrografico per il corretto deflusso delle acque meteoriche al fine di evitare fenomeni di ruscellamento superficiale ed erosione, la realizzazione degli interventi di stabilizzazione e di consolidamento con tecniche di ingegneria naturalistica (ove richiesto dalla morfologia e dallo stato dei luoghi) e l'inerbimento mediante semina di specie erbacee delle fitocenosi locali.

Tali interventi permetteranno di restituire le aree e il relativo deflusso superficiale delle acque alle condizioni ante-operam.

Pertanto, considerando quanto descritto, si prevede che le attività in progetto non possano causare una modificazione della funzionalità idraulica e dell'equilibrio idrogeologico.

6.2.5 Modificazioni dello skyline naturale o antropico e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico

L'impianto eolico denominato "Monte Pranu" è situato in una zona prevalentemente collinare non boschiva caratterizzata da un'altitudine media pari a circa 100 m s.l.m., con sporadiche formazioni di arbusti e la presenza di terreni incolti.

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.

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 prevalentemente dalla presenza fisica dai nuovi aerogeneratori in progetto.

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, ed è stata trattata al paragrafo 6.1

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; a tal proposito, lo studio è stato approfondito attraverso un sopralluogo in sito 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 nel contesto territoriale in relazione alla topografia e alle condizioni meteorologiche.

Un ulteriore fattore di perturbazione riguardante la fase di esercizio riguarda l'illuminazione notturna. Gli aerogeneratori, infatti, saranno dotati di opportune segnalazioni per assicurare la sicurezza della navigazione aerea. Tali segnalazioni prevedono, oltre alla segnalazione cromatica, l'utilizzo di illuminazione notturna. La segnalazione luminosa notturna è necessaria e ha lo scopo di rendere facilmente identificabili le turbine eoliche nel periodo da trenta minuti prima del tramonto a trenta minuti dopo il sorgere del sole. Si sottolinea tuttavia che tale illuminazione non sarà ubicata su tutti gli aerogeneratori, ma riguarderà 6 aerogeneratori su 10.

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 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 descritte nel paragrafo 6.3 si avrà un miglior inserimento paesaggistico in grado di indurre un piacevole effetto visivo.

Di seguito sono forniti alcuni scatti fotografici ante-operam (stato attuale delle aree di interesse) e relative fotosimulazioni post-operam (presenza nel territorio dei nuovi aerogeneratori considerando anche eventuali impianti in esistenti e/o in progetto da parte di altri operatori) estratti dall'elaborato VIL.080 – *Fotoinserimenti*. Nella seconda figura, rappresentante lo stato di progetto cumulativo, gli aerogeneratori caratterizzati dall'etichetta in blu sono appartenenti all'impianto "Monte Pranu", mentre le ulteriori etichette che vengono riportate sono relative ad impianti appartenenti ad altre iniziative di altri proponenti.

Pur rimandando all'elaborato VIL.080 – *Fotoinserimenti* per una trattazione più dettagliata del tema, si riportano alcune conclusioni generali qui di seguito, operando una schematizzazione per punti cardinali al fine di agevolare la lettura:

- Per quanto concerne la direzione nord, come osservabile ad esempio dai punti di ripresa n.3 e 4 di seguito riportati, l'impianto non risulta visibile né a breve distanze né a distanze maggiori (a meno di situazioni eccezionali di visibilità o in corrispondenza di punti molto elevati), a causa della presenza di una serie di rilievi che schermano l'area di impianto dalle aree poste a nord. Da nessuno dei due punti di ripresa, ubicati in corrispondenza della frazione di Is Grazias e della Necropoli di Montessu, saranno visibili gli aerogeneratori in progetto.
- Per quanto concerne la direzione est, l'impianto risulta visibile solamente dalle aree poste a breve distanza dallo stesso, come ad esempio l'abitato del comune di Giba (circa 2.5 km dall'area di impianto). Tuttavia, si segnala che l'impianto sarà schermato dagli edifici dell'abitato stesso e non sarà percepito con continuità all'interno del centro storico. A distanze superiori, come mostrato nelle riprese n.2 e n.9 dell'elaborato sopra menzionato (al quale si rimanda), l'impianto risulta poco visibile (ma solamente nel caso in cui non vi siano ostacoli a frapporsi tra l'osservatore e l'area di impianto, quali ad esempio edifici e aree con vegetazione arborea, che altrimenti lo renderebbero non visibile del tutto) o per nulla visibile anche in condizioni di visibilità ottima.
- Per quanto concerne la direzione sud, l'impianto risulta visibile dalle zone poste a breve distanza dallo stesso. La visibilità dell'impianto diventa sempre minore all'aumentare della distanza e, come visibile nelle figure riferite alla ripresa n.12, risulta debolmente percettibile anche in condizioni di ottima visibilità, come quelle in cui è stata realizzata la ripresa stessa, ma solamente nel caso in cui non vi siano ostacoli a frapporsi tra l'osservatore e l'area di impianto, quali ad esempio edifici e aree con vegetazione arborea (che, altrimenti, lo renderebbero non visibile).
- Infine, per quanto riguarda la direzione ovest, l'impianto risulterà visibile solo dalle aree poste a breve distanza da quella di impianto. All'aumentare della distanza, come visibile dal punto di ripresa n.10, la visibilità dell'impianto si riduce velocemente e l'impianto risulta poco visibile anche in condizioni di visibilità ottima come quelle con cui è stata realizzata la ripresa. Inoltre,

l'impianto risulta poco visibile ma solamente nel caso in cui non vi siano ostacoli a frapporsi tra l'osservatore e l'area di impianto, quali ad esempio edifici e aree con vegetazione arborea.



Figura 6-9: Punto di ripresa n.3 - Necropoli di Montessu - STATO DI FATTO (VIL.080 – Fotoinserimenti)



Figura 6-10: Punto di ripresa n.3 - Necropoli di Montessu - STATO DI CUMULATIVO (VIL.080 – Fotoinserimenti)



Figura 6-11: Punto di ripresa n.4 - Frazione Is Grazias - STATO DI FATTO (VIL.080 – Fotoinserimenti)



Figura 6-12: Punto di ripresa n.4 - Frazione Is Grazias - STATO DI PROGETTO CUMULATIVO (VIL.080 – Fotoinserimenti)



Figura 6-13: Punto di ripresa n.6 – Centro storico di Giba STATO DI FATTO (VIL.080 – Fotoinserimenti)



Figura 6-14: Punto di ripresa n.6 – Centro storico di Giba STATO DI PROGETTO CUMULATIVO (VIL.080 – Fotoinserimenti)



Figura 6-15: Punto di ripresa n.10 - Centro urbano di San Giovanni Suergiu - STATO DI FATTO - (VIL.080 - Fotoinserimenti)



Figura 6-16: Punto di ripresa n.10 - Centro urbano di San Giovanni Suergiu - STATO DI PROGETTO CUMULATIVO - (VIL.080 - Fotoinserimenti)



Figura 6-17: Punto di ripresa n.12 - Porto sorico Mulargia - STATO DI FATTO - (VIL.080 – Fotoinserimenti)

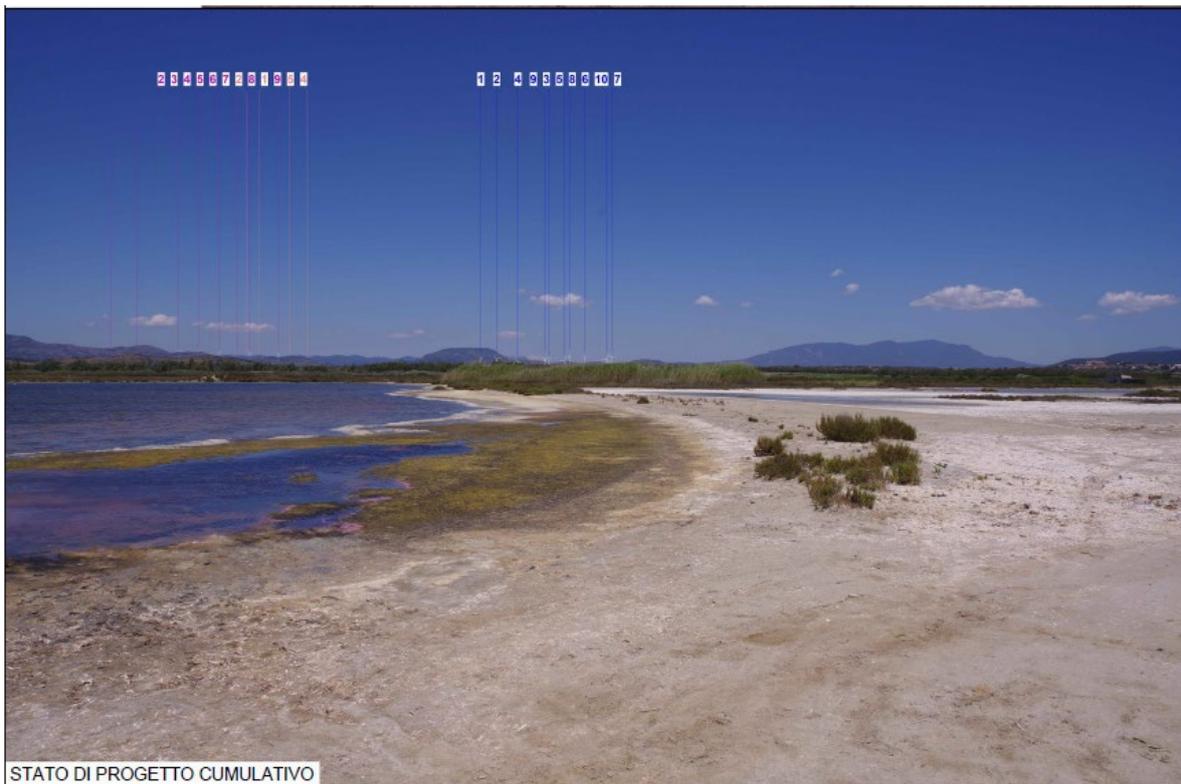


Figura 6-18: Punto di ripresa n.12 - Porto sorico Mulargia - STATO DI PROGETTO CUMULATIVO - (VIL.080 – Fotoinserimenti)

Un ulteriore fattore di perturbazione che potrebbe causare modificazioni dell'assetto percettivo, scenico panoramico, è costituito dalle modifiche dell'uso del suolo e l'occupazione di esso.

A tal proposito, come riportato anche nello Studio di impatto Ambientale, le superfici relative alle piazzole definitive ammonteranno a circa 11.400 m² di piazzole e relative scarpate (in totale per 10 aerogeneratori), in quanto dopo l'installazione delle torri si procederà a ripristino territoriale di tutte le componenti di progetto con carattere temporaneo (piste, aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali, piazzole temporanee). Il progetto, inoltre, prevede la realizzazione viabilità interna per un totale di 99.547 m².

L'occupazione di suolo prevista dall'impianto in oggetto andrà a ridurre in parte la superficie attualmente occupata da macchia alta e boscaglie, da macchia bassa, da garighe e da praterie.

Tale riduzione sarà però contenuta, mitigata e compensata dagli interventi descritti ampiamente nelle relazioni specialistiche e al paragrafo 6.3.

Tali soluzioni progettuali sono volte a ridurre gli impatti sul paesaggio dovuti all'occupazione di suolo per la presenza dell'impianto in oggetto.

Per quanto riguarda la fase di dismissione, le attività riguarderanno essenzialmente lo smantellamento delle opere, di conseguenza l'impatto sull'assetto percettivo panoramico sarà positivo.

6.2.6 Modificazioni dell'assetto insediativo-storico

Considerando che gli interventi in progetto saranno realizzati in zone a bassa densità abitativa e 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 modificazioni dell'assetto insediativo – storico.

Si ritiene inoltre che il corretto posizionamento degli aerogeneratori progettato in ottemperanza alle indicazioni del Decreto Ministeriale del 10 settembre 2010 (eccezion fatta per le distanze minime tra macchine pari a 5 diametri sulla direzione prevalente del vento e 3 diametri sulla direzione perpendicolare) minimizzi l'impatto paesaggistico.

6.2.7 Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi

L'inserimento nell'area di progetto di 10 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, 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 descritte nel paragrafo successivo, 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.

6.3 OPERE DI CONTENIMENTO, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Al fine di contenere e mitigare quanto più ogni impatto o modificazione prodotta sul paesaggio e sull'ambiente, il progetto del parco eolico Monte Pranu prevede misure di contenimento, mitigazione e compensazione da applicarsi durante tutte le fasi progettuali.

In relazione al possibile riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo, sul terreno di scotico superficiale verranno selezionati e stoccati separatamente gli orizzonti superficiali da quelli più profondi, prioritariamente alla realizzazione delle opere, allo scopo di poterli successivamente riutilizzare per un ripristino ambientale, ove richiesto.

In particolare, per mitigare gli impatti sulla componente "suolo e sottosuolo" saranno adottate le seguenti misure:

- massimizzazione del riutilizzo delle terre scavate durante le lavorazioni nelle opere di ripristino ambientale, qualora conformi, e invio ad adeguato smaltimento delle terre risultanti come potenzialmente contaminate o contenenti rifiuti tossici, in accordo alle prescrizioni della normativa vigente in materia di gestione e smaltimento rifiuti;
- separazione dello strato superficiale relativo agli orizzonti più ricchi in sostanza organica ed attività biologica dagli strati profondi, sia durante le attività di scavo che durante le opere di messa in posto del terreno. Si agirà in condizioni di umidità idonee per garantire il successo degli interventi di rivegetazione;
- Deposito intermedio dei terreni scavati in mucchi a forma trapezoidale di altezza limitata (pari a un massimo di 2-3 m), per evitare eccessi di mineralizzazione della sostanza organica, e definizione di una pendenza massima dei cumuli in grado di garantirne la stabilità;

- Divieto della circolazione di veicoli edili sui depositi intermedi;
- Utilizzo di suoli idonei e coerenti con quelli naturalmente presenti nell'area per le attività di ripristino ambientale;
- Sgombero e smaltimento tempestivo del materiale di risulta derivante dalle attività di progetto al termine dei lavori.

Infine, sia in fase di cantiere (realizzazione e dismissione), sia in fase di esercizio, eventuali oli, idrocarburi, additivi chimici, vernici, ecc saranno stoccati in serbatoi posti, se necessario, su vasche di contenimento, e sarà presente il materiale necessario al contenimento di eventuali sversamenti accidentali (es. "spill kit", materiali assorbenti, ecc.) onde evitare contaminazioni del suolo. Tale materiale sarà definito a seguito di un'analisi di rischio che consentirà di individuare preventivamente i luoghi in cui si potrebbe verificare con maggiore probabilità un incidente di questo tipo, valutandone le potenzialità d'inquinamento. In corrispondenza di tali punti verranno predisposti, di conseguenza, adeguati presidi di contenimento e di pronto intervento che potranno essere attivati in pochi minuti. Il personale sarà inoltre istruito per l'esecuzione di procedure di emergenza in caso di sversamenti accidentali.

Al fine di contenere gli impatti che potrebbero determinare un'alterazione del deflusso naturale delle acque, in sede di realizzazione del nuovo impianto sono previste opere idrauliche per la corretta gestione delle acque meteoriche per le piazzole degli aerogeneratori, per l'area della cabina di raccolta e per la viabilità.

Per ridurre al minimo la possibilità di spandimenti di sostanze inquinanti in caso di eventi accidentali, si prevedono le seguenti azioni:

- Utilizzo di serbatoi a tenuta e/o di vasche di contenimento per la raccolta di oli, idrocarburi, additivi chimici, vernici, ecc;
- L'area di cantiere sarà adeguatamente attrezzata ed il personale sarà istruito per l'esecuzione di procedure di emergenza in caso di spargimento di combustibili, solventi o lubrificanti.

Per ridurre il rischio di collisione dell'avifauna, il progetto in esame propone distanze tra due turbine contigue molto maggiori rispetto a 200 m e il layout proposto risulta quindi cautelativo (a favore della tutela delle specie avifaunistiche) rispetto agli standard desunti da studi pregressi.

Inoltre, gli aerogeneratori saranno dotati di opportune segnalazioni per assicurare la sicurezza della navigazione aerea. Tali segnalazioni prevedono l'utilizzo di illuminazione notturna e di segnalazione cromatica diurna. Si ritiene che tali sistemi di segnalazione notturna e diurna favoriscano la visibilità degli aerogeneratori anche da parte dell'avifauna che potrebbe frequentare l'area, riducendo quindi il rischio di collisione.

Anche l'utilizzo di torri tubolari in acciaio al posto di quelle a traliccio, riducono la possibilità di nidificazione degli uccelli e quindi la possibilità di collisione accidentale degli stessi.

Infine, si prevede l'installazione di macchine di grande taglia con bassa densità distributiva delle stesse, evitando il cosiddetto "effetto selva". A riguardo si sottolinea anche che l'installazione di macchine di grande taglia comporta benefici sulla percezione del paesaggio, legati alla minore velocità di rotazione delle pale, al numero ridotto di aerogeneratori e relative distanze elevate, al minore uso del suolo per la realizzazione di fondazioni e viabilità di collegamento tra le piazzole interne al parco eolico.

Per migliorare l'inserimento dell'impianto nel contesto paesaggistico e territoriale, si installeranno aerogeneratori con soluzioni cromatiche neutre e a base di vernici antiriflettenti, 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.

Si sottolinea infine che, ai sensi dell'Art. 21 "Interventi compensativi", in caso di autorizzazione paesaggistica positiva si prevede di mettere a dimora su una superficie di circa 7,5 ettari un mosaico di piante arbustive e arboree con densità di tipo forestale in compensazione degli interventi per la realizzazione dell'impianto eolico sulle superfici coperte a macchia alta. Di questi 7,5 ha, 4,8 sono in riferimento alla superficie delle opere definitive, e 2,7 in riferimento alla superficie delle opere temporanee.

In relazione a tali interventi si sottolinea che, in questa fase della progettazione, la stima degli ingombri delle opere è stata valutata seguendo un approccio cautelativo, riferendosi alle specifiche tecniche di aerogeneratori aventi potenza fino a 7.2 MW e caratteristiche dimensionali analoghe a quelle indicate nella progettazione. In una fase successiva della progettazione, a valle dell'individuazione dell'esatto modello dell'aerogeneratore e della redazione del progetto esecutivo e di un ulteriore confronto con gli specialisti coinvolti, si procederà ad un ricalcolo degli ingombri (che potrà portare ad una riduzione degli stessi con i conseguenti benefici che ne possono derivare), delle interferenze con la vegetazione e a una rivalutazione degli interventi sopra riportati. Per approfondimenti si rimanda alla *Relazione floristico – vegetazionale (VIL.093)*.

7 CONCLUSIONI

La presente Relazione Paesaggistica ha avuto lo scopo di verificare la compatibilità paesaggistica del progetto di costruzione dell'impianto eolico "Monte Pranu" e delle relative opere connesse.

Ogni aerogeneratore del progetto proposto è caratterizzato da un'altezza al mozzo di 119 m ed un diametro del rotore fino a 162 m, arrivando a raggiungere un'altezza massima pari a 200 m. Gli aerogeneratori hanno potenza unitaria fino a 7,2 MW, per 72 MW di potenza totale.

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

Gli aerogeneratori del progetto eolico "Monte Pranu" interferiscono, come segnalato nell'elaborato VIL.057 - *Studio di Impatto Ambientale*, con il vincolo dei "Territori contermini ai laghi" istituito ai sensi dell'Art. 142 del D.lgs. 42/2004 per quanto concerne parte del cavidotto e di strada da riadattare, e un breve tratto di strada da realizzare per l'accesso alla turbina VP9.

Inoltre, nonostante l'analisi delle componenti di paesaggio a valenza ambientale dell'assetto ambientale del PPR non evidenzia interferenze con il sistema forestale, (vedasi Elaborato VIL.074 - *Assetto Ambientale PPR*), il progetto ricade all'interno di superfici boscate definite dall'Art. 4, comma 2 della LR n. 8 del 27/04/2016 e pertanto necessita di autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'Art. 19, comma 6.

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.

Per quanto riguarda l'interferenza con i territori contermini ai laghi, si precisa che le opere in progetto andranno prevalentemente a riadattare la viabilità esistente, interventi che permetteranno una maggior accessibilità dell'area, creando i presupposti per poter potenziare la fruizione del territorio e del lago dal punto di vista turistico.

Per quanto riguarda l'interferenza dovuta alla realizzazione dei cavidotti interrati, si fa presente che per questo genere di interventi non è richiesta l'autorizzazione paesaggistica, ai sensi dell'Allegato A di cui all'art. 2, comma 1 del DPR 13 febbraio 2017, n. 31.

In relazione all'interferenza con le aree boscate, il progetto è stato studiato al fine di ridurre al minimo le interferenze con le aree boscate. La piazzola di montaggio è stata studiata maggiormente nel dettaglio per ciascun aerogeneratore di progetto al fine di garantire il miglior inserimento possibile dello stesso nell'area del sito: per ogni aerogeneratore è stata progettata una configurazione di piazzola in grado di minimizzare l'interferenza con la vegetazione circostante. Inoltre, si sottolinea che in questa fase della progettazione, sono state adottate specifiche tecniche cautelative e in una fase successiva della progettazione saranno rivalutati gli ingombri, a valle della definizione

dell'esatto modello di aerogeneratori da impiegare, al fine di andare a mitigare ulteriormente le interferenze con la vegetazione.

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 trascurabili** (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.

In aggiunta, il confronto fra il valore del paesaggio dell'area in esame e la visibilità dell'impianto dai punti di ripresa significativi, anche in corrispondenza di beni storico culturali paesaggistici di rilievo, 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.

Si sottolinea, infine, che nel progetto sono previste opere di contenimento, mitigazione e compensazione volte a mitigare gli impatti sulle varie componenti del paesaggio in tutte le fasi della progettazione.