

Impianto eolico di Collinas

Progetto definitivo

Oggetto:

COL-46 – Relazione Paesaggistica

Proponente:



Sorgenia Renewables S.r.l.
Via Algardi 4
Milano (MI)

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	22/06/2023	Prima Emissione	M. Elisio	M. Iaquina S. Salini	M. Elisio
Fase progetto: Definitivo			Formato elaborato: A4		

Nome File: COL-46.01 - Relazione Paesaggistica

Indice

1	PREMESSA	9
1.1	DESCRIZIONE DEL PROPONENTE	10
1.2	CONTENUTI DELLA RELAZIONE	10
1.3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	12
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	14
2.1	REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO: FASI DI LAVORO E CRONOPROGRAMMA....	14
2.2	REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO (FASE 1)	14
2.2.1	LAYOUT DI PROGETTO	15
2.2.2	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE DI PROGETTO	16
2.2.3	VALUTAZIONE DEI MOVIMENTI TERRA	35
2.3	ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 2)	36
2.4	DISMISSIONE DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 3).....	37
3	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E REGIME VINCOLISTICO	39
3.1	COMPATIBILITÀ CON NORMATIVA PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI EOLICI	39
3.1.1	DLGS 8 NOVEMBRE 2021, N. 199 - ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2018/2001/UE SULLA PROMOZIONE DELL'USO DELL'ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI	39
3.1.2	LINEE GUIDA DECRETO MINISTERIALE 10 SETTEMBRE 2010	42
3.1.3	AREE NON IDONEE ALLA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI DI PRODUZIONE ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI IN SARDEGNA	43
3.2	COMPATIBILITÀ URBANISTICO – EDILIZIA.....	47
3.2.1	PIANO URBANISTICO COMUNALE DI COLLINAS	47
3.2.2	PIANO URBANISTICO COMUNALE DI VILLANOVAFORRU	52
3.2.3	PIANO URBANISTICO COMUNALE DEL COMUNE DI LUNAMATRONA ..	53
3.2.4	PIANO URBANISTICO COMUNALE DI SANLURI	54
3.3	COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICO – CULTURALE	55
3.3.1	D.LGS. 42/2004 – CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO	55
3.3.2	PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (P.P.R.) 2006.....	64
3.3.3	PIANO URBANISTICO PROVINCIALE (PUP) – PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO (PTC)	78
3.4	AREE NATURALI TUTELATE	83

3.4.1	RETE NATURA 2000	83
3.4.2	IMPORTANT BIRD AND BIODIVERSITY AREAS (IBA)	85
3.4.3	ZONE UMIDE DELLA CONVENZIONE DI RAMSAR	87
3.4.4	ELENCO UFFICIALE DELLE AREE NATURALI PROTETTE (EUAP)	88
3.4.5	OASI DI PROTEZIONE FAUNISTICA	90
3.4.6	AREE PERCORSE DA FUOCO	92
4	CONTESTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO	98
4.1	SUOLO E SOTTOSUOLO	98
4.1.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	98
4.1.2	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	100
4.1.3	CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI	101
4.2	AMBIENTE IDRICO	112
4.2.1	INQUADRAMENTO IDROGRAFICO GENERALE	112
4.2.2	UNITA IDROGRAFICA OMOGENEA FLUMINI MANNU PABILLONIS - MOGORO	113
4.2.3	UNITA' IDROGRAFICA OMOGENEA FLUMINI MANNU DI CAGLIARI - CIXERRI 117	
4.3	AREE NATURALI PROTETTE E CONTESTO NATURALISTICO	121
4.3.1	AREE NATURALI PROTETTE, SITI REE NATURA 2000, IBA, AREE RAMSAR	121
4.3.2	VEGETAZIONE E FLORA	125
4.4	PAESAGGIO	135
4.4.1	CARATTERE GENERALE DEL PAESAGGIO	135
4.4.2	PAESAGGIO DELL'AREA DI PROGETTO	139
4.4.3	ASSETTO INSEDIATIVO E SINTESI DELLE PRINCIPALI VICENDE STORICHE	145
4.4.4	AMBITI A VALENZA SIMBOLICA	149
5	VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA	155
5.1	ANALISI DI INTERVISIBILITÀ	155
5.2	ANALISI DI INTERVISIBILITÀ DEL PARCO EOLICO - STATO DI PROGETTO	156
5.3	INTERVISIBILITÀ CUMULATA	157
5.4	FOTOSIMULAZIONI	161
5.5	STIMA DELL'IMPATTO SUL TERRITORIO E SUL PAESAGGIO	163
5.5.1	Modificazioni morfologiche	165
5.5.2	Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale	167

5.5.3	Modificazioni della compagine vegetale.....	168
5.5.4	Modificazioni della funzionalità idraulica e dell'equilibrio idrogeologico	170
5.5.5	Modificazioni dello skyline naturale o antropico e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico	174
5.5.6	Modificazioni dell'assetto insediativo-storico.....	182
5.5.7	Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi	182
5.6	MISURE DI MITIGAZIONE E PROTEZIONE.....	183
5.6.1	Misure di mitigazione in fase di progettazione	183
5.6.2	Misure di mitigazione in fase di esercizio	184
6	CONCLUSIONI.....	189
7	BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	192
7.1	BIBLIOGRAFIA	192
7.2	SITOGRAFIA.....	192

Indice delle figure

Figura 1-1: Inquadramento territoriale dell'impianto di Collinas	12
Figura 1-2: Inquadramento su ortofoto dell'area dell'impianto eolico Collinas.....	13
Figura 2-1: Estratto elaborato "COL-04 – Inquadramento generale su CTR"	16
Figura 2-2: Vista e caratteristiche di un aerogeneratore da 6,0 MW	19
Figura 2-3: Tipologia 1 – Sezione opere di progetto	21
Figura 2-4: Tipologia 2 – Sezione opere di progetto	22
Figura 2-5: Tipico Piazzola	23
Figura 2-6: Piazzola – parte definitiva in rosso	24
Figura 2-7: Pacchetto stradale	26
Figura 2-8: Sezione tipo stradale in scavo	27
Figura 2-9: Sezione tipo strada in rilevamento	27
Figura 2-10: Sezione tipo strada a mezza costa.....	28
Figura 2-11: Sezione di posa cavidotti su terreno vegetale	30
Figura 2-12: Sezioni di posa cavidotti su strada asfaltata	31
Figura 2-13: Inquadramento SSEU su ortofoto. (Stralcio elaborato COL-05- Inquadramento generale su ortofoto)	33
Figura 2-14: Area di cantiere del progetto.....	35
Figura 2-15: Legenda volumi movimenti terra	36
Figura 3-1: stralcio della carta aree idonee ai sensi del D.Lgs. 199/2021 e ss.mm.ii.....	41
Figura 3-2: Stralcio elaborato COL-62 - Carta delle linee guida del DM 2010	43
Figura 3-3: Stralcio elaborato COL-57 – Carta delle aree non idonee	45
Figura 3-4: legenda elaborato COL-57 – Carta delle aree non idonee	46
Figura 3-5: Stralcio Tav. 1B Centro urbano su ortofoto (in alto), Stralcio Tav. 4 Zonizzazione centro urbano (in basso)	48
Figura 3-6: Stralcio elaborato COL-70 - Inquadramento su strumento urbanistico comunale di Sanluri	55
Figura 3-7: Stralcio Beni culturali Geoportale Regione Sardegna.....	57
Figura 3-8: Stralcio dell'elaborato COL-64 - Carta dei beni paesaggistici.....	60
Figura 3-9: Dettaglio 1 - Stralcio dell'elaborato COL-64 - Carta dei beni paesaggistici	61

Figura 3-10: Dettaglio 2 - Stralcio dell'elaborato COL-64 - Carta dei beni paesaggistici	61
Figura 3-11: Dettaglio 3 - Stralcio dell'elaborato COL-64 - Carta dei beni paesaggistici	62
Figura 3-12: Dettaglio 4 - Stralcio dell'elaborato COL-64 - Carta dei beni paesaggistici	62
Figura 3-13: Dettaglio 5 - Stralcio dell'elaborato COL 64 - Carta dei beni paesaggistici	63
Figura 3-14: Stralcio della Carta dell'Assetto Ambientale del PPR della Regione Sardegna	68
Figura 3-15: Stralcio n. 1 Assetto Ambientale del PPR Regione Sardegna	69
Figura 3-16: Stralcio n. 2 Assetto Ambientale del PPR Regione Sardegna	69
Figura 3-17: Stralcio n. 3 Assetto Ambientale PPR Regione Sardegna	70
Figura 3-18: Stralcio n. 4 Assetto Ambientale del PPR Regione Sardegna	70
Figura 3-19: Stralcio n. 5 Assetto Ambientale PPR Regione Sardegna	71
Figura 3-20: Stralcio assetto storico culturale del PPR della Regione Sardegna	77
Figura 3-21: Stralcio assetto insediativo PPR della Regione Sardegna	78
Figura 3-22: Stralcio Tav. BC16 ecologie insediative PUP Regione Sardegna	80
Figura 3-23: Stralcio Tav BC 21 APP Ecologie dei paesaggi insediativi PUP Regione Sardegna	81
Figura 3-24: Area di progetto e siti Rete Natura 2000.....	85
Figura 3-25: Stralcio dell'elaborato COL-58 - Carta delle Aree naturali protette EUAP e Rete Natura 2000	87
Figura 3-26: Aree RAMSAR (Fonte: Geoportale Nazionale)	88
Figura 3-27: mappa aree protette (Fonte: Geoportale Regionale).....	90
Figura 3-28: Oasi di Protezione Faunistica (Fonte: Geoportale Sardegna)	92
Figura 3-29 Stralcio della Carta delle aree percorse dal fuoco in relazione alla carta dell'uso del suolo.....	94
Figura 3-30:Stralcio d'ingrandimento n.1	95
Figura 3-31: Stralcio d'ingrandimento n. 2.....	95
Figura 3-32: Stralcio d'ingrandimento n. 2.....	96
Figura 3-33: Stralcio d'ingrandimento n. 4.....	96
Figura 3-34: Stralcio d'ingrandimento n. 5.....	97

Figura 4-1: Schema tettonico della zona del garben campidanese, in rosso l'area di studio.....	98
Figura 4-2: Carta geolitologica scala 1:25000 in relazione al progetto proposto. (Fonte: COL - 21.01 Relazione geologica)	100
Figura 4-3: Carta dei suoli della Sardegna in relazione all'area di progetto. Fonte: COL-53.00 - Relazione pedo-agronomica.....	105
Figura 4-4: Carta dell'uso del suolo elaborazione propria da UDS Geoportale R.A.S. (Fonte: COL - 53 - Relazione pedoagronomica).....	111
Figura 4-5: Inquadramento idrografico – Stralcio della Tav. 2- Idrografia Superficiale del Piano di Tutela delle Acque (PTA).....	112
Figura 4-6 : U.I.O del Mannu di Pabillonis – Mogoro in relazione all'area di progetto (cerchio tratteggiato in nero) – (Fonte: Monografie allegate al PTA, 03 Flumini Mannu Pabillonis – Mogoro).	114
Figura 4-7 U.I.O. Mogoro Stralcio Tav. 5_3/b PTA in relazione all'area di progetto (cerchio tratteggiato nero).....	117
Figura 4-8: U.I.O Flumini Mannu – Cagliari in relazione all'area di progetto (cerchio tratteggiato nero) (Fonte: Monografie allegate al PTA, 01 Flumini Mannu – Cixerri).	118
Figura 4-9: Stralcio Tav. 5_1 a Flumini Mannu di Cagliari in relazione all'area di progetto (cerchio tratteggiato nero).....	121
Figura 4-10: Stralcio Rete natura 2000 in relazione al progetto proposto.....	123
Figura 4-11: IBA 178- Campidano centrale in relazione al progetto proposto.	124
Figura 4-12 Carta della vegetazione dell'area vasta (Fonte: Geoportale R.A.S.).....	132
Figura 4-13 Legenda Carta della vegetazione dell'area vasta (Fonte: Geoportale R.A.S.)	132
Figura 4-14: area di progetto per l'aerogeneratore CO01.....	141
Figura 4-15: area di progetto per l'aerogeneratore CO02.....	141
Figura 4-16: area di progetto per l'aerogeneratore CO03.....	142
Figura 4-17: area di progetto per l'aerogeneratore CO04.....	142
Figura 4-18: area di progetto per l'aerogeneratore CO05.....	143
Figura 4-19: area di progetto per l'aerogeneratore CO06.....	143
Figura 4-20: area di progetto per l'aerogeneratore CO07.....	144
Figura 4-21: area di progetto per l'aerogeneratore CO08.....	144
Figura 4-22: Nuraghe Genna Maria (Fonte: catalogo.beniculturali.it)	150

Figura 4-23: Chiesa di Santu Antiogu Nou (https://fondoambiente.it/luoghi/chiesetta-di-sant-antiogu-becciu?ldc)	151
Figura 4-24: Chiesa campestre di Santu Antiogu Becciu (Fonte: https://monumentiaperti.com/it/monumenti/chiesa-di-santantiogu-becciu/)	152
Figura 4-25: Castello di Sanluri (Fonte: https://www.sardegnaicultura.it/j/v/253?v=2&c=2488&t=1&s=17858)	153
Figura 4-26: Castello di Monreale (Fonte: https://www.sardegnaturismo.it/it/esplora/castello-di-monreale)	154
Figura 5-1: Carta dell'intervisibilità - Stato di fatto.....	156
Figura 5-2: Carta dell'intervisibilità cumulata - Stato di fatto (l'impianto eolico Collinas è stato inserito a puro scopo informativo e non è stato contemplato nell'analisi di intervisibilità allo stato di fatto)	159
Figura 5-3: Carta dell'intervisibilità cumulata - Stato di progetto	160
Figura 5-4: fotosimulazione n.4 – Comune di Collinas, Parco Naturalistico Archeologico Sa Fogaia, Nuraghe Corruardo	162
Figura 5-5: fotosimulazione n.5 – Comune di Lunamatrona, Centro storico di Lunamatrona, Chiesa di San Sebastian	162
Figura 5-6: fotosimulazione n.15 – Comune di Sanluri, Centro storico di Sanluri, Palazzo comunale di Sanluri, tratto di mura storiche	163
Figura 5-7: Estratto da tavola di progetto - Fossi di guardia	172
Figura 5-8: Estratto da tavola di progetto – Briglie.....	173
Figura 5-9: Fotografia dell'area dove è prevista la piazzola per l'aerogeneratore CO01 (Fonte: COL-53.00 - Relazione pedo-agronomica)	175
Figura 5-10: Fotografia della vegetazione dell'area dove è prevista la piazzola per l'aerogeneratore CO05 (Fonte: COL-53.00 - Relazione pedo-agronomica).....	176
Figura 5-11: Ripresa fotografica DSC04901 – Direzione del cono visivo verso est -sud est - area in cui sarà installata la turbina CO02 (Fonte: COL-14. - Documentazione fotografica)	177
Figura 5-12: Ripresa fotografica DSC04750 – Direzione del cono visivo verso nord – nord ovest - area in cui sarà installata la turbina CO07 (Fonte: COL-14. - Documentazione fotografica)	178
Figura 5-13: Punto di ripresa n.2 –Centro storico Collinas, Chiesa Parrocchiale di San Michele Arcangelo	180
Figura 5-14: Punto di ripresa n.2 - Centro storico Collinas, Chiesa Parrocchiale di San Michele Arcangelo	181
Figura 5-15: Punto di ripresa n.4 - Centro storico di Lunamatrona, Chiesa di San Sebastian	181

Figura 5-16: Punto di ripresa n.4 - Centro storico di Lunamatrona, Chiesa di San Sebastian	182
Figura 5-17: Il prelievo dei cespi può avvenire dal selvatico locale ed il trapianto va eseguito all'inizio o al termine del periodo di riposo vegetativo in ragione di 3-5 pezzi per m2.....	186
Figura 5-18: Schema d'impianto di una gradonata mista con piantine e talee: la sistemazione della scarpata o del pendio, avviene attraverso la formazione di file alterne di gradoni con talee e gradoni con piantine radicate. L'interasse tra i vari gradoni varia da 1,5 a 3 metri	186
Figura 5-19: Rivestimento con scogliera rinverdita in blocchi di roccia. Il rivestimento viene consolidato e rinaturalizzato per mezzo dell'inserimento di talee di salice	187

1 PREMESSA

La società Sorgenia Renewables 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 Collinas.

L'impianto sarà costituito da 8 aerogeneratori di potenza unitaria nominale fino a 6 MW, per una potenza installata complessiva fino a 48 MW (Parco Eolico "Collinas").

Data la potenza dell'impianto, superiore ai 10.000 kW, il servizio di connessione sarà erogato in alta tensione (AT), ai sensi della Deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 23 luglio 2008 n.99 e s.m.i.

Gli aerogeneratori forniscono energia elettrica in bassa tensione (690V) e sono pertanto dotati di un trasformatore MT/BT ciascuno, alloggiato all'interno dell'aerogeneratore stesso e in grado di elevare la tensione a quella della rete del parco. La rete del parco è costituita da un cavidotto interrato in media tensione (30kV), tramite il quale l'energia elettrica viene convogliata dagli aerogeneratori alla Sottostazione Elettrica (SSE) di trasformazione AT/MT di proprietà del proponente che sarà collegata in antenna ad una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 380/150/36 kV della RTN, da inserirsi in modalità entra-esce sulla linea a 380 kV "Ittiri-Selargius" (nel seguito "nuova SE").

Le opere progettuali sono quindi sintetizzate nel seguente elenco:

- parco eolico composto da 8 aerogeneratori, da 6 MW ciascuno, con torre di altezza fino a 125 m e diametro del rotore fino a 170 m, e dalle relative opere civili connesse quali strade di accesso, piazzole e fondazioni;
- impianto di rete, consistente in una nuova SE di smistamento a 380/150/36 kV della RTN da inserirsi in modalità entra-esce sulla futura linea a 380 kV "Ittiri-Selargius";
- impianto di utenza per la connessione alla RTN, consistente nella rete di terra, nella rete di comunicazione in fibra ottica, nel cavidotto in media tensione (30kV) interamente interrato e sviluppato principalmente sotto strade esistenti, nella SSE di trasformazione 150/30 kV di proprietà del Proponente e nell'elettrodotto a 150 kV di collegamento tra la SSE e la nuova SE.

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 130 GWh/anno (Produzione Media Annuale P50), che consente di risparmiare almeno 24.000 TEP/anno (fonte ARERA: 0,187 TEP/MWh) e di evitare almeno 64.000 ton/anno di emissioni di CO₂ (fonte ISPRA, 2020: 493,80 gCO₂/kWh).

1.1 DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

Il soggetto proponente del progetto in esame è Sorgenia Renewables S.r.l., interamente parte del gruppo Sorgenia Spa, uno dei maggiori operatori energetici italiani. Il Gruppo è attivo nella produzione di energia elettrica con oltre 4'750 MW di capacità di generazione installata e oltre 400'000 clienti in fornitura in tutta Italia. Efficienza energetica e attenzione all'ambiente sono le linee guida della sua crescita. Il parco di generazione, distribuito su tutto il territorio nazionale, è costituito dai più avanzati impianti a ciclo combinato e da impianti a fonte rinnovabile, per una capacità di circa 370 MW tra biomassa ed eolico. Nell'ambito delle energie rinnovabili, il Gruppo, nel corso della sua storia, ha anche sviluppato, realizzato e gestito impianti di tipo fotovoltaico (ca. 24 MW), ed idroelettrico (ca.33 MW). In quest'ultimo settore, Sorgenia è attiva con oltre 75 MW di potenza installata gestita tramite la società Tirreno Power, detenuta al 50%. Il Gruppo Sorgenia, tramite le sue controllate, fra le quali Sorgenia Renewables S.r.l., è attualmente impegnata nello sviluppo di un importante portafoglio di progetti rinnovabili di tipo eolico, fotovoltaico, biometano, geotermico ed idroelettrico, caratterizzati dall'impiego delle Best Available Technologies nel pieno rispetto dell'ambiente.

1.2 CONTENUTI DELLA RELAZIONE

Il presente documento costituisce la Relazione Paesaggistica prevista, ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., per la verifica di compatibilità paesaggistica del progetto di realizzazione del Parco Eolico "Collinas" e relative opere connesse.

In particolare, le opere in progetto determinano le seguenti interferenze con beni paesaggistici tutelati ai sensi del D.Lgs.42/2004:

- interferenza di una limitata porzione di piazzola temporanea dell'aerogeneratore CO03 con un'area gravata da uso civico nel territorio comunale di Collinas, da ritenersi temporanea e completamente reversibile, in quanto sarà soggetta a opere di ripristino allo stato originario a valle della fase di cantiere.
- interferenza di parte dei due tratti di viabilità di accesso alle piazzole degli aerogeneratori CO03 e CO04 con un'area gravata da "uso civico" (il quale costituisce vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera h) del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii..) nel territorio comunale

di Collinas; tali tratti, tuttavia, ricalcano in massima parte tracciati stradali già esistenti, apportandovi adeguamenti necessari alla fase di cantiere, a eccezione del tratto di viabilità di accesso alla postazione CO03 che si snoda dalla viabilità esistente, il quale rimarrà per la fase di esercizio al fine di garantire l'accessibilità all'aerogeneratore.

- interferenza di alcuni tratti del cavidotto MT di collegamento tra gli aerogeneratori e la SSEU con corsi d'acqua tutelati e relative fasce fluviali ed un'area gravata da "uso civico". In relazione a tali interferenze si segnala che le attività in progetto non sono soggette ad autorizzazione paesaggistica ai sensi del DPR 31/2017 (Allegato A-punto A15) poichè il cavidotto sarà realizzato completamente interrato lungo viabilità esistente.

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

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

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

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

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

1.3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

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

L'impianto eolico di Collinas è localizzato a circa 45 km dal capoluogo, a circa 1,2 km dal centro urbano del comune di Collinas, ed a circa 8 km in direzione nord-ovest dal centro abitato del comune di Sanluri.

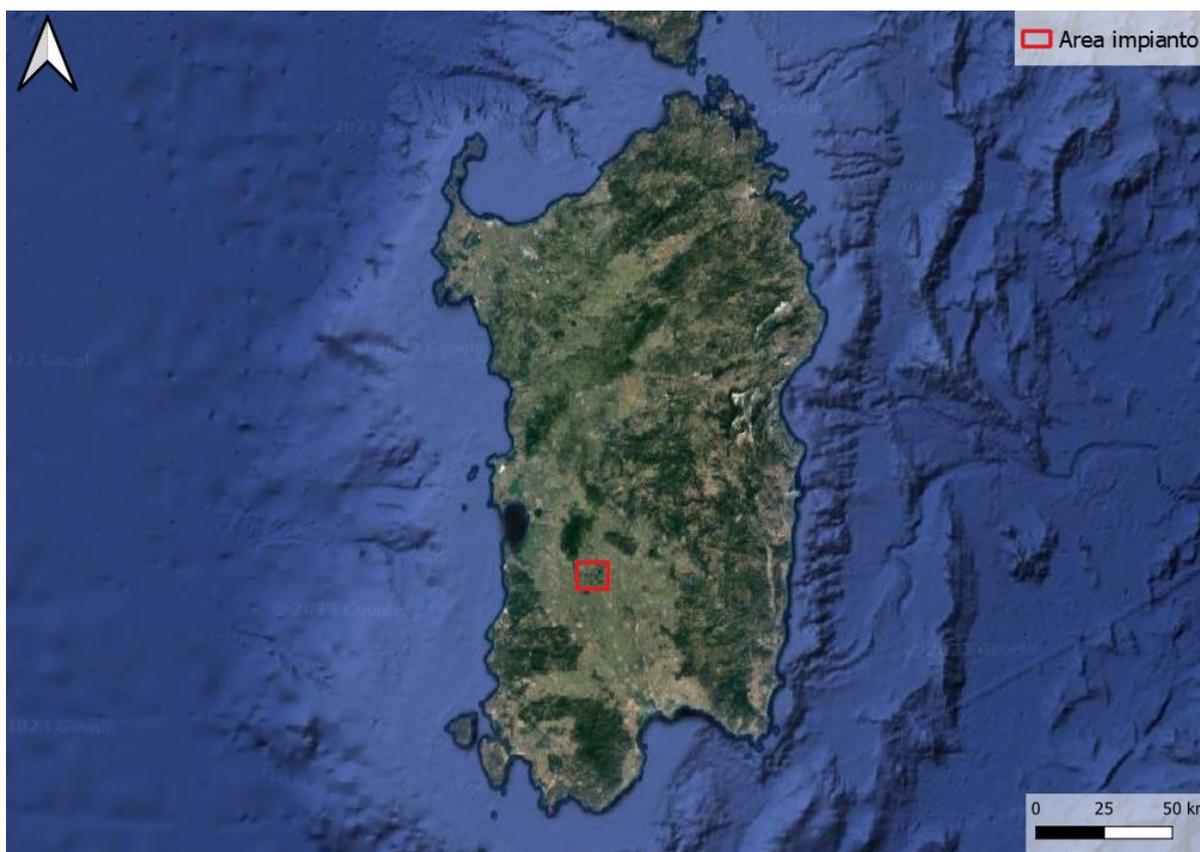


Figura 1-1: Inquadramento territoriale dell'impianto di Collinas

L'impianto eolico di Collinas è situato in una zona prevalentemente collinare non boschiva caratterizzata da un'altitudine media pari a circa 300 m s.l.m., con sporadiche formazioni di arbusti e la presenza di terreni seminativi/incolti.

Il parco eolico e le relative opere connesse (comprensivo di aerogeneratori, piazzole, strade, cavidotti e sottostazione elettrica utente) saranno realizzati all' interno dei seguenti fogli catastali:

- Fogli 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 17, 18, 21, 22 nel comune di Collinas;
- Fogli 1 e 4 nel comune di Villanovaforru;
- Fogli 4, 5, 7, 9, 12, 13, 17, 18 nel comune di Lunamatrona;
- Fogli 3, 4, 5, 11, 12, 17 nel comune di Sanluri.

Nello specifico, le turbine sono ubicate esclusivamente nel comune di Collinas nei fogli 1, 4, 7, 9, 10, 22.

In Figura 1-2 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.

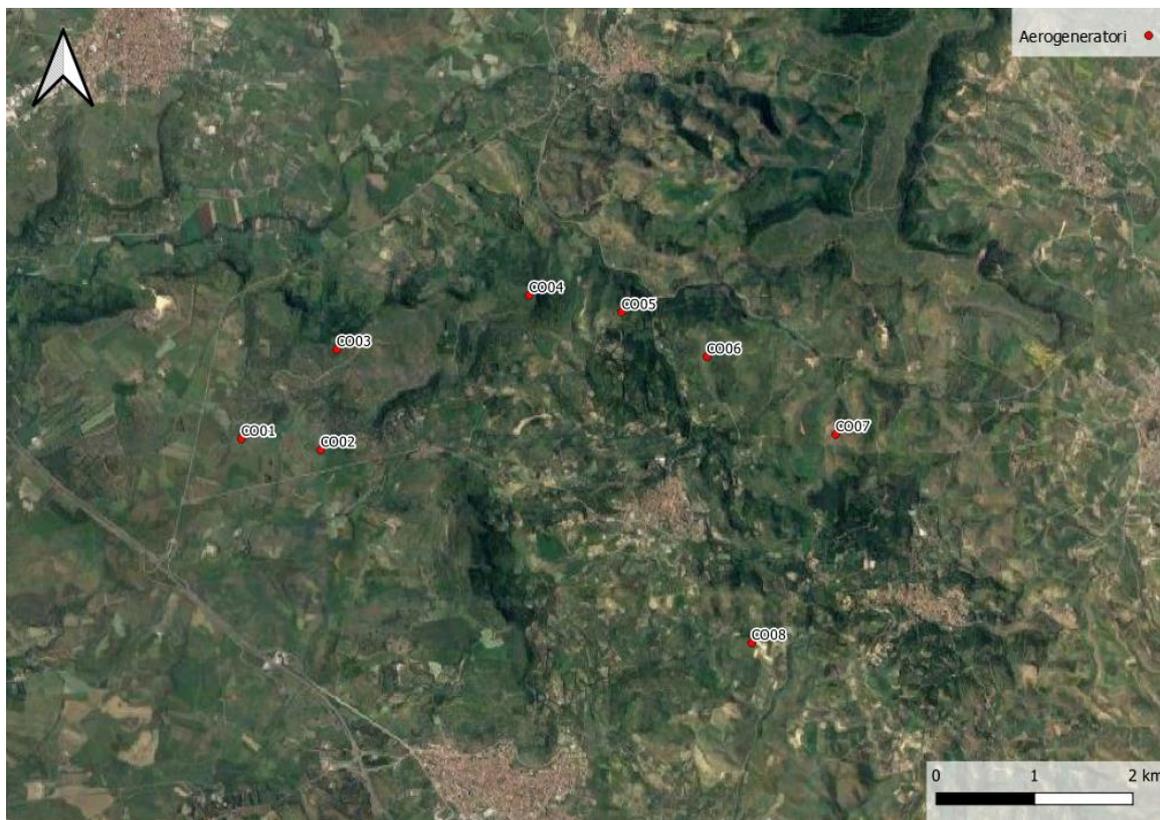


Figura 1-2: Inquadramento su ortofoto dell'area dell'impianto eolico Collinas

Si riporta in formato tabellare un dettaglio sulla localizzazione delle turbine eoliche di nuova costruzione, in coordinate WGS84 UTM fuso 33 N:

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

ID	Comune	Est [m]	Nord [m]
CO01	Collinas	481841	4388538
CO02	Collinas	482705	4388489
CO03	Collinas	482834	4389529
CO04	Collinas	484824	4390072
CO05	Collinas	485765	4389899
CO06	Collinas	486631	4389443
CO07	Collinas	487941	4388648
CO08	Collinas	487087	4386511

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO: FASI DI LAVORO E CRONOPROGRAMMA

In questo paragrafo si descrivono sinteticamente le fasi di lavoro necessarie alla realizzazione dell'opera che nel complesso prevedono:

- Fase 1: Realizzazione del nuovo impianto;
- Fase 2: Esercizio del nuovo impianto;
- Fase 3: Dismissione del nuovo impianto.

La prima fase riguarderà l'allestimento delle aree di cantiere, le cui lavorazioni potranno essere effettuate in parallelo, fruendo di più squadre di lavoro.

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

- realizzazione strade e piazzole
- realizzazione scavi e fondazione
- posa cavidotti interrati MT interni alle turbine eoliche
- montaggio aerogeneratori
- Ripristino parziale aree di lavoro (piazzole temporanee e site camp)
- realizzazione della SE 150kV/33kV 8opere di utenza)

La fase commissioning e avviamento sarà invece realizzata a ultimazione di tutte le altre macro-lavorazioni.

Nel complesso i lavori saranno ultimati in circa 21 mesi.

Per una valutazione accurata delle tempistiche necessarie alla realizzazione delle fasi sopra descritte, si rimanda all'elaborato COL-09.03 - *Cronoprogramma*.

2.2 REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO (FASE 1)

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

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

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

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

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

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

2.2.1 LAYOUT DI PROGETTO

Gli aerogeneratori saranno collocati interamente nel comune di Collinas (SU), nella zona dell'entroterra centro-meridionale della Sardegna, a circa 45 Km di distanza in direzione Sud-Est dal Golfo di Oristano.

L'impianto eolico di Collinas è situato in una zona prevalentemente collinare caratterizzata da un'altitudine media pari a circa 300 m s.l.m., con sporadiche formazioni di arbusti e la presenza di terreni seminativi/incolti.

Di seguito è riportato uno stralcio dell'inquadramento su CTR del nuovo impianto, sia per l'area in cui

sono localizzati gli aerogeneratori in progetto che per quella relativa alla sottostazione elettrica condivisa MT/AT e al punto di consegna, mentre per un inquadramento di maggior dettaglio si rimanda agli elaborati COL-04 – *Inquadramento generale su CTR*; COL-03 – *Inquadramento generale su IGM* e COL-05 – *Inquadramento generale su ortofoto* allegati al presente documento.

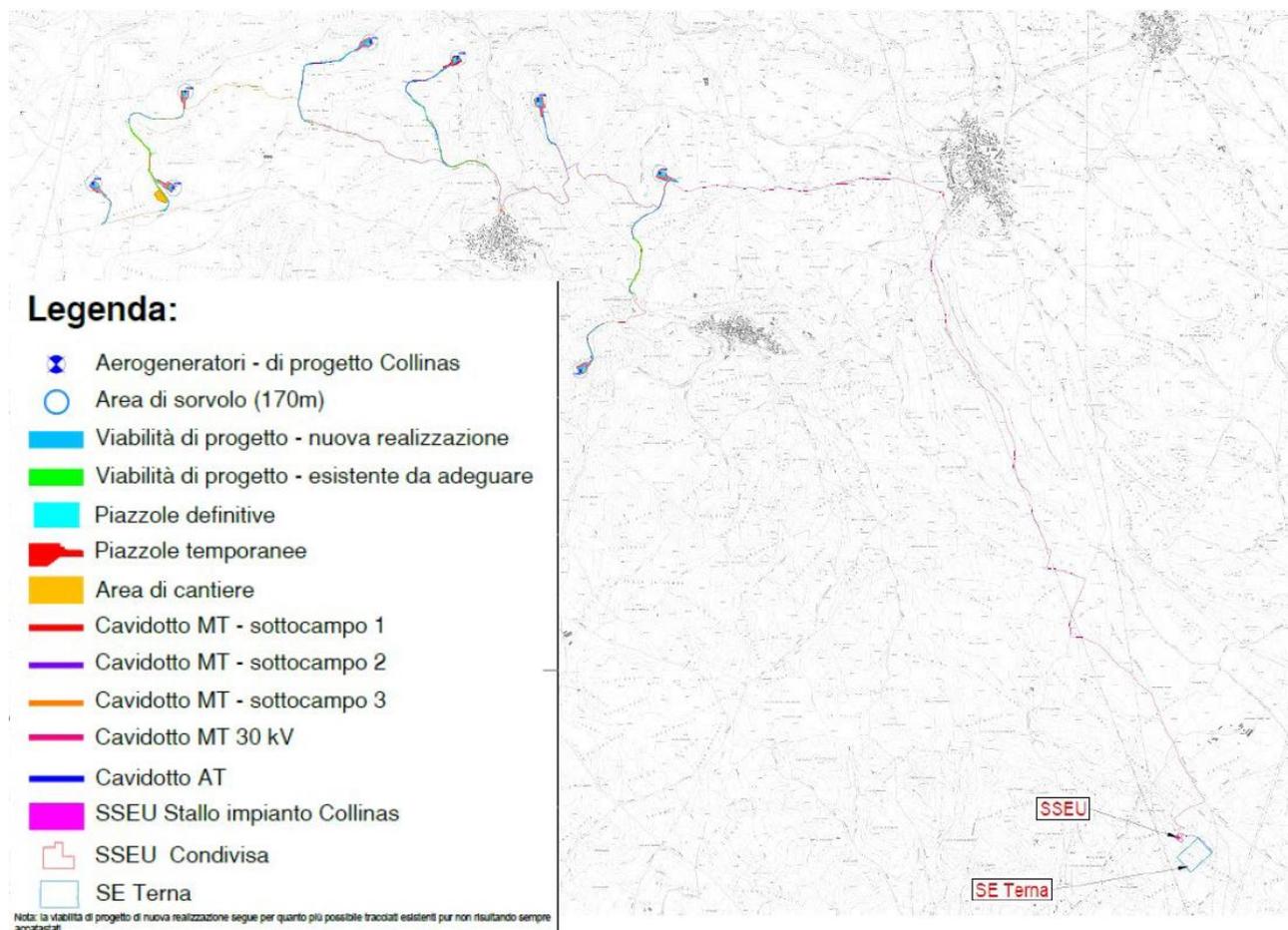


Figura 2-1: Estratto elaborato “COL-04 – Inquadramento generale su CTR”

L'impianto eolico di nuova realizzazione sarà composto da 3 sottocampi, in ciascuno di essi gli aerogeneratori saranno collegati in entra-esce con linee in cavo, e si conetteranno al quadro di media tensione installato all'interno del fabbricato della stazione di trasformazione condivisa.

La sottostazione elettrica di trasformazione condivisa (SSEU AT/MT) si trova nel Comune di Sanluri (SU).

Tale sottostazione è situata in prossimità della futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Ittiri – Selargius", la quale costituirà il punto di connessione dell'impianto alla RTN, come da Preventivo di connessione (STMG).

2.2.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE DI PROGETTO

La costruzione dell'impianto si articola nelle seguenti fasi:

- adeguamento della viabilità esistente, laddove necessario;
- formazione delle piazzole per l'alloggiamento degli aerogeneratori;
- realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori, formazione del piano di posa dei basamenti prefabbricati delle cabine di macchina;
- realizzazione dei cavidotti interrati;
- trasporto in sito dei componenti elettromeccanici;
- sollevamenti e montaggi elettro-meccanici;
- attività di commissioning ed avviamento dell'impianto;
- ripristini ambientali.

3.1.1.1. 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 di scala a pioli in alluminio e montacarico per la salita.

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

Nella seguente tabella si riportano le principali caratteristiche tecniche di un aerogeneratore con potenza nominale pari a 6,0 MW.

Tabella 2-1: Caratteristiche principali aereogeneratori di progetto

Potenza nominale	6,0 MW
Diametro del rotore	Fino a 170 m
Lunghezza della pala	83,5 m
Corda massima della pala	4,5 m
Area spazzata	22.698 m ²
Altezza al mozzo	Fino a 125 m
Classe di vento IEC	III A
Velocità cut-in	3 m/s
V nominale	10 m/s
V cut-out	25 m/s

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

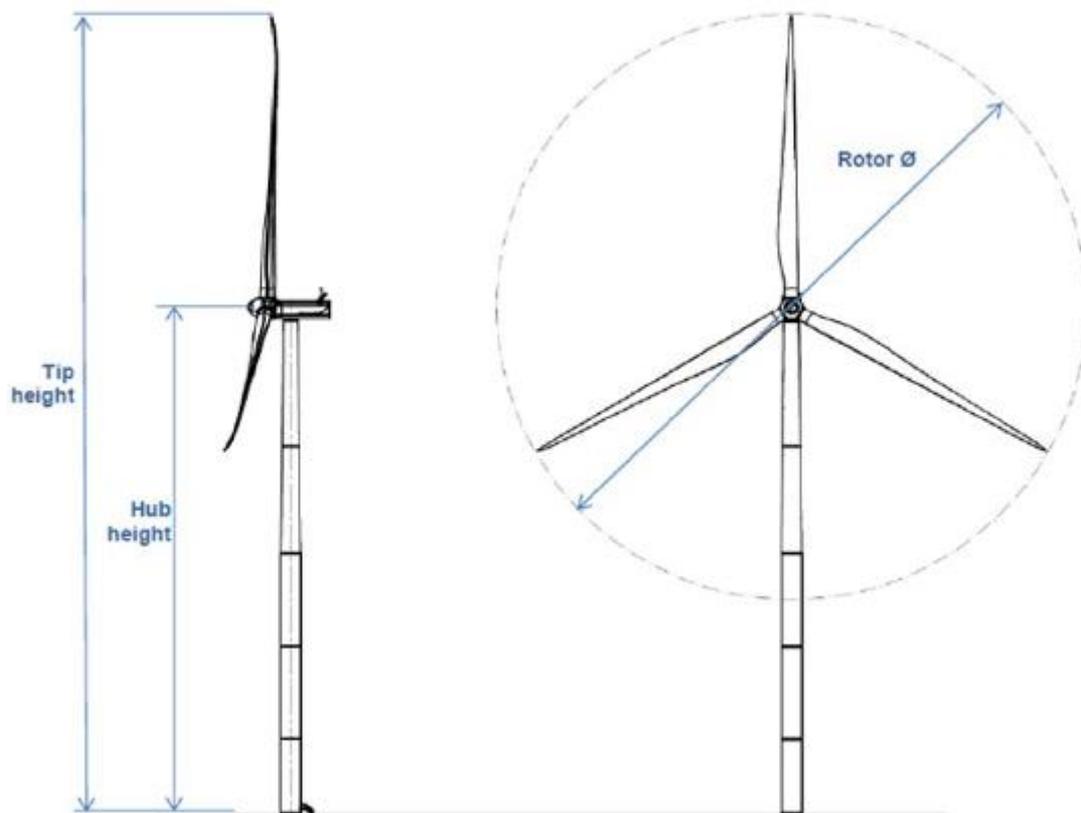


Figura 2-2: Vista e caratteristiche di un aerogeneratore da 6,0 MW

Ogni aerogeneratore è equipaggiato di generatore elettrico asincrono, di tipo DFIG (Directly Fed Induced Generator) che converte l'energia cinetica in energia elettrica ad una tensione nominale di 690 V. È inoltre presente all'interno di ogni macchina il trasformatore MT/BT per innalzare la tensione di esercizio da 690 V a 30.000 V.

3.1.1.2. Fondazioni aerogeneratori

Il dimensionamento preliminare delle fondazioni degli aerogeneratori è stato condotto sulla base dei dati geologici e geotecnici pubblicamente disponibili ed emersi dalla campagna geognostica eseguita dal geologo del gruppo di progettazione.

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

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

Allo stato attuale della progettazione si ipotizzano due tipologie di opere fondazionali, a seconda della litologia di posa, materiale incoerente o bedrock. Nel primo caso le fondazioni saranno di tipo indiretto, costituite da un plinto su pali, mentre nel secondo le fondazioni saranno di tipo diretto costituite dal solo plinto.

Nelle successive fasi progettuali, in seguito all'aggiornamento del modello geotecnico di calcolo, si procederà al dimensionamento definitivo della fondazione di ciascuna WTG.

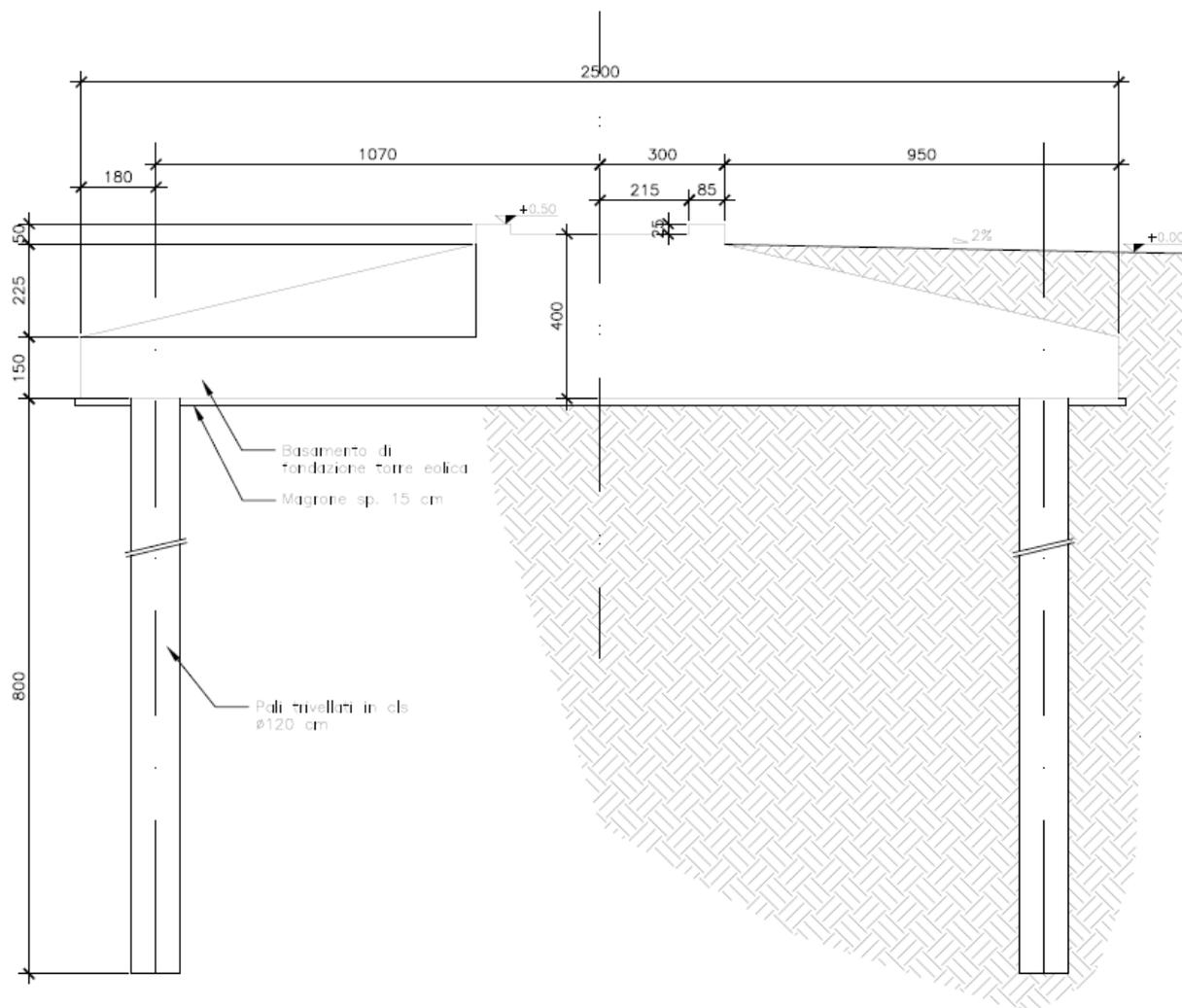
Tipologia 1: Plinto su pali

Come illustrato in seguito, 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 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 8 m.

Questa tipologia di fondazione si ipotizza per gli aerogeneratori CO02, CO05, CO06, CO07.

Il calcestruzzo selezionato per le strutture è di classe di resistenza C25/30 per i pali e C32/40 per il basamento, il colletto dovrà invece essere realizzato con un successivo getto con classe di resistenza C45/55. In ogni caso, all'interfaccia tra il calcestruzzo del colletto e le strutture metalliche, dovrà essere interposta un'idonea malta ad alta resistenza per permettere un livellamento ottimale e garantire la perfetta verticalità delle strutture e permettere un'idonea distribuzione degli sforzi di contatto.

Di seguito si riporta uno stralcio dell'elaborato COL-25 - *Tipico fondazione aerogeneratori* con l'indicazione di una sezione di fondazione del tipo 1.



SEZIONE PLINTO DI FONDAZIONE – Tipologia 1

Figura 2-3: Tipologia 1 – Sezione opere di progetto

Tipologia 2: Plinto

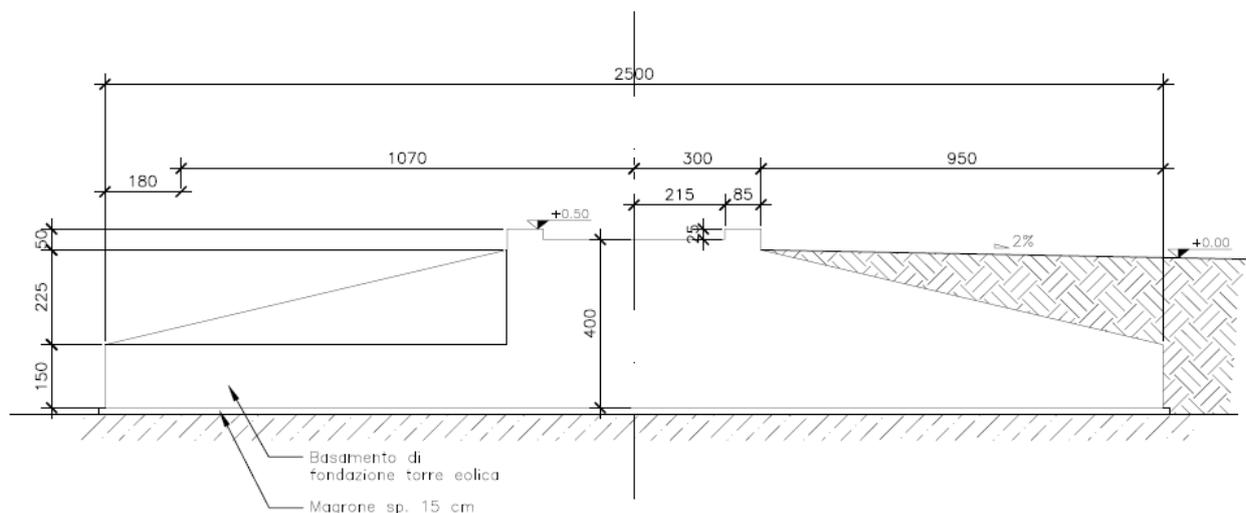
Come illustrato in seguito, il basamento è costituito da un plinto, a base circolare, di diametro 25 m. L'altezza dell'elemento è variabile, da un minimo 1,5 m sul perimetro esterno del plinto a un massimo di 3,75 metri nella porzione centrale. In corrispondenza della sezione di innesto della torre di sostegno è realizzato un colletto aggiuntivo di altezza 0,5 m.

Questa tipologia di fondazione si ipotizza per gli aerogeneratori CO01, CO03, CO04, CO08, ricadenti su bedrock basaltico.

Il calcestruzzo selezionato per le strutture è di classe di resistenza C32/40 per il basamento, il colletto dovrà invece essere realizzato con un successivo getto con classe di resistenza C45/55. In ogni caso, all'interfaccia tra il calcestruzzo del colletto e le strutture metalliche, dovrà essere interposta un'idonea malta ad alta resistenza per permettere un livellamento ottimale e garantire la perfetta

verticalità delle strutture e permettere un'ideale distribuzione degli sforzi di contatto.

Di seguito si riporta uno stralcio dell'elaborato COL-25 - *Tipico fondazione aerogeneratori* con l'indicazione di una sezione di fondazione del tipo 2.



SEZIONE PLINTO DI FONDAZIONE – Tipologia 2

Figura 2-4: Tipologia 2 – Sezione opere di progetto

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

- 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 (indicativamente pari a circa -4,50 m rispetto al piano di campagna rilevato nel punto coincidente con l'asse verticale aerogeneratore);
- Scavo con sonda perforatrice fino alla profondità di 8 m per ciascun palo;
- Armatura e getto di calcestruzzo per la realizzazione dei pali;
- Armatura e getto di calcestruzzo per la realizzazione fondazioni;
- Rinterro dello scavo.

Per quanto riguarda le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo, si rimanda all'apposito documento COL-54 - *Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo*.

All'interno delle fondazioni saranno collocati una serie di tubi, tipicamente in PVC o metallici, che

consentiranno di mettere in comunicazione la torre dell'aerogeneratore ed il bordo della fondazione stessa; questi condotti saranno la sede dei cavi elettrici di interconnessione tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica, dei cavi di trasmissione dati e per i collegamenti di messa a terra.

Inoltre, nell'intorno del plinto di fondazione verrà collocata una maglia di terra in rame per disperdere nel terreno, nonché a scaricare a terra eventuali scariche elettriche dovute a fulmini atmosferici. Tutte le masse metalliche dell'impianto saranno connesse alla maglia di terra.

Si evidenzia che a valle dell'ottenimento dell'autorizzazione, sarà redatto il progetto esecutivo strutturale nel quale verranno approfonditi ed affinati i dettagli dimensionali e tipologici delle fondazioni per ciascun aerogeneratore, sulla base degli esiti delle indagini geognostiche di dettaglio.

3.1.1.3. Piazzole di montaggio e manutenzione

Il montaggio degli aerogeneratori richiede 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 prevista in progetto è mostrata in figura seguente e in dettaglio nell'elaborato COL-27 – *Tipico piazzola*.

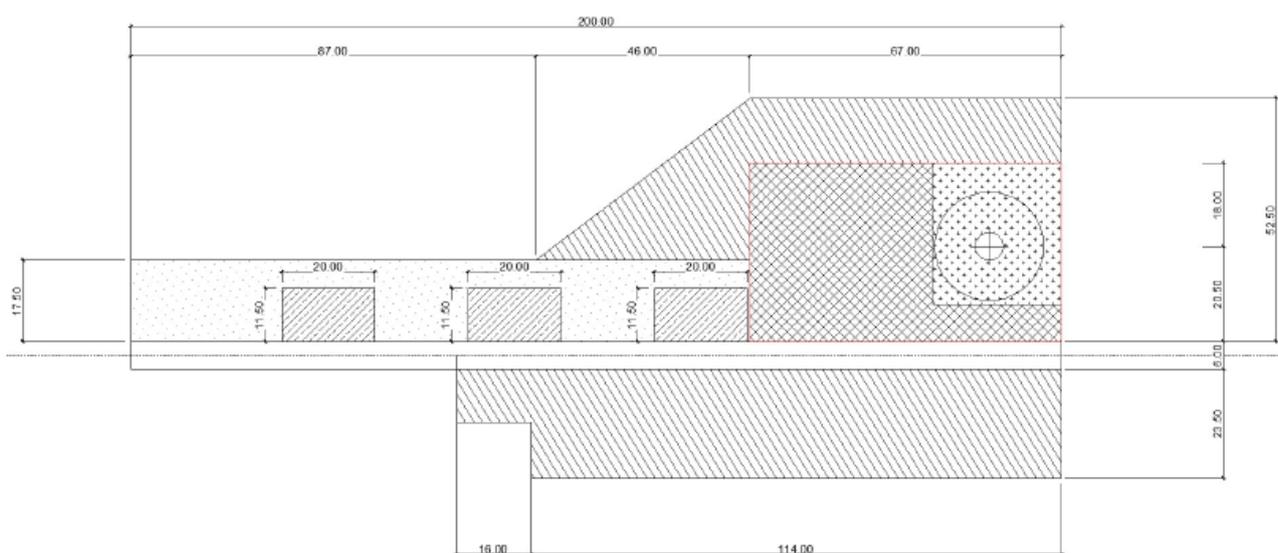


Figura 2-5: Tipico Piazzola

Come mostrato nella figura precedente la piazzola sarà composta da due sezioni: la parte superiore con una dimensione di circa 6.650 m², destinata prevalentemente al posizionamento dell'aerogeneratore, al montaggio e all'area di lavoro della gru e una parte inferiore, con una superficie di circa 2.863 m², destinata prevalentemente allo stoccaggio dei componenti per il montaggio, per un totale di circa 9.513 m².

Oltre alle superfici sopracitate, per la quantificazione dell'occupazione di suolo, si considera il tratto di viabilità interno alla piazzola (1.200 m²) come parte integrante della piazzola.

La piazzola sarà costituita da una parte definitiva (indicata in rosso in Figura 2-6), presente sia durante la costruzione sia durante l'esercizio dell'impianto, composta dall'area di fondazione più l'area di lavoro della gru, pari a circa 2.580 m² e da una parte temporanea, presente solo durante la costruzione dell'impianto e smantellata al termine della costruzione, pari a 6.933 m². Le aree con piazzole temporanee saranno ripristinate agli usi naturali originali al termine della fase di cantiere.

La figura seguente immagine riporta il dettaglio della parte definitiva evidenziata in rosso.

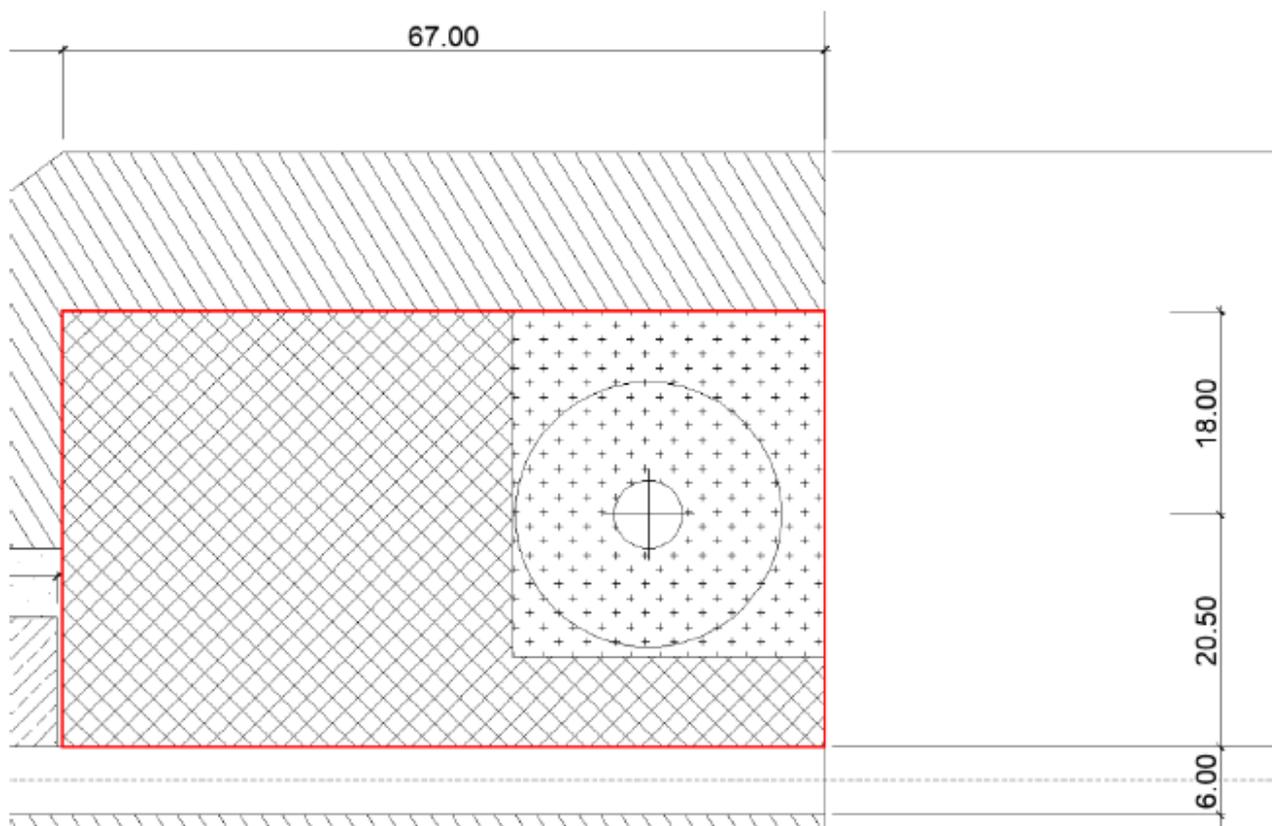


Figura 2-6: Piazzola – parte definitiva in rosso

Si precisa che, in casi specifici, le piazzole sono state modificate per un miglior inserimento nella morfologia in-situ.

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, con pacchetti di spessore e granulometria diversi a seconda della capacità portante prevista per ogni area.

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

3.1.1.4. Viabilità interna al parco eolico

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

La viabilità interna al sito necessita di alcuni interventi, legati sia agli adeguamenti per il trasporto delle 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 5 m che saranno realizzate in parte adeguando la viabilità già esistente e in parte realizzando nuove piste, seguendo l'andamento morfologico del sito.

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

In alcuni tratti dove la pendenza stradale supera il 10% nei tratti rettilinei o il 7% nei tratti in curva, la rifinitura superficiale sarà costituita da calcestruzzo.

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

- scoticamento di 30 cm del terreno esistente;
- regolarizzazione delle pendenze mediante la stesura di strati di materiale idoneo;
- la posa di una fibra tessile (tessuto/non-tessuto) di separazione;
- posa di uno strato di compattazione di 40 cm di misto di cava e 10 cm di misto granulare stabilizzato;

- nel caso di pendenze sopra il 10% nei tratti rettilinei o 7% nei tratti in curva, posa di uno strato di 40 cm di misto di cava, di uno strato di 10 cm di misto granulare stabilizzato e di uno strato di 10 cm di calcestruzzo.

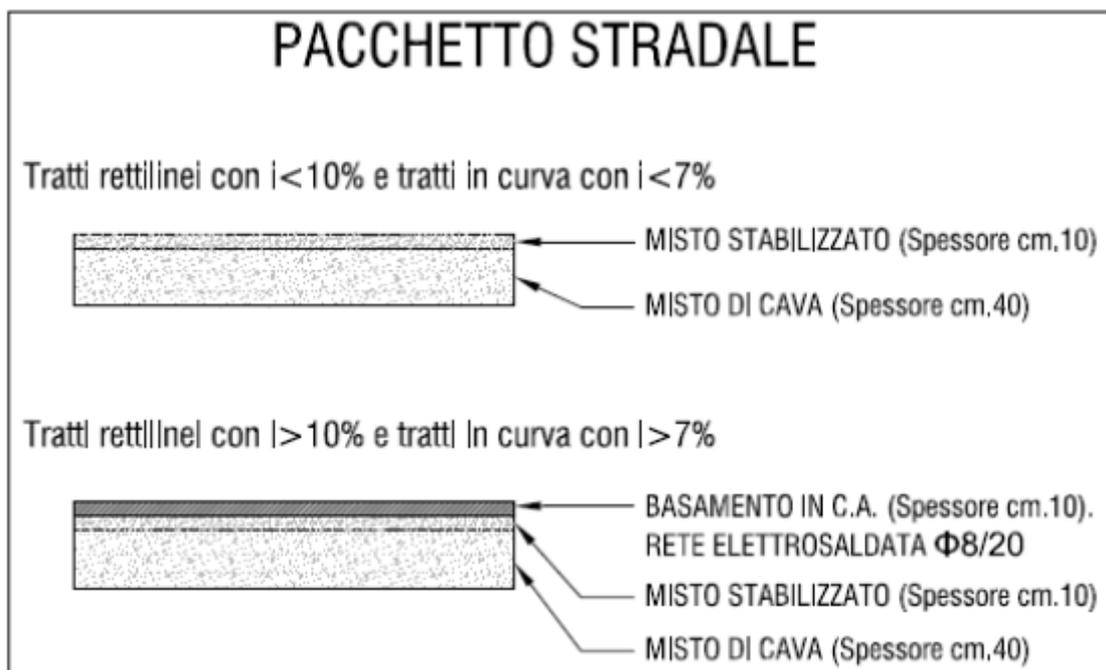


Figura 2-7: Pacchetto stradale

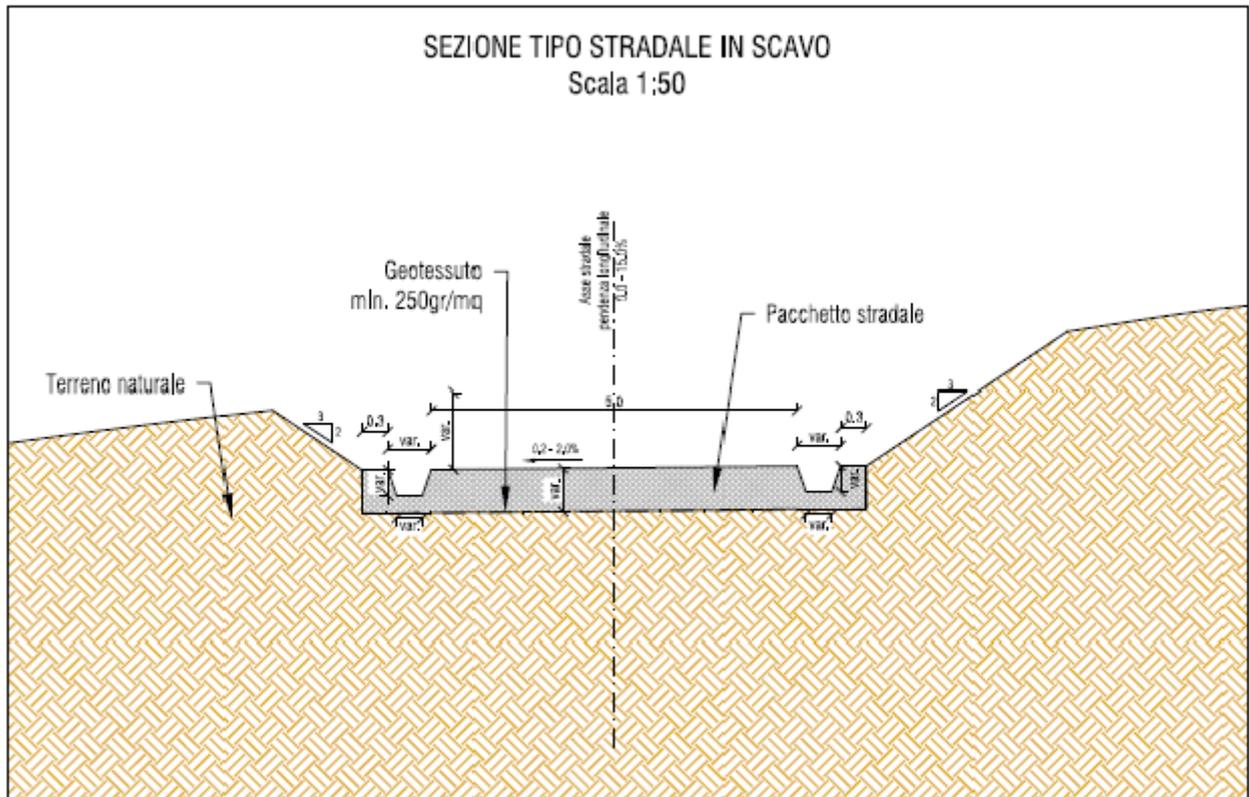


Figura 2-8: Sezione tipo stradale in scavo

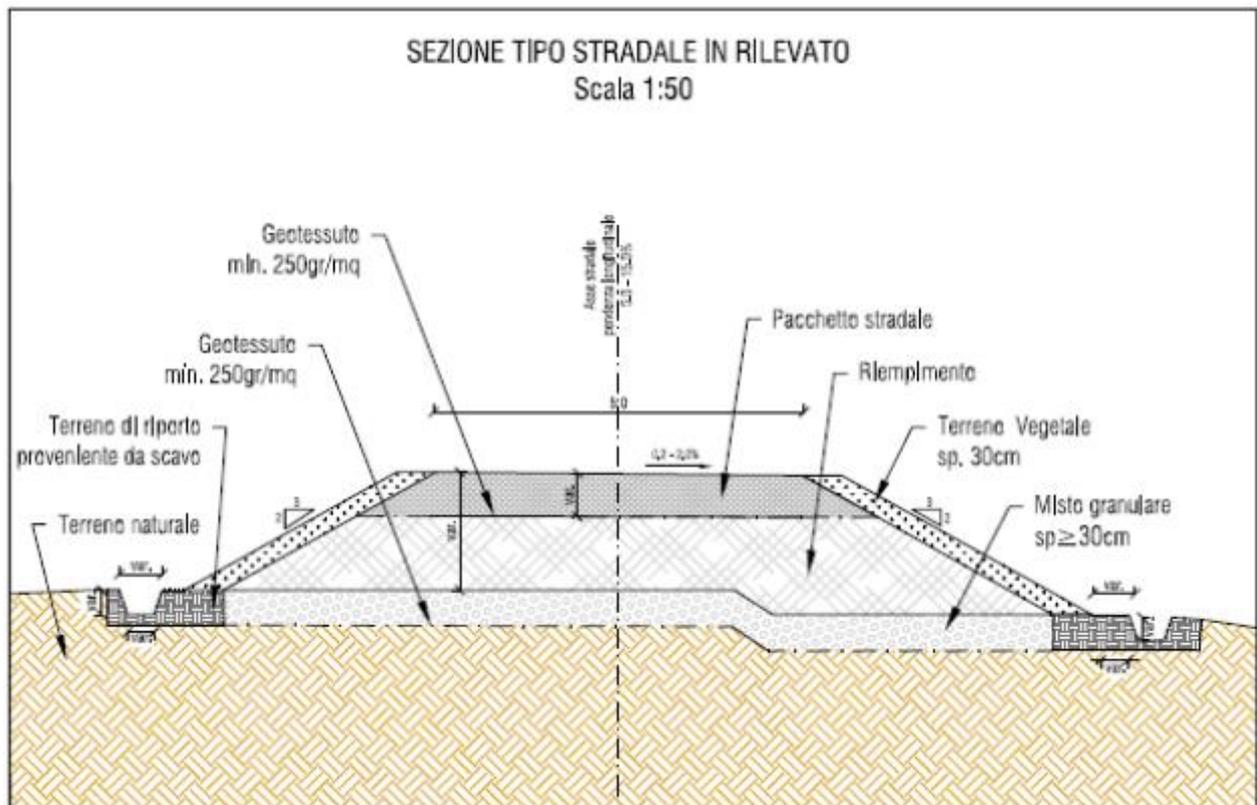


Figura 2-9: Sezione tipo strada in rilevamento

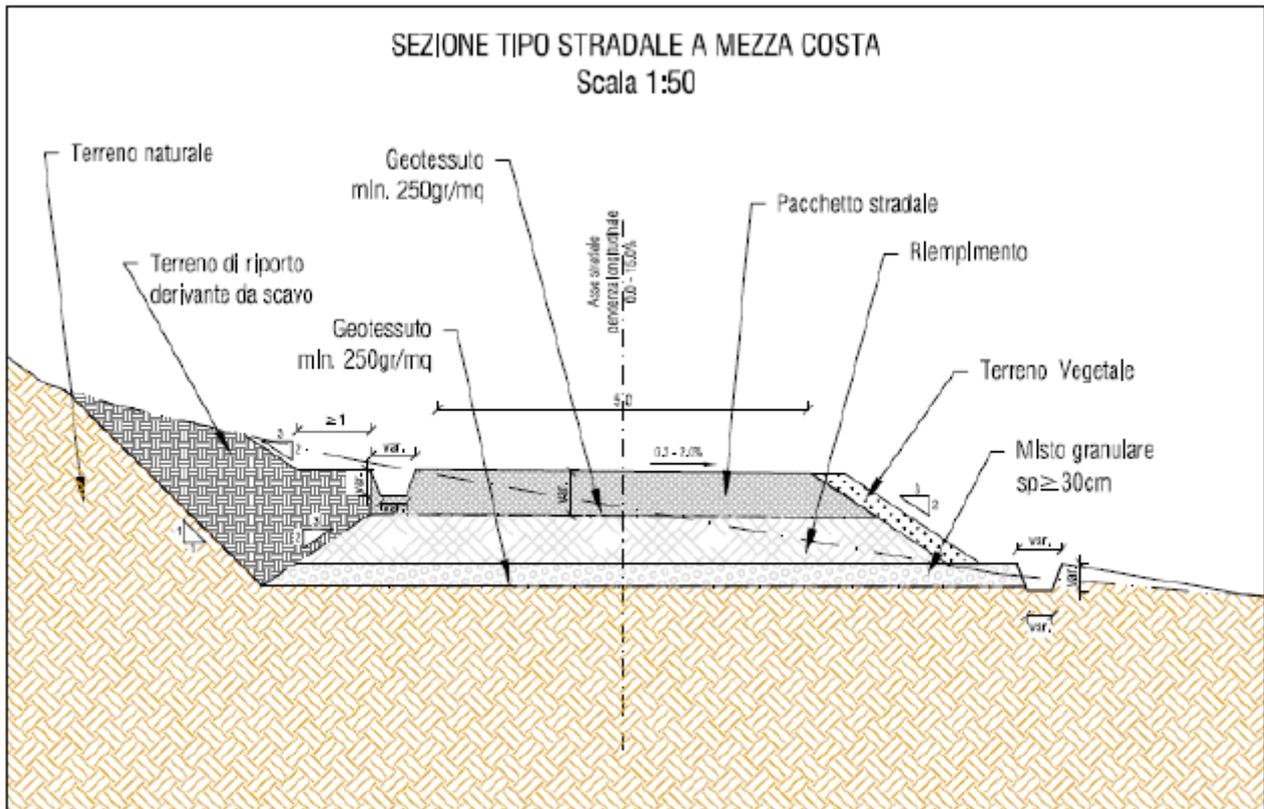


Figura 2-10: Sezione tipo strada a mezza costa

Si specifica che a causa della morfologia di carattere collinare potranno essere previste ulteriori opere di sostegno.

Per maggiori dettagli circa le modalità di realizzazione e/o adeguamento delle strade si rimanda all'elaborato COL-22 – *Tipico sezioni stradali*.

Nel complesso il progetto prevede la realizzazione di nuovi tratti stradali per circa 6.584 m, l'adeguamento di circa 2.987 m di viabilità esistente. Si sottolinea che la viabilità "di nuova realizzazione" viene chiamata così anche nel caso vi sia un tracciato preesistente alla realizzazione dell'opera, ma si discosti planimetricamente di pochi metri. Invece, la viabilità di "adeguamento", viene definita tale se la viabilità di progetto ricalca, in tutto o in larga parte, la viabilità esistente.

3.1.1.5. Cavidotti in media tensione

Per raccogliere l'energia prodotta dal campo eolico e convogliarla verso la stazione di trasformazione sarà prevista una rete elettrica costituita da tratte di elettrodotti in cavo interrato aventi tensione di esercizio di 30 kV e posati direttamente nel terreno in apposite trincee che saranno realizzate lungo la viabilità dell'impianto, lungo tratti di strade poderali e per brevi tratti in terreni agricoli.

Il parco eolico sarà organizzato in tre sottocampi, all'interno di ciascuno di essi gli aerogeneratori saranno collegati in entra-esce con linee in cavo per poi essere connessi alla sottostazione di

trasformazione tramite un elettrodotto avente le caratteristiche indicate nelle seguenti tabelle.

Elettrodotto 1

DA	A	Lunghezza [m]	Sezione [mm ²]	Corrente transitante	Cdt%
CO-08	CO-07	3290	1x300	117	0,324
CO-07	SSEU	12000	1x630	233	2,072
					2,396

Elettrodotto 2

DA	A	Lunghezza [m]	Sezione [mm ²]	Corrente transitante	Cdt%
CO-04	CO-05	4860	1x300	117	0,481
CO-05	CO-06	4985	1x630	233	0,571
CO-06	SSEU	14250	1X630	350	2,460
					3,512

Elettrodotto 3

DA	A	Lunghezza [m]	Sezione [mm ²]	Corrente transitante	Cdt%
CO-01	CO-02	2050	1x300	117	0,202
CO-02	CO-03	1980	1x630	233	0,390
CO-03	SSEU	19420	1X630	350	3,352
					3,944

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

La posa dei nuovi cavidotti, fino a 1,2 m di profondità, cercherà di avvenire il più possibile sfruttando il tracciato della viabilità esistente e la viabilità di progetto. Sarà prevista una segnalazione con nastro monitore posta a 40-50 cm al di sopra dei cavi MT.

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

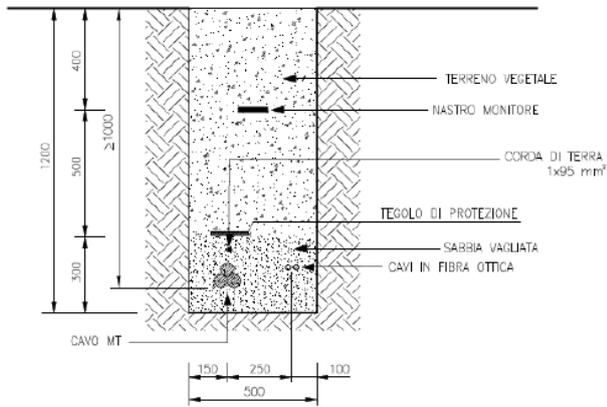
L'installazione dei cavi soddisferà tutti i requisiti imposti dalla normativa vigente e dalle norme tecniche ed in particolare la norma CEI 11-17.

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

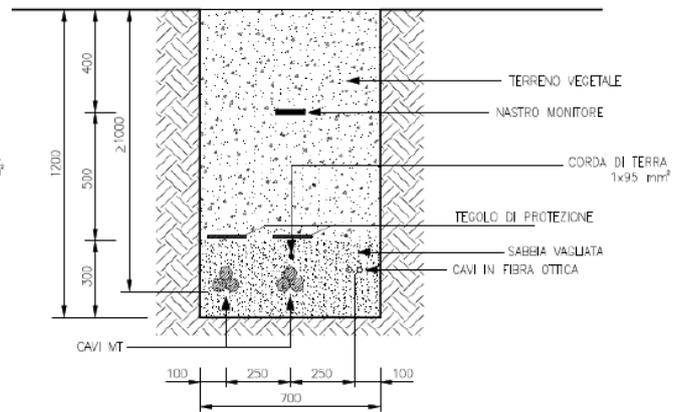
Si riportano di seguito dei tipologici di trincea che verranno utilizzati lungo il tracciato del cavidotto a seconda che sia interessato da uno, due o tre terne di cavi secondo lo schema in Figura 2-11 e Figura 2-12 .

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato COL-36 – *Planimetria e sezione tipo cavidotti*.

SEZIONE DI POSA "1V"



SEZIONE DI POSA "2V"



SEZIONE DI POSA "3V"

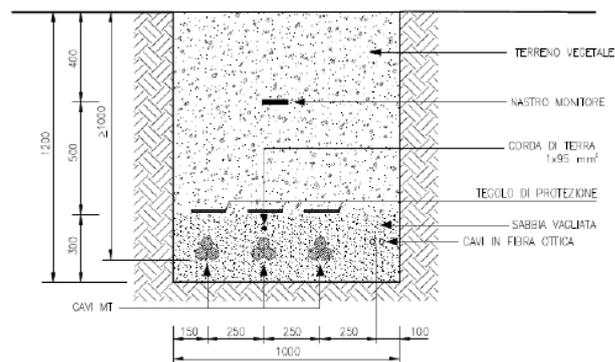


Figura 2-11: Sezione di posa cavidotti su terreno vegetale

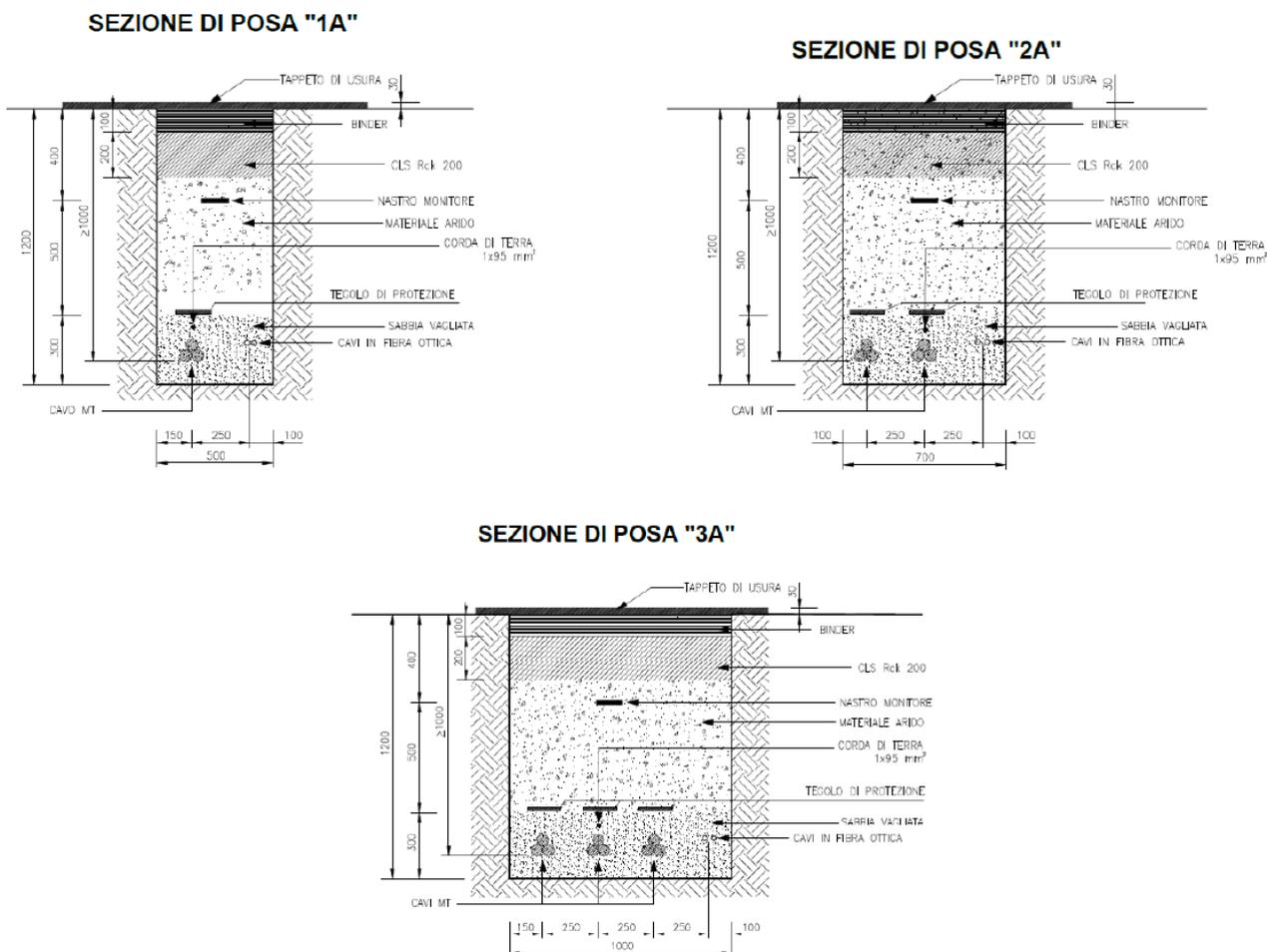


Figura 2-12: Sezioni di posa cavidotti su strada asfaltata

3.1.1.6. Rete di terra

Per garantire la protezione contro le tensioni di passo e contatto, in accordo alle prescrizioni della Norma CEI 61936-1, tutto l'impianto sarà provvisto di una messa a terra tramite corda di rame nudo da 95 mm². Ogni aerogeneratore sarà dotato di piatto di acciaio di dimensioni 30x3,5 mm, mentre la sottostazione sarà dotata di piatto di rame di dimensioni 500x50x6 mm con conduttori equipotenziali di colore giallo-verde di idonea sezione e isolamento connessi alla maglia di terra interrata (alla profondità di 0,7 m).

Tutte le apparecchiature metalliche che richiedono la messa a terra (funzionale e di protezione) saranno collegate all'impianto di messa a terra secondario, in accordo alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 e alla Norma CEI 50522.

Per ulteriori dettagli rifarsi agli elaborati COL-34 – Schema rete di terra e COL-38 – Relazione tecnica opere di utenza.

3.1.1.7. Sistema SCADA

La fibra ottica, posata nel medesimo scavo dei cavi di media tensione, ha lo scopo di trasportare le informazioni della turbina eolica al sistema SCADA ("Supervisory Control And Data Acquisition").

Il sistema SCADA monitora varie informazioni riguardanti l'aerogeneratore come potenza prodotta, velocità del vento, direzione del vento, pressione dell'olio, temperature.

Generalmente l'output del sistema SCADA è rappresentato dalla media, dal massimo, dal minimo e dalla deviazione standard delle informazioni registrate in un intervallo di tempo pari a 10 minuti. Queste informazioni sono utili a determinare il comportamento di un aerogeneratore e quindi rilevare possibili malfunzionamenti, ottimizzando l'attività di manutenzione.

Un sistema SCADA tipico è composto da unità terminali remote (RTU, Remote Terminal Unit) e da una stazione di lavoro.

Le RTU hanno la funzione di acquisire i dati ed implementare il controllo. Esse ricevono i dati in tempo reale, quali lo stato delle turbine, la potenza attiva/reattiva, le condizioni ambientali all'interno delle navicelle, lo stato delle sottostazioni e le condizioni atmosferiche in tutto il parco eolico. Quindi, inviano i dati alla stazione di lavoro in modo che gli operatori possano fornire alle RTU le istruzioni necessarie a compiere diverse attività, come avviamento e spegnimento delle turbine, esecuzione di test e ripristini, controllo dell'imbardata, controllo del passo e controllo del generatore. Inoltre, le RTU possono spegnere le turbine automaticamente qualora vengano superati determinati parametri operativi.

Le stazioni di lavoro rappresentano i centri di controllo che monitorano le informazioni generali, quali capacità installata, stato operativo e condizioni atmosferiche del parco eolico e gestiscono le turbine eoliche.

Per ulteriori dettagli rifarsi all'elaborato COL-35 – *Schema rete di comunicazione fibra ottica*.

3.1.1.8. Sottostazione Elettrica Utente

La Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) sarà una sottostazione condivisa a più produttori, ognuno con il proprio stallo di trasformazione connesso alle sbarre comuni di alta tensione che costituiranno le sbarre di parallelo. Lo stallo linea sarà uno solo, unico per tutti i produttori.

La SSEU sarà connessa con un cavo in Alta Tensione alla SE Terna (Stazione Elettrica) prevista in prossimità della SSEU, entrambi i componenti cavidotto AT e SE sono esclusi dallo scopo del presente progetto.

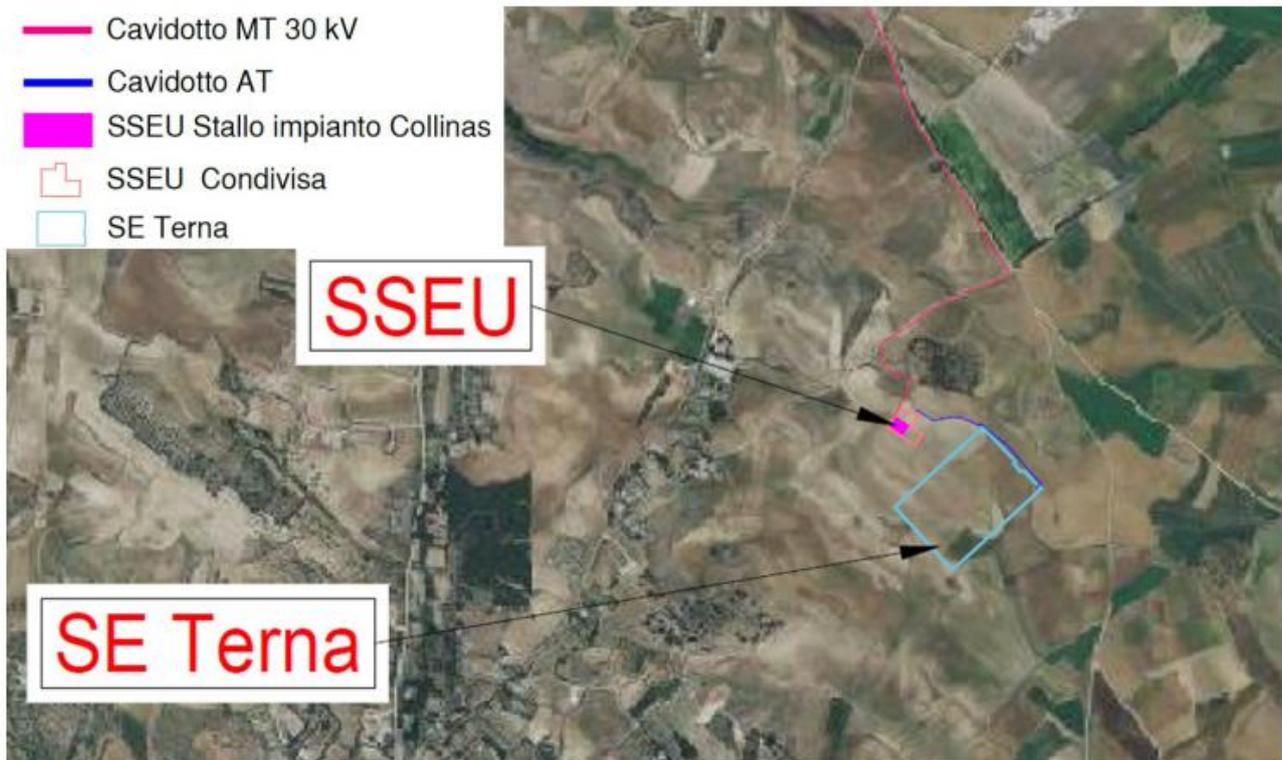


Figura 2-13: Inquadramento SSEU su ortofoto. (Stralcio elaborato COL-05-Inquadramento generale su ortofoto)

La sottostazione sarà composta da sbarre ad isolamento in aria (AIR type), mentre gli interruttori e i trasformatori di misura saranno ad isolamento in SF₆ per installazione all'aperto.

Essa sarà costituita da:

- Stallo arrivo linea in cavo AT
- Sbarre comuni di alta tensione per il parallelo dei produttori
- N.2 stalli di trasformazione mt/at per il collegamento dei singoli produttori
- Spazio disponibile per un terzo stallo per altro produttore.

Lo stallo di ciascun produttore sarà opportunamente separato e segregato dagli altri. L'area sbarre AT sarà indipendente e separata dagli altri stalli e sarà in comune con lo stallo arrivo linea in cavo AT.

La stallo dedicato all'interno della sottostazione condivisa sarà composta da:

- N.1 montante trasformatore AT/MT

Il montante sarà composto dalle seguenti apparecchiature ad isolamento in aria:

- Sbarre di connessione alle sbarre comuni

- N.1 sezionatore di sbarra (189T) e sezionatore di terra dimensionati per 170 kV, 31,5 kA, 1250 A, con comando a motore elettrico (110Vcc).
- N. 3 TV di tipo induttivo a triplo avvolgimento secondario protezioni e misure con isolamento in SF₆.
- N.1 interruttore generale (152T) dimensionato per 170 kV, 31,5 kA, 1250 A, con bobina di chiusura, due bobine di apertura, isolamento in SF₆ e comando a motore elettrico (110Vcc).
- N.3 TA a tre avvolgimenti secondari, 2 di misura e 2 di protezione, con isolamento in SF₆.
- N.3 scaricatori di sovratensione.

Le sbarre saranno in tubo di alluminio di diametro 100/86 mm, gli isolatori e portali idonei al livello di tensione di 170 kV.

Tutti i circuiti di comando e di alimentazione funzionale dei motori di manovra saranno a 110 Vcc, mentre l'alimentazione ausiliaria sarà a 230/400 Vca.

Tutte le apparecchiature in alta tensione avranno caratteristiche idonee al livello di isolamento (170 kV) e alla corrente di corto circuito prevista (31,5 kA x 1 s).

Per ogni area di pertinenza di ciascun produttore sarà realizzato un edificio in muratura suddiviso in più locali al fine di contenere i quadri di media tensione, i servizi ausiliari e i sistemi di controllo e comando della relativa sezione di altra tensione nonché del proprio impianto eolico.

Tutta l'area della sottostazione sarà dotata di un opportuno impianto di illuminazione artificiale normale e di emergenza, tale da garantire i livelli di illuminamento richiesti dalla normativa vigente per gli ambienti di lavoro all'aperto.

Per ulteriori dettagli rifarsi all'elaborato COL-38 – *Relazione opere di utenza di connessione*.

3.1.1.9. Aree di cantiere

Durante la fase di cantiere, sarà necessario approntare un'area (*site camp*) da destinare alla realizzazione dell'impianto eolico.

In via preliminare è stata individuata un'area di cantiere della dimensione di circa 10.000 m² da allestire in prossimità dell'aerogeneratore CO02.

Il site camp comprenderà:

- Baraccamenti (locale medico, locale per servizi sorveglianza, locale spogliatoio, box WC, locale uffici e locale ristoro);
- Area per stoccaggio materiali;

- Area stoccaggio rifiuti;
- Area gruppo elettrogeno e serbatoio carburante;
- Area parcheggi.

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

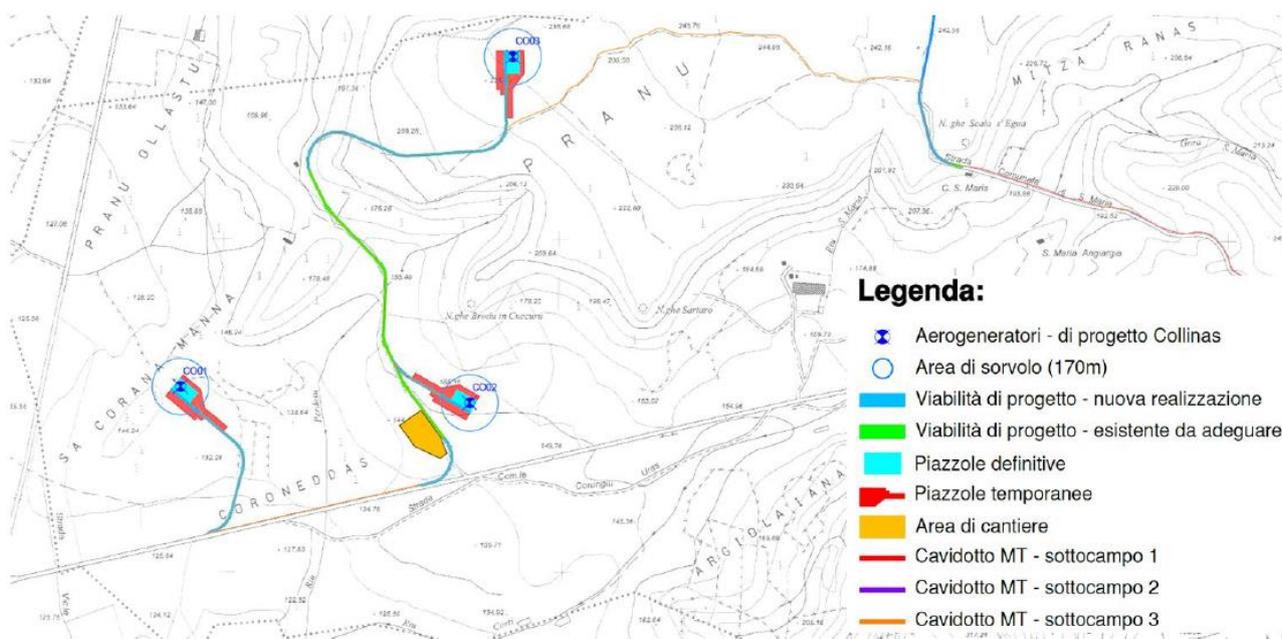


Figura 2-14: Area di cantiere del progetto

2.2.3 VALUTAZIONE DEI MOVIMENTI TERRA

La seguente tabella sintetizza tutti i movimenti terra che saranno eseguiti durante la fase di realizzazione del nuovo impianto eolico.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato COL-54.00 - Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

Tabella 2-2: Riepilogo volumetrie terre e rocce da scavo

Opera	Scotico [mc]	Scavo [mc]	Rinterro [mc]	Scavo Post ripristino aree temporanee [mc]	Rinterro post ripristino aree temporanee [mc]	Misto cava[mc]	Misto stabilizzato[mc]	Sabbia[mc]	Volume da conferire a discarica [mc]
Piazzole	33.343	269.000	36.660	53.598	107.802	41.932	10.050	-	185.468
Strade	32.060	76.230	49.245	-	-	27.013	4.291	-	36.833
Fondazione superficiale	-	15.685	5.279	-	-	-	-	-	10.406
Fondazioni profonde	-	724	-	-	-	-	-	-	724
Cavidotti	-	29.481	22.110	-	-	-	-	7.370	7.370
Site Camp	10.000	119	611	611	119	4000	1000	-	0
SSE stallo Collinas	1.428	120	612	-	-	777	194	-	-492
Totale	76.832	391.358	114.518	54.209	107.921	73.721	15.536	7.370	240.309

	volumi scavati
	volumi riutilizzati
	volumi procurati esternamente
	volumi eccedenti da conferire a discarica

Figura 2-15: Legenda volumi movimenti terra

2.3 ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 2)

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

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

- Redazione di rapporti periodici sui livelli di produzione di energia elettrica e sulle prestazioni dei vari componenti di impianto.

Nella predisposizione del progetto sono state adottate alcune scelte, in particolare per le strade e le piazzole, volte a consentire l'eventuale svolgimento di operazioni di manutenzione straordinaria, dove potrebbe essere previsto il passaggio della gru tralicciata per operazioni quali la sostituzione delle pale o del moltiplicatore di giri.

Le tipiche operazioni di manutenzione ordinaria che verranno svolte sull'impianto di nuova realizzazione sono descritte nel documento *COL-16 - Piano di manutenzione dell'impianto*.

2.4 DISMISSIONE DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 3)

Si stima che l'impianto eolico Collinas, a seguito della sua costruzione, avrà una vita utile di circa 25-30 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:

- 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;
- Smontaggio del rotore, che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti, pale e mozzo di rotazione;
- Smontaggio della navicella;
- Smontaggio di porzioni della torre in acciaio pre-assemblate (la torre è composta da 5 sezioni);
- Demolizione di 1,5 m (in profondità) delle fondazioni in conglomerato cementizio armato;
- Demolizione di piazzole e strade di nuova costruzione e conseguente ripristino a terreno agricolo (se richiesto);
- Rimozione dei cavidotti e dei relativi cavi di potenza quali:
 - Cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
 - Cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di trasformazione e di consegna (SSU).

- Smantellamento dello stallo della sottostazione elettrica lato utente, rimuovendo le opere elettro-meccaniche, le cabine, il piazzale e la recinzione;
- Rinaturalizzazione del terreno per restituire l'uso originario dei siti impegnati dalle opere.

Per un maggior dettaglio sulle attività di dismissione dell'impianto oggetto del presente progetto una volta giunto a fine vita utile, si rimanda alla relazione COL-08 – *Piano di dismissione dell'impianto*.

3 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E REGIME VINCOLISTICO

3.1 COMPATIBILITÀ CON NORMATIVA PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI EOLICI

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

L'articolo 20 (Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili) del Dlgs 8 novembre 2021, n. 199, così come da ultima modifica introdotta dal DL 13/2023, convertito, con modificazioni, dalla L 41/2023, prevede quanto segue:

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

.... (omissis)...

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

a siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica, anche sostanziale, per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, eventualmente abbinati a sistemi di accumulo, che non comportino una variazione dell'area occupata superiore al 20 per cento. Il limite percentuale di cui al primo periodo non si applica per gli impianti fotovoltaici, in relazione ai quali la variazione dell'area occupata e' soggetta al limite di cui alla lettera c-ter), numero 1);

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

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

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

c-bis.1) *i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno dei sedimi aeroportuali, ivi inclusi quelli all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori di cui all'allegato 1 al decreto del Ministro dello sviluppo economico 14 febbraio 2017,*

pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 114 del 18 maggio 2017, ferme restando le necessarie verifiche tecniche da parte dell'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC).

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

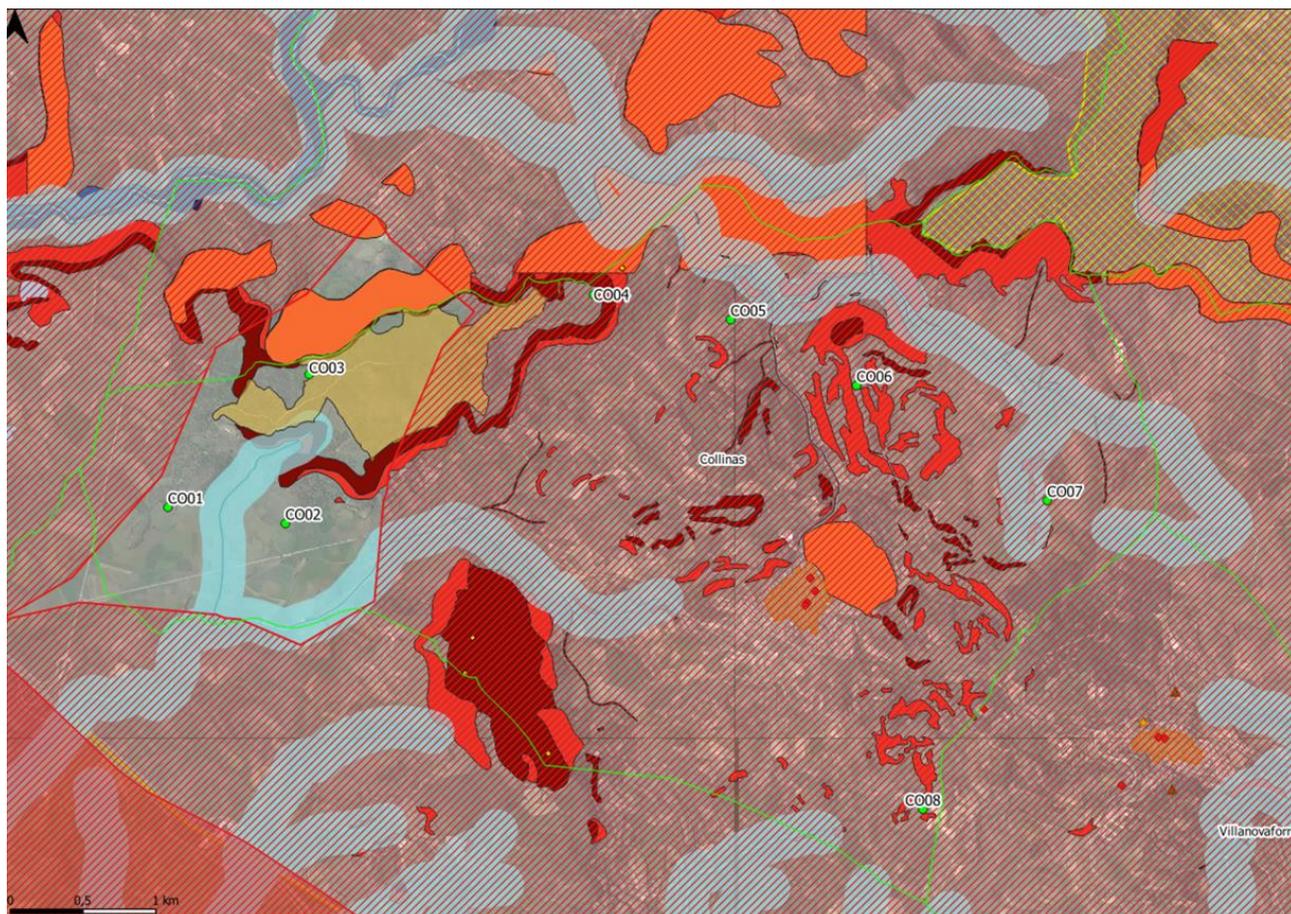
- le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;
- le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi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

c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, incluse le zone gravate da usi civici di cui all'articolo 142, comma 1, lettera h), del medesimo decreto né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della Parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma, nei procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura a esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto all'articolo 12, comma 3-bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.

Relazione con il progetto:

Gli aerogeneratori CO01, CO02 e CO03, come evidenziato nell'immagine seguente, rientrano in aree idonee ai sensi dell'art. 20, comma 8, lettera c-quater) del D.Lgs. 199/2021 e ss.mm.ii. in quanto ubicati in aree esterne al perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, incluse le zone gravate da usi civici di cui all'articolo 142, comma 1, lettera h), del medesimo decreto e non ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della Parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo.

Gli altri aerogeneratori in progetto, invece, non rientrano in aree idonee ai sensi del D.Lgs. 199/2021 e ss.mm.ii.,



Legenda

□ Confine comunale

EOLICO

Collinas

● Collinas C_P

Art. 20, comma 8, lett c-quater) D.Lgs. 199/2022

Art. 10 - Beni culturali

★ Beni culturali archeologici (2017)

◆ Beni culturali - Parte II D.Lgs.42/04

EOLICO

▨ Buffer 3km Beni culturali - Parte II D.Lgs. 42/04

AREE NON IDONEE

▨ IBA - Important Bird Area

Art. 142 - Aree e siti con valore paesaggistico non idonei

— Fiumi, torrenti, corsi d'acqua

▨ Usi civici

Art. 143 - Aree e stili con valore paesaggistico non idonei

▲ Elenco regionale "Alberi monumentali d'Italia"

● Grotte e caverne

▨ Laghi, invasi e stagni

▨ 150m_tutti i fiumi

— Fiumi e torrenti (alveo inciso)

▨ Centri di antica e prima formazione (Atti 2007-2012)

▨ Parco Geominerario Storico Ambientale DM 08/09/2016

PAI - Piano di Assetto Idrogeologico

Elemento idrico Strahler

— 4

— 5

Pericolo_Idraulico_Rev_59

▨ Hi3

▨ Hi4

Pericolo Geomorfológico Rev. 42

▨ Hg3

▨ Hg4

Mosaicatura ISPRA 2020 2021 aree pericolosità frana PAI

▨ Elevata P3

▨ Molto elevata P4

Pericolo Idraulico Rev. 41

▨ Hi4

Aree e siti con valore ambientale non idonei

▨ ZPS

▨ Aree servite dai consorzi di bonifica - Comprensori

▨ Aree servite dai consorzi di bonifica - Distretti

Figura 3-1: stralcio della carta aree idonee ai sensi del D.Lgs. 199/2021 e ss.mm.ii.

3.1.2 LINEE GUIDA DECRETO MINISTERIALE 10 SETTEMBRE 2010

Le Linee Guida Nazionali, pubblicate con Decreto Ministeriale del 10 settembre 2010, contengono le procedure per la costruzione, l'esercizio e gli interventi di modifica degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili soggetti all'iter di autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione o dalla Provincia delegata, e che dovrà essere conforme alle normative in materia di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico artistico, e costituirà, ove occorra, variante allo strumento urbanistico.

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

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

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

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

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

Relazione con il progetto

L'elaborato progettuale COL-62 - *Carta delle linee guida del DM 2010* riportato in allegato al presente documento evidenzia il corretto inserimento del progetto nel contesto territoriale, nel rispetto delle distanze minime previste dalle Linee Guida di cui al DM 10/09/2010.

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.

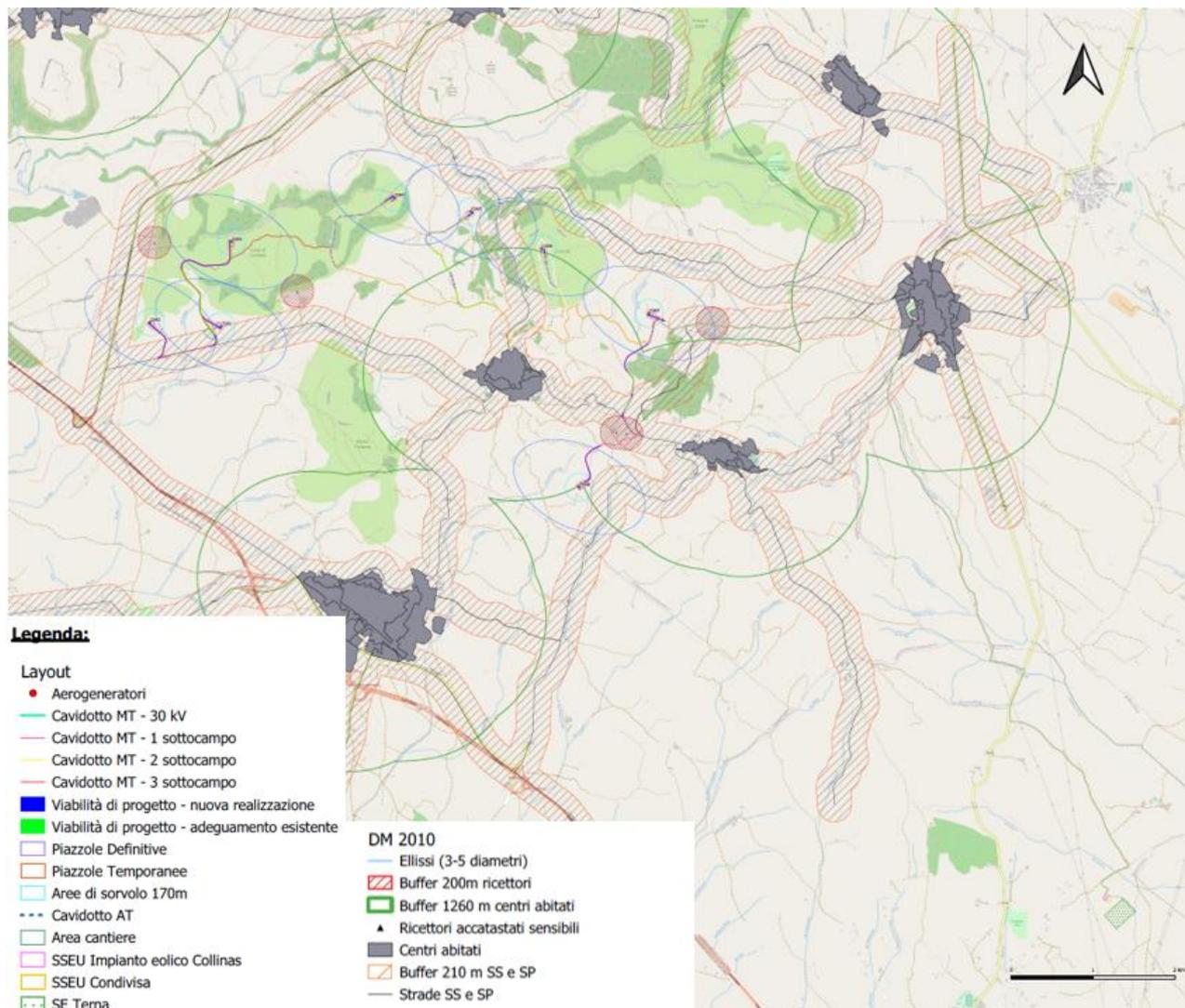


Figura 3-2: Stralcio elaborato COL-62 - Carta delle linee guida del DM 2010

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

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

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

1. Aree naturali Protette: EUAP L. n. 394/91 e aree L.R. 31/89 (parchi naturali regionali, riserve naturali regionali, monumenti naturali regionali, aree di rilevante interesse naturalistico);
2. Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar;

3. Aree Rete Natura 2000: SIC /ZSC e ZPS;
4. Important Bird Areas (I.B.A.);
5. Istituzione aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta;
6. Oasi di protezione faunistica, aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali e aree di presenza e attenzione chiroterofauna;
7. Aree agricole interessate da produzioni agricole-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 perimetrato nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.: aree con pericolosità idraulica e geomorfologica maggiore o uguale a 3 (Hg4, Hg3, Hi4, Hi3)
10. Aree e beni di notevole interesse culturale (Parte II del D.Lgs. 42/2004)
11. Immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico (art. 136 del D.Lgs. 42/2004);
12. Zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti;
13. Beni paesaggistici del PPR;
14. Beni identitari del PPR;
15. Siti Unesco.

Relazione con il progetto:

Come evidenziato nell'elaborato cartografico COL-57 – *Carta delle aree non idonee* riportato in allegato al presente elaborato, gli aerogeneratori dell'impianto in progetto sono stati posizionati all'esterno di aree ritenute "non idonee", così come la Sottostazione Elettrica di Utenza (SSEU) e la Stazione Elettrica (SE) Terna.

Le uniche modeste interferenze con le aree non idonee, così come meglio descritto nel *paragrafo D.LGS. 42/2004 – CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO* sono rappresentate da:

- la piazzola temporanea dell'aerogeneratore CO03, oltre che parte del relativo cavidotto MT che segue un tracciato stradale esistente e della strada in progetto (strada di nuova realizzazione), che interferiscono con aree gravate a "Uso Civico" poste sui terreni censiti al Catasto del Comune di Collinas al foglio 4, mappali 119, 120, 121 (Comune di Collinas – Accertamento delle terre gravate da uso civico ai sensi della L.R. 14 marzo 1994 n. 12, art. 5; Determina ARGEA prot. n.3663 del 14/06/2018). In relazione alle "strade di nuova

realizzazione" si precisa che vengono definite così in quanto non ricalcano percorsi accatastati anche se, nella maggior parte dei casi, esiste già un tracciato stradale che verrà seguito e adeguato;

- parte del tracciato del cavidotto MT che interferisce con aree gravate da vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera c) "i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna".

Secondo quanto riportato nelle premesse del testo della delibera n. 59/90, "La nuova filosofia che informa i documenti elaborati è quella per cui le aree non idonee non devono riprodurre l'assetto vincolistico, che pure esiste e opera nel momento autorizzativo e valutativo dei singoli progetti, ma fornire un'indicazione ai promotori d'iniziativa d'installazione d'impianti alimentati da FER riguardo la non idoneità di alcune aree che peraltro non comporta automaticamente un diniego autorizzativo ma una maggiore problematicità".

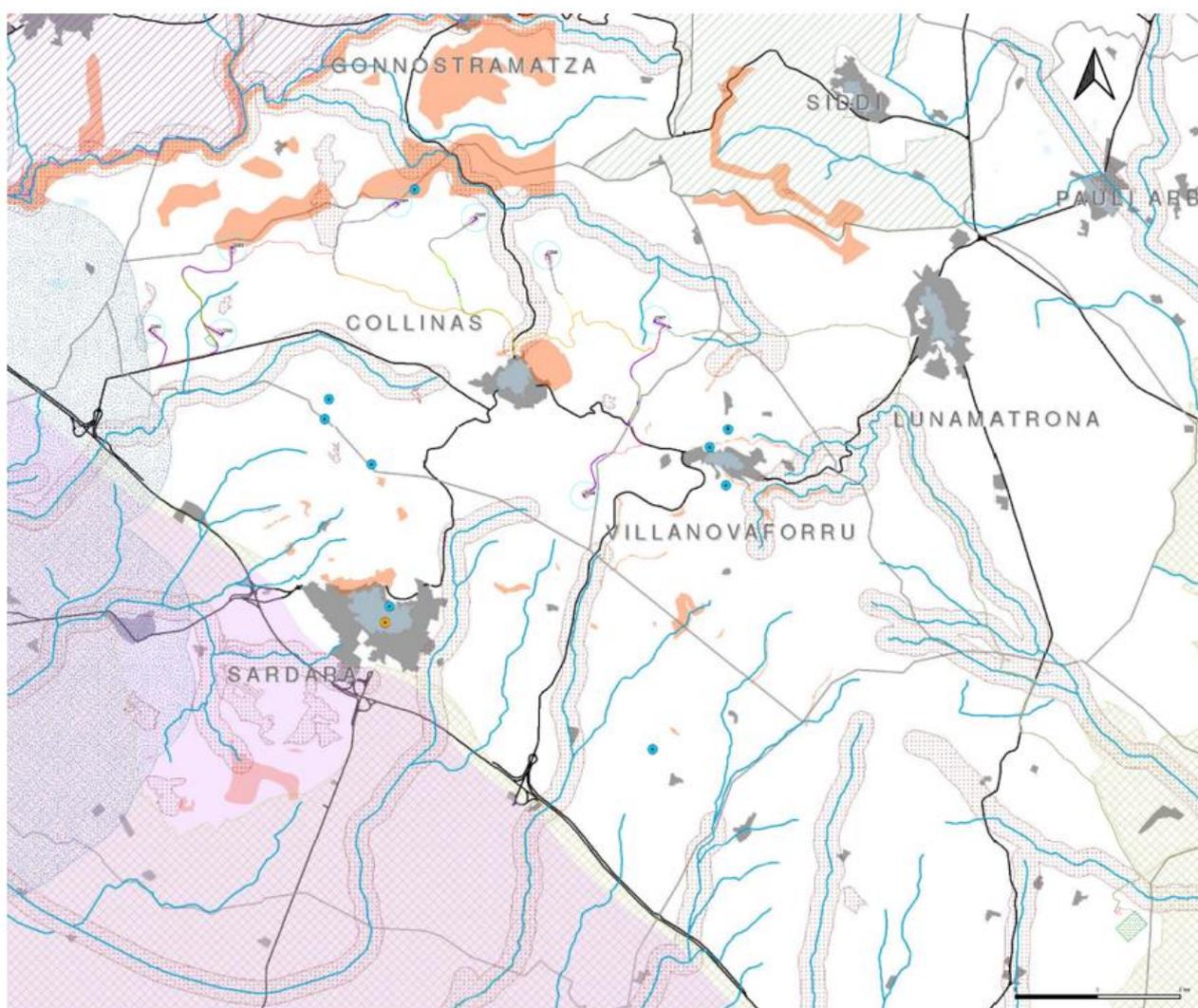


Figura 3-3: Stralcio elaborato COL-57 – Carta delle aree non idonee

Legenda:

Layout

- Aerogeneratori
- Cavidotto MT - 30 kV
- Cavidotto MT - 1 sottocampo
- Cavidotto MT - 2 sottocampo
- Cavidotto MT - 3 sottocampo
- Viabilità di progetto - nuova realizzazione
- Viabilità di progetto - adeguamento esistente
- Piazzole Definitive
- Piazzole Temporanee
- Aree di sorvolo 170m
- Cavidotto AT
- Area cantiere
- SSEU Impianto eolico Collinas
- SSEU Condivisa
- SE Terna

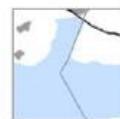
Ambiente e agricoltura

1. Aree naturali protette



Aree naturali protette nazionali (ai sensi della L.Q.N. 394/1991) e regionali (ai sensi della L.R. 31/1989)

2. Zone umide



Zone umide di importanza internazionale (ai sensi del D.P.R. 488/1976)

3. Aree Rete Natura 2000



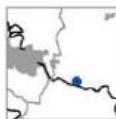
SIC (Siti di Interesse Comunitario, Direttiva 92/43/CEE) e ZPS (Zone di Protezione Speciale, Direttiva 79/409/CEE)

4. Important Bird Areas (IBA)



IBA individuate dalla LIPU nella Regione Sardegna

6. Aree di presenza, riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette



Centroidi delle aree con presenza di chiroterofauna



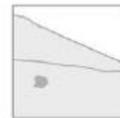
Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura (lettilute o proposte) e aree di presenza specie animali tutelate da convenzioni internazionali

7. Aree agricole interessate da produzioni di qualità



Terreni agricoli irrigati gestiti dai Consorzi di Bonifica

8. Zone e agglomerati di qualità dell'aria



Agglomerato di Cagliari (ai sensi del D.Lgs. 155/2010)

Assetto idrogeologico

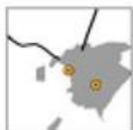
9. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico



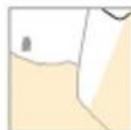
Aree di pericolosità idraulica molto elevata (HI4) o elevata (HI3) e aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4) o elevata (Hg3)

Paesaggio

11. Immobili e aree di notevole interesse pubblico (Art. 136 del D.Lgs. 42/2004)



Immobili di notevole interesse pubblico ai sensi dell'Art. 136 del D.Lgs.42/2004



Aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'Art. 136 del D.Lgs.42/2004

14. Beni identitari (Art.143 D.Lgs.42/2004)



Edifici e manufatti di valenza storico-culturale, rete infrastrutturale storica e trame e manufatti del paesaggio agro-pastorale storico-culturale

12. Zone tutelate (Art. 142 del D.Lgs. 42/2004)

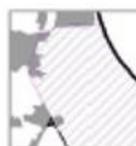


Aree tutelate ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs.42/2004

13a. Beni paesaggistici puntuali (Art. 143 del D.Lgs.42/2004)

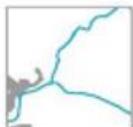


Grotte, caverne, alberi monumentali, monumenti naturali e archeologici, insediamenti sparsi, edifici o manufatti di valenza storico-culturale



Aree di bonifica, saline e terrazzamenti storici, aree dell'organizzazione mineraria, Parco Geominerario ambientale e storico della Sardegna

13b. Beni paesaggistici lineari e areali (Art. 143 del D.Lgs.42/2004)



Fiumi, torrenti e fascia costiera



Baie, promontori, falesie, piccole isole, spiagge, dune, laghi, fiumi, torrenti, centri di antica formazione, aree d'interesse faunistico, botanico e fitogeografico, zone umide e zone umide costiere, aree a quota superiore ai 900 m s.l.m.

15. Siti UNESCO



Complesso nuragico di Barunimi

Figura 3-4: legenda elaborato COL-57 – Carta delle aree non idonee

3.2 COMPATIBILITÀ URBANISTICO – EDILIZIA

3.2.1 PIANO URBANISTICO COMUNALE DI COLLINAS

Il Piano Urbanistico Comunale di Collinas, PUC, è stato adottato definitivamente con Del. C.C. n. 7 del 12/03/2003, pubblicato nel B.U.R.A.S. n. 32 del 11/10/2003. Successivamente il PUC ha subito delle modifiche, la cui variante urbanistica è stata adottata definitivamente con Del. C.C. m. 1 del 29/01/2010 con pubblicazione nel B.U.R.A.S. n. 18 del 14/06/2010. (Fonte: http://webgis.regione.sardegna.it/puc_serviziconsultazione/ElencoStrumentiUrbanistici.ejb).

Dall'esame delle Tav. 1B "Centro urbano su ortofoto" e Tav. 4 "Zonizzazione centro urbano PUC vigente", i cui stralci sono riportati nella seguente Figura 3-5 e nell'elaborato COL-70 - *Inquadramento su strumento urbanistico comunale di Collinas*, si evidenzia che gli aereogeneratori di progetto sono situati in:

- Area E2 - Aree di primaria importanza per la funzione agricolo – produttiva, in riferimento agli aereogeneratori CO01, CO02, CO05, CO06, CO07, CO08 e relative piazzole e viabilità di progetto;
- Area H2 - Zone di pregio paesaggistico, in riferimento agli aereogeneratori CO03, CO04 e relative piazzole, cavidotti e viabilità di progetto.

Inoltre, il cavidotto in progetto, nella parte del suo percorso di collegamento tra gli aereogeneratori, come meglio specificato nel seguito del paragrafo, attraversa o lambisce parti del territorio identificate dalla zonizzazione comunale come:

- E2, Aree di primaria importanza per la funzione agricolo – produttiva;
- H1, Zona archeologica;
- H2, Zona di pregio paesaggistico;
- H5.



Legenda

Amministrativo

□ Limiti amministrativi comunali

Area di progetto

— Cavidotto di progetto

● WTG di progetto

Zonizzazione PUC Collinas

Stralcio n. 1

E2-Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva

H1-Zona archeologica

H2-Zona di pregio paesaggistico

Area di rispetto archeologica

Stralcio n. 2

Zona H5

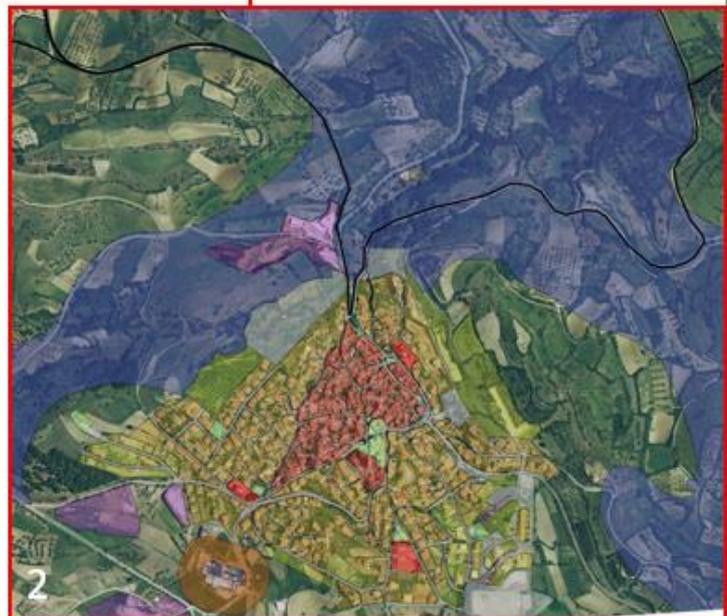


Figura 3-5: Stralcio Tav. 1B Centro urbano su ortofoto (in alto), Stralcio Tav. 4 Zonizzazione centro urbano (in basso)

Relazione con il progetto

Dall'esame delle N.T.A. allegata al PUC di Collinas risulta quanto segue.

Art. 14 Zone E: Agricole

La zona E definisce le aree agricole come le parti di 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.

La Zona E è suddivisa in cinque sottozone, E1, E2, E3, E4, E5.

Nella sottozona **E2 - Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva**, in cui ricadono alcune parti del progetto (aereogeneratori CO01, CO02, CO05, CO06, CO07, CO08 e parte del cavidotto e della viabilità), sono ammesse le seguenti costruzioni:

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

Le infrastrutture energetiche, come ad esempio i parchi eolici, non sono esplicitamente citati dalle norme.

Resta comunque valido quanto disposto dalla disciplina introdotta dall'art. 12 del D. Lgs. 387/2003 che al comma 1 prevede che *"le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi della normativa vigente, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti"*. Il comma 7 dello stesso articolo prevede inoltre che "gli impianti di produzione di energia elettrica (impianti alimentati da fonti rinnovabili), possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici."

Art. 17 Zone H: Di rispetto

Le Zone H sono le parti del territorio che rivestono un particolare pregio ambientale, naturalistico, archeologico o di rilevante importanza per la collettività.

La zona H si suddivide nelle "sottozone" H1, H2, H3, secondo le seguenti definizioni:

- H1 - Zona archeologica,
- H2 - Zona di pregio paesaggistico,
- H3 - Zona di salvaguardia ambientale.

Nella **zona H**, in cui ricadono alcune parti del progetto (aerogeneratori CO03, CO04 e relative piazzole, cavidotti e viabilità di progetto), sono consentiti unicamente interventi compatibili con le esigenze degli ambienti e degli impianti da salvaguardare e con le visuali da intercettare o da non ostruire.

In particolare:

- **Sottozona H1 – Zona archeologica.** Nessuna area di progetto rientra in questa zona, ma alcuni tratti del cavidotto, previsto interrato sotto la viabilità esistente, e della viabilità di progetto (che ricalcherà al massimo la viabilità esistente) sono ad essa tangenti.

Ai fini della salvaguardia e della tutela storica/archeologica sono state individuate nella sottozona H1 tutte le località d'interesse archeologico note ricadenti in aree esterne alla zona edificata o edificabile. Nelle zone edificate si prescrive che per tutti i lavori che comportino escavazioni o sbancamenti, venga tempestivamente preavvisata la Soprintendenza Archeologica. Nella zona H1 vale il regime di salvaguardia previsto dalle tabelle di condizione giuridica. Il contesto conservativo naturale e paesaggistico secondo tali perimetrazioni di dettaglio deve essere salvaguardato. Nella sottozona H1 ogni intervento, di qualsiasi tipo, comprese anche le recinzioni, dovrà avere il preventivo nulla osta della Soprintendenza Archeologica competente. Non sono ammesse nuove edificazione nelle zone H1.

- **Sottozona H2 – Zona di pregio paesaggistico.** Rientrano in questa zona gli aerogeneratori CO03, CO04 le relative piazzole, oltre che parte della viabilità di progetto e dei cavidotti

In tali aree sono ammesse di norma soltanto le coltivazioni agrarie, nei terreni attualmente coltivati, che non comportino aratura profonda, la conservazione dei boschi e alberature esistenti o la realizzazione di nuove piantumazioni costituite da essenze indigene, la manutenzione e sistemazione igienica dei fabbricati esistenti ed il completamento degli impianti e opere pubbliche esistenti. È vietato il taglio della macchia mediterranea che non sia funzionale alla valorizzazione ed al miglioramento vegetativo delle essenze arboree pregiate. È altresì vietato lo spietramento nei terreni attualmente non coltivati. Nei terreni attualmente utilizzati per l'agricoltura è vietato qualunque miglioramento fondiario che preveda la modifica dell'orografia dei terreni. Qualunque proposta di modificazione dell'ambiente, nelle aree ricadenti in zona H5, ancorché rientrante nella fattispecie di cui al

comma 1 del presente articolo, dovrà essere comunque autorizzato dal Sindaco.

L'art. 17 inoltre prevede che nelle Zone H1/H2/H3 siano vietate le installazioni di infrastrutture per la creazione di energia elettrica di tipo alternativo (es. fonti eoliche, solari o geotermico) se non per il fabbisogno di aziende agricole o produttive insistenti nell'agro di Collinas o comunque sul territorio comunale.

Oltre quanto detto, si aggiunge che l'art.18 (Norme particolari zona H2/H3), in materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico consente:

- lettera c) gli interventi di adeguamento per l'integrazione di innovazioni tecnologiche;
- lettera g) le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili.

Art. 19 – Fasce di rispetto

Nel territorio comunale sono individuate delle zone con funzione di tutela ambientale, paesaggistica, dell'igiene pubblica e di sicurezza pubblica.

A riguardo si segnala che un breve tratto del cavidotto, previsto interrato sotto la viabilità esistente, interferisce con un'area di rispetto archeologica. Tali aree sono interessate da modesti ritrovamenti archeologici, ubicate all'interno delle aree antropizzate e non classificabili come Sottozona H1. In queste aree è preclusa l'edificazione ma non viene modificata la destinazione di zona e il Comune può richiedere l'autorizzazione da parte della Soprintendenza Archeologica.

Art. 24 – Studio di compatibilità paesaggistica – ambientale

Si segnala, infine, che ai sensi dell'art. 24, nel territorio comunale di Collinas sono obbligatoriamente sottoposti a studio di compatibilità paesaggistico – ambientale le seguenti categorie di opere:

- Tutti gli interventi previsti nelle sottozone H2 ed H3.

A tal fine si precisa che:

- il progetto è sottoposto a iter di VIA per la valutazione della compatibilità paesaggistico-ambientale, che include studi specialistici ad hoc (quali, ad esempio l'elaborato COL-46 - *Relazione paesaggistica* riportato in allegato al presente SIA);
- nell'ambito del procedimento di Autorizzazione Unica ex D.Lgs. 387/2003, a valle dell'ottenimento del giudizio di compatibilità ambientale della VIA, si provvederà, qualora necessario, ad effettuare apposita variante urbanistica delle aree in oggetto.

Si ricorda, infine, che i progetti riferiti ad impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile, come il parco eolico in esame, 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.

3.2.2 PIANO URBANISTICO COMUNALE DI VILLANOVAFORRU

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

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

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

Relazione con il progetto

Dall'esame della tavola della zonizzazione comunale si rileva che la perimetrazione delle zone omogenee è stata predisposta solo nell'area circoscritta dal centro storico.

La zona di progetto ricadente nel territorio del comune di Villanovaforru, collocato in zona di estrema periferia rispetto al centro, dove verrà realizzata una modesta parte delle opere in progetto (circa 67 m di cavidotto di connessione MT), risulta invece classificata come **ZONA E – zona agricola**.

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

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

Si ricorda che ai sensi dell'art. 12, comma 7 del D.Lgs. n. 387 gli impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile possono essere ubicati nell'ambito di zone classificate come agricole dai piani urbanistici, ai sensi dell'art. 12, comma 7, del D. Lgs. 387/03. Inoltre, in relazione alla tipologia progettuale si segnala che la stessa è compresa tra quelle indicate dall'Allegato I bis "Opere,

impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)”, allegato introdotto nel D.Lgs. 152/06 dal D.L. 77/2021 e ss.mm.ii., e pertanto costituisce intervento di pubblica utilità, indifferibile e urgente.

Pertanto, considerata la natura dell'intervento, consistente nel caso specifico del comune di Villanovaforru nella realizzazione di un cavidotto interrato che verrà collocato sotto la sede di strade esistenti (assenza di interferenza con fondi agricoli), si ritiene che il progetto non sia in contrasto con le previsioni del PUC del comune.

3.2.3 PIANO URBANISTICO COMUNALE DEL COMUNE DI LUNAMATRONA

Lo strumento urbanistico attualmente vigente per il Comune di Lunamatrona è il Piano Urbanistico Comunale (PUC) adottato con Delibera C.C. n.6 del 29-01-1991, pubblicata sul BURAS N.25 del 12/08/1991 (Fonte:https://ww2.gazzettaamministrativa.it/opencms/opencms/gazzetta_amministrativa/amministrazione_trasparente/sardegna/lunamatrona/190_pia_gov_ter/2022/Documenti_166_6339653754/).

Relazione con il progetto

Dall'esame della tavola della zonizzazione comunale emerge che la porzione di progetto che ricade nel comune di Lunamatrona, consistente in parte del cavidotto di connessione MT, ricade nella **ZONA E - aree agricole.**

Le NTA del PUC per tali aree prescrivono all'art.2.8 quanto segue: *“Le zone per gli usi agricoli (che costituiscono la restante parte del territorio comunale) sono denominate zone E e riservate alle attività produttive primarie, agricoltura, foreste e relative costruzioni e impianti; sono altresì permesse le costruzioni destinate alla residenza del personale di custodia.”*

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

Inoltre, in relazione alla tipologia progettuale si segnala che la stessa è compresa tra quelle indicate dall'Allegato I bis *“Opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)”, allegato introdotto nel D.Lgs. 152/06 dal D.L. 77/2021 e ss.mm.ii., e pertanto costituisce intervento di pubblica utilità, indifferibile e urgente.*

Pertanto, considerata la natura dell'intervento, consistente nel caso specifico del comune di Villanovaforru nella realizzazione di un cavidotto interrato che verrà collocato sotto la sede di strade esistenti (assenza di interferenza con fondi agricoli), si ritiene che il progetto non sia in contrasto con le previsioni del PUC del comune.

3.2.4 PIANO URBANISTICO COMUNALE DI SANLURI

Di seguito si riporta la disamina del Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Sanluri (Fonte: <https://www.urbismap.it/Sanluri/>)

Relazione con il progetto

Dall'esame della tavola della zonizzazione comunale, il cui stralcio è riportato nell'elaborato COL-70 - *Inquadramento su strumento urbanistico comunale di Sanluri*, oltre che nella seguente Figura 3-6, risulta che la porzione di progetto che ricade nel comune di Sanluri (cavidotto di connessione MT, Sottostazione Elettrica di Utenza (SSEU) e Stazione Elettrica Terna (SE Terna), rientra in **ZONA E2 - Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni (buona suscettività all'uso agricolo)**.

Le NTA del PUC, definiscono le attività consentite nelle zone agricole al paragrafo 2.5.1: *“Entro le zone agricole del Comune di Sanluri (come dalla tavola zonizzazione del territorio comunale) sono consentite le attività agricole previste dall'art. 2135 del C.C. e dalle altre norme vigenti sull'esercizio dell'attività agricola.”*

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

Inoltre, in relazione alla tipologia progettuale si segnala che la stessa è compresa tra quelle indicate dall'Allegato I bis *“Opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)”*, allegato introdotto nel D.Lgs. 152/06 dal D.L. 77/2021 e ss.mm.ii., e pertanto costituisce intervento di pubblica utilità, indifferibile e urgente.

Pertanto, si ritiene che il progetto non sia in contrasto con le previsioni del PUC del comune.

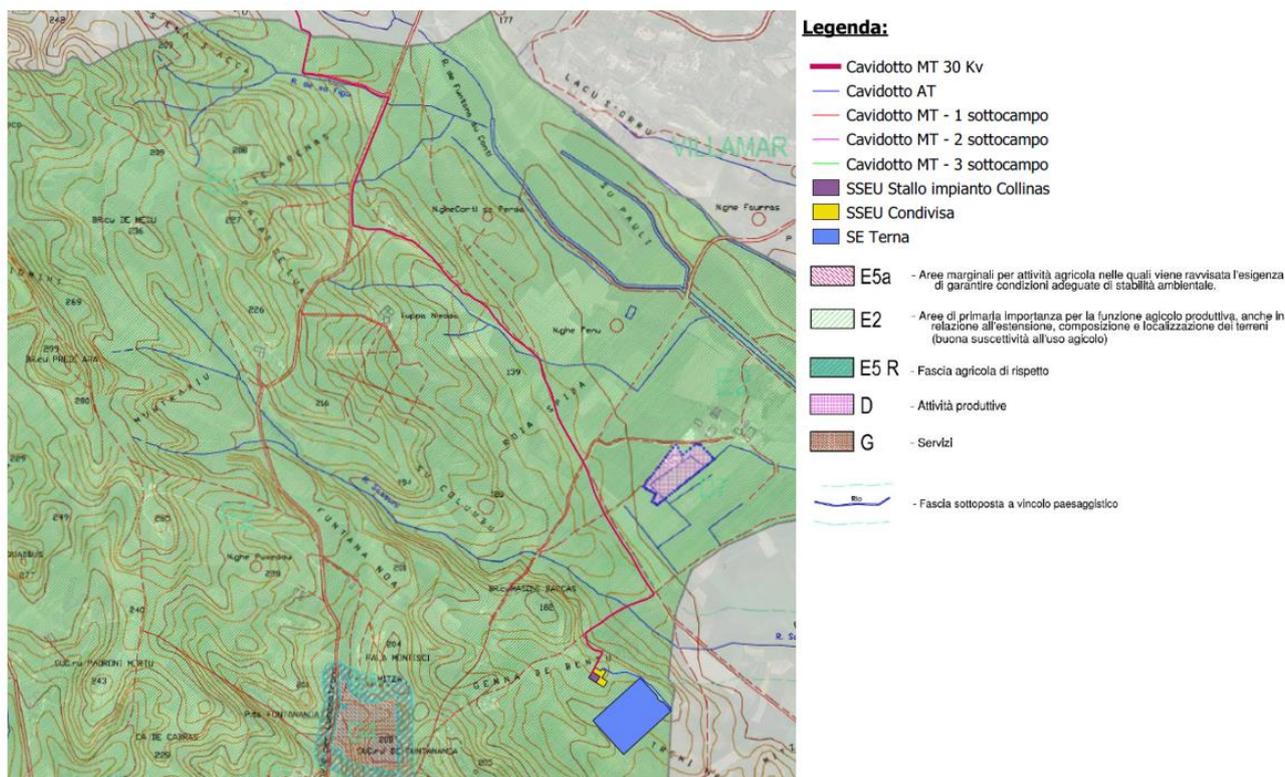


Figura 3-6: Stralcio elaborato COL-70 - Inquadramento su strumento urbanistico comunale di Sanluri

3.3 COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICO – CULTURALE

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

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

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

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

Relazione con il progetto

Dalla consultazione della cartografia disponibile sul sito web “Vincoli in rete” del MiC¹ e sul Geoportale della Regione Sardegna² di cui si riporta uno stralcio nella seguente **Figura 3-7**, risulta

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

² [SardegnaMappe \(sardegnageoportale.it\)](http://SardegnaMappe (sardegnageoportale.it))

che le attività in progetto non interferiscono con i Beni Culturali tutelati ai sensi degli art. 10 e 11 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.

Per quanto riguarda l'area di studio si fa presente che a circa 1,5 km di distanza dall'aerogeneratore C08, il Geoportale della Regione Sardegna segnala la presenza del sito archeologico "Villaggio di età nuragica – Pinna Maiolu".

Infine, si segnala, come meglio descritto nel **paragrafo 3.2.1 Piano urbanistico Comunale di Collinas**, che gli aerogeneratori CO03, CO04 e relative piazzole, cavidotti e viabilità di progetto rientrano in Zone H del PUC che corrispondono a parti del territorio che rivestono un particolare pregio ambientale, naturalistico, archeologico o di rilevante importanza per la collettività.

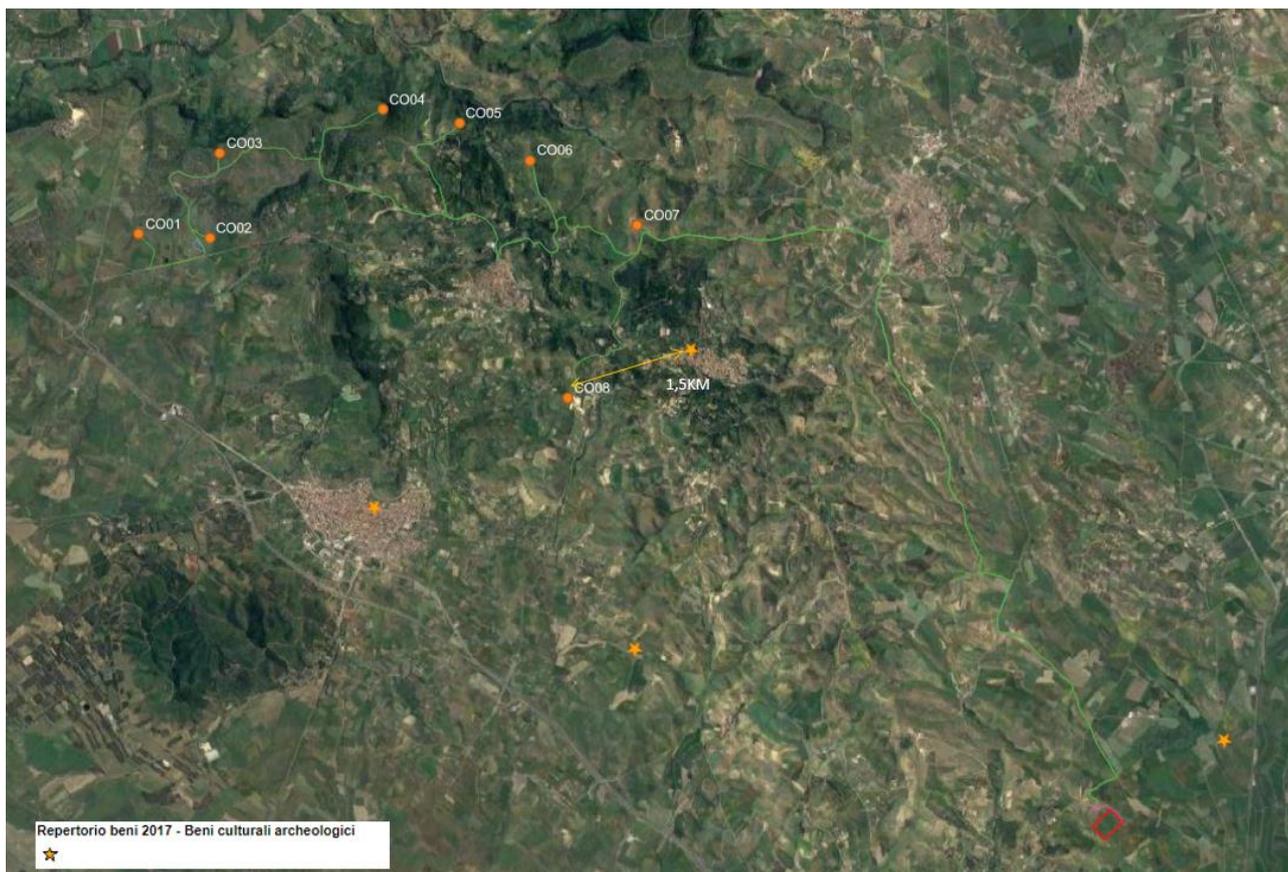


Figura 3-7: Stralcio Beni culturali Geoportale Regione Sardegna

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

Sono Beni Paesaggistici (art. 134) "gli immobili e le aree indicate all'articolo 136, costituente espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge". Sono altresì beni paesaggistici "le aree di cui all'art. 142

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

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

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

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

- a. le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- b. le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c. i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- d. le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

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

- a. i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b. i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c. i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d. le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e. i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f. i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;

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

Relazione con il progetto:

Per verificare l'eventuale presenza di Beni vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. (Beni paesaggistici di cui agli art. 134, 136, 142,), nell'area di interesse si è fatto riferimento al Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico (SITAP) del Ministero della Cultura ed al Geoportale della Regione Sardegna.

Dall'esame delle immagini seguenti, che riportano degli stralci cartografici estratti dal Geoportale della Regione Sardegna e dall'elaborato COL-64 - *Carta dei beni paesaggistici* allegato al presente documento risulta che:

- il cavidotto MT interferisce con " 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" tutelati ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera c).
- una piccola porzione della piazzola temporanea della turbina CO03 e due brevi tratti di cavidotto e strade in progetto interferiscono con aree gravate a "uso civico" , il quale costituisce vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera h) del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii..

parte dei due tratti di viabilità di accesso agli aerogeneratori CO03 e CO04 interferisce con un'area gravata da uso civico nel territorio comunale di Collinas. In relazione a tale interferenza si precisa che tali tratti di viabilità ricalcano in massima parte tracciati stradali già esistenti, apportandovi adeguamenti necessari alla fase di cantiere, a eccezione del tratto di viabilità di accesso alla CO03 che si snoda dalla viabilità esistente, il quale rimarrà per la fase di esercizio al fine di garantire l'accessibilità all'aerogeneratore. Tuttavia si precisa che:

- le interferenze del cavidotto MT con le fasce di 150 m da fiumi e con la zona a uso civico non sono soggette ad autorizzazione paesaggistica ai sensi del DPR 31/2017 poiché il cavidotto sarà interrato lungo viabilità;

l'interferenza di una limitata porzione di piazzola temporanea di CO03 con un'area gravata da uso

civico nel territorio comunale di Collinas è da ritenersi temporanea e completamente reversibile, in quanto tale



Layout

- Aerogeneratori Collinas
- Aree di sorvolo 170m
- Cavidotti MT 30 kV
- - - Cavidotto AT
- Cavidotto MT - 1 sottocampo
- Cavidotto MT - 2 sottocampo
- Cavidotto MT - 3 sottocampo
- Viabilità di progetto - nuova realizzazione
- Viabilità di progetto - adeguamento esistente
- Piazzole Definitive
- Piazzole Temporanee
- ▨ Area cantiere

■ SSEU Stallo impianto Collinas

■ SSEU Condivisa

■ SE Terna

Beni paesaggistici

▨ Art. 142 - Fascia di 150 m dai fiumi (dati indicativi)

— Art. 142 - Fiumi, torrenti e corsi d'acqua - R.D. 1775/33 (dati indicativi)

▨ Usi civici

● Beni culturali archeologici (Repertorio beni 2017)

● Beni culturali architettonici (Repertorio beni 2017)

Figura 3-8: Stralcio dell'elaborato COL-64 - Carta dei beni paesaggistici

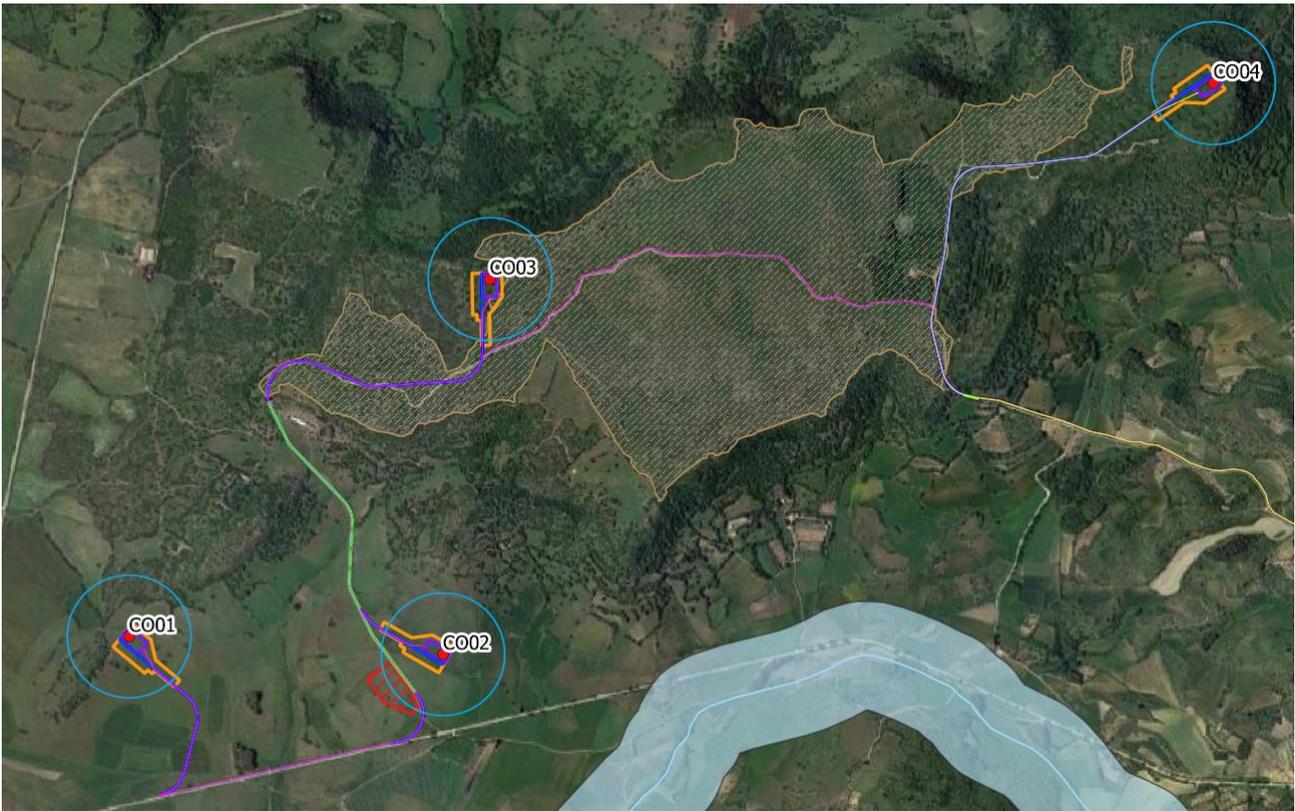


Figura 3-9: Dettaglio 1 - Stralcio dell'elaborato COL-64 - Carta dei beni paesaggistici



Figura 3-10: Dettaglio 2 - Stralcio dell'elaborato COL-64 - Carta dei beni paesaggistici



Figura 3-11: Dettaglio 3 - Stralcio dell'elaborato COL-64 - Carta dei beni paesaggistici



Figura 3-12: Dettaglio 4 - Stralcio dell'elaborato COL-64 - Carta dei beni paesaggistici



Figura 3-13: Dettaglio 5 - Stralcio dell'elaborato COL 64 - Carta dei beni paesaggistici

Beni Archeologici

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

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

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

- Ricerca vincolistica, d'archivio e bibliografica, cioè delle conoscenze "storiche" al fine di reperire notizie su materiale ancora inedito; la ricerca in biblioteche specializzate per quanto concerne dati già pubblicati riguardanti l'area di intervento.

- La "lettura geomorfologica del territorio", vale a dire una valutazione interpretativa delle caratteristiche fisiche delle aree coinvolte in relazione alle loro potenzialità insediative nel corso di tutto il periodo antico.
- Una indagine fotointerpretativa effettuata mediante le immagini satellitari attraverso che ha consentito lo studio di eventuali anomalie riscontrabili tramite la lettura di fotografie aeree e satellitari dell'area in questione.
- Un'accurata ricognizione di superficie (survey): la ricognizione diretta sul terreno ha riguardato tutta l'area interessata dagli 8 aereogeneratori in progetto e sono state comprese anche le aree delle relative piazzole, del tracciato del cavidotto MT fino alla sottostazione elettrica di utenza.

Gli esiti dell'analisi cartografica, bibliografica e dei sopralluoghi effettuati in sito saranno riportati nel documento "COL 52 - Relazione archeologica – VPIA" e nei relativi elaborati grafici a cui si rimanda per le valutazioni di dettaglio.

3.3.2 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (P.P.R.) 2006

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

Attraverso il P.P.R. la Regione Sardegna riconosce i caratteri, le tipologie, le forme e i punti di vista del paesaggio sardo, costituito dalle interazioni della naturalità, della storia e della cultura delle popolazioni locali, intese come elementi fondamentali per lo sviluppo, ne disciplina la tutela e ne promuove la valorizzazione. Il P.P.R. assicura nel territorio regionale un'adeguata tutela e valorizzazione del paesaggio e costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale e locale e per lo sviluppo sostenibile.

Il P.P.R. persegue le seguenti finalità:

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

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

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

Il P.P.R. ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo e in particolare, ai sensi dell'art. 135, comma 3, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42 e successive modifiche:

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

Le disposizioni del P.P.R. sono cogenti per gli strumenti urbanistici dei Comuni e delle Province e sono

immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici.

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

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

I beni paesaggistici individuati ai sensi del P.P.R. sono comunque soggetti alla disciplina del Piano su tutto il territorio regionale, indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio. Per ambiti di paesaggio s'intendono le aree definite in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici, identificate cartograficamente attraverso un processo di rilevazione e conoscenza, ai sensi della parte II del P.P.R., in cui convergono fattori strutturali naturali e antropici e nelle quali sono identificati i beni paesaggistici individui o d'insieme.

Relazione con il progetto

Essendo gli ambiti di paesaggio individuati limitatamente alle fasce costiere, l'area di intervento non ricade direttamente all'interno di un ambito, ma risulta prossimo **all'ambito di paesaggio n.9 – Golfo di Oristano**.

Gli assetti del P.P.R.

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

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

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

ASSETTO AMBIENTALE

Al Titolo I delle Norme Tecniche di Attuazione allegate al PPR della Regione Sardegna, nello specifico all'Art. 21 – Componenti di paesaggio con valenza ambientale, vengono definite le componenti di cui è costituito l'assetto ambientale regionale del PPR, (comma 1):

- Aree naturali e subnaturali
- Aree seminaturali
- Aree ad utilizzo agro-forestale

Il comma 3 dell'art.21 prevede quanto segue:

In relazione alle vocazioni edificatorie delle aree di cui al comma 1, possono essere consentiti interventi di trasformazione urbana, giustificati dalle previsioni insediative dello strumento urbanistico comunale vigente, nelle aree di minore pregio, a condizione che non si oppongono specifiche ragioni paesaggistiche ambientali che ne impediscono l'attuazione.

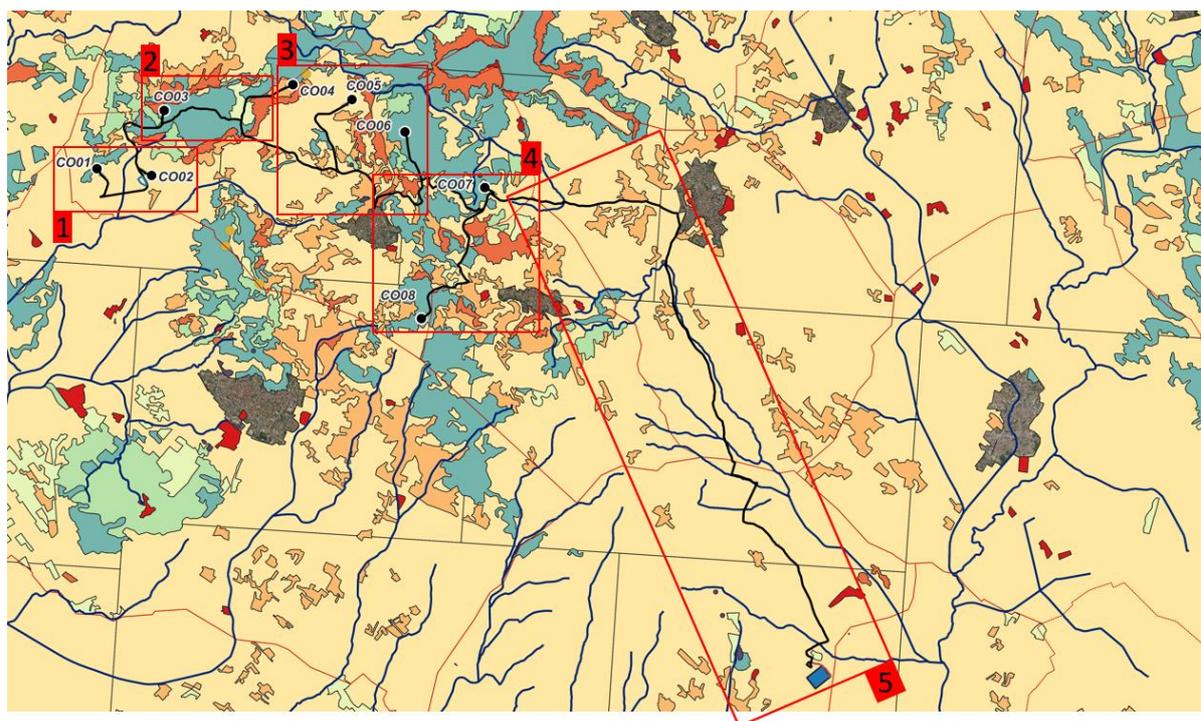
Dall'esame delle immagini seguenti e dell'elaborato COL-67 - *Inquadramento su PPR - Assetto Ambientale*, che riportano uno stralcio della Carta dell'Assetto Ambientale del PPR, risulta che l'area di studio interessa direttamente aree destinate a:

- Boschi (Art. 22, 23 delle N.T.A. Aree naturali e subnaturali)
- Praterie e spiagge (Art. 25, 26, 27 delle N.T.A. Aree seminaturali)
- Colture erbacee specializzate, Colture arboree specializzate (Art. 28, 29,30 delle N.T.A. Aree ad utilizzo agroforestale)

In particolare:

- Gli aerogeneratori CO01, CO02, CO05, CO07 e le relative piazzole (provvisorie e definitive), il site camp e parte dei cavidotti e delle strade in progetto, oltre che la sottostazione elettrica (SSE) e la stazione elettrica (SE) RTN rientrano nell'ambito delle “**Colture erbacee specializzate**”;
- Gli aerogeneratori CO03, CO06, CO08 e le relative piazzole (provvisorie e definitive) e parte dei cavidotti e delle strade in progetto rientrano nell'ambito delle “**Praterie e spiagge**”;
- L'aerogeneratore CO04 e le relative piazzole (provvisorie e definitive) e parte dei cavidotti e delle strade in progetto rientrano nell'ambito delle “**Colture arboree specializzate**”;

Porzioni minori dei cavidotti e delle strade in progetto rientrano nell'ambito di aree definite “**Aree antropizzate**” e “**impianti boschivi artificiali**”.



Legenda

Area di progetto

-  WTG di progetto
-  Cavidotto di progetto
-  Site camp
-  SSEU
-  SE Sanluri

Amministrativo

-  Fiumi-Torrenti
-  Limiti amministrativi comunali

Assetto ambientale PPR

-  Grotte-Caverne
 -  Scavi
 -  Laghi invasi stagni
 -  Aree minerarie dismesse
- Componenti ambientali**
-  Aree antropizzate
 -  Boschi
 -  Colture arboree specializzate
 -  Colture erbacee specializzate
 -  Impianti boschivi artificiali
 -  Macchia, dune e aree umide
 -  Praterie e spiagge

Figura 3-14: Stralcio della Carta dell'Assetto Ambientale del PPR della Regione Sardegna

Di seguito vengono riportati stralci di dettaglio per evidenziare le parti di progetto in relazioni alle componenti del sistema ambientale del PPR Regionale.

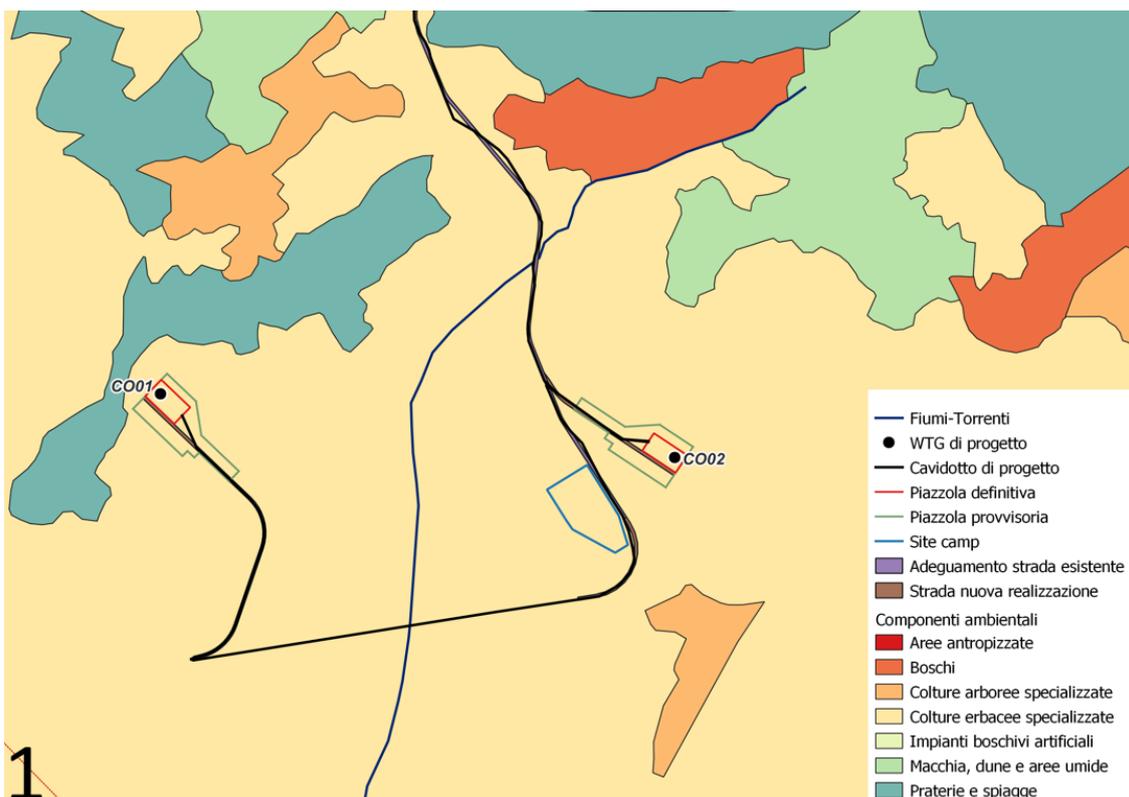


Figura 3-15: Stralcio n. 1 Assetto Ambientale del PPR Regione Sardegna

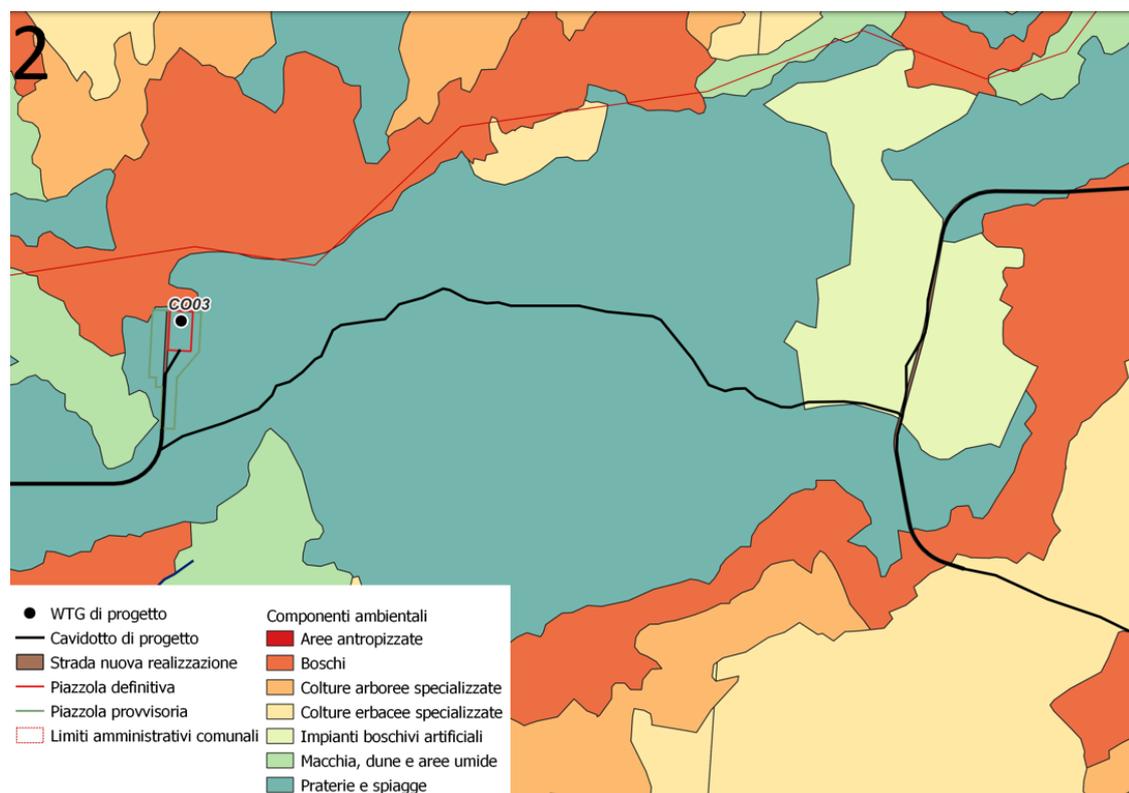


Figura 3-16: Stralcio n. 2 Assetto Ambientale del PPR Regione Sardegna

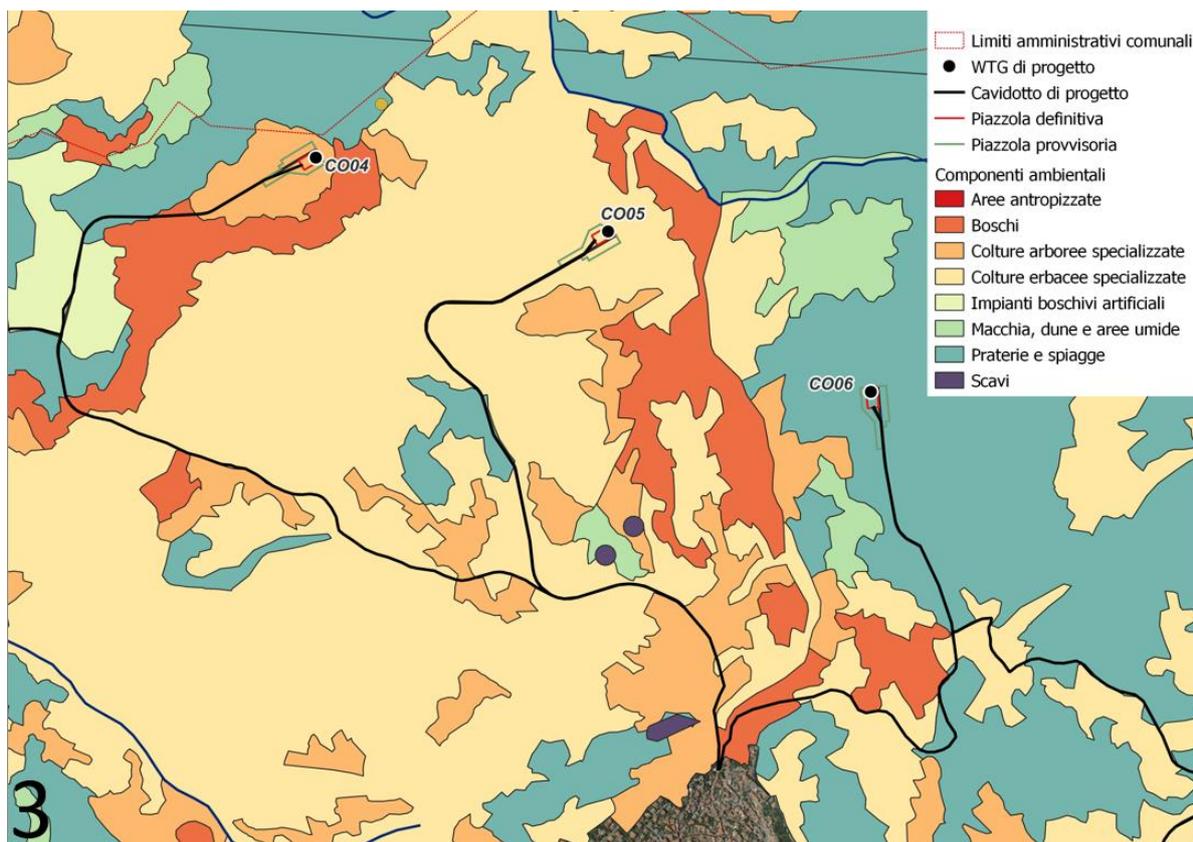


Figura 3-17: Stralcio n. 3 Aspetto Ambientale PPR Regione Sardegna

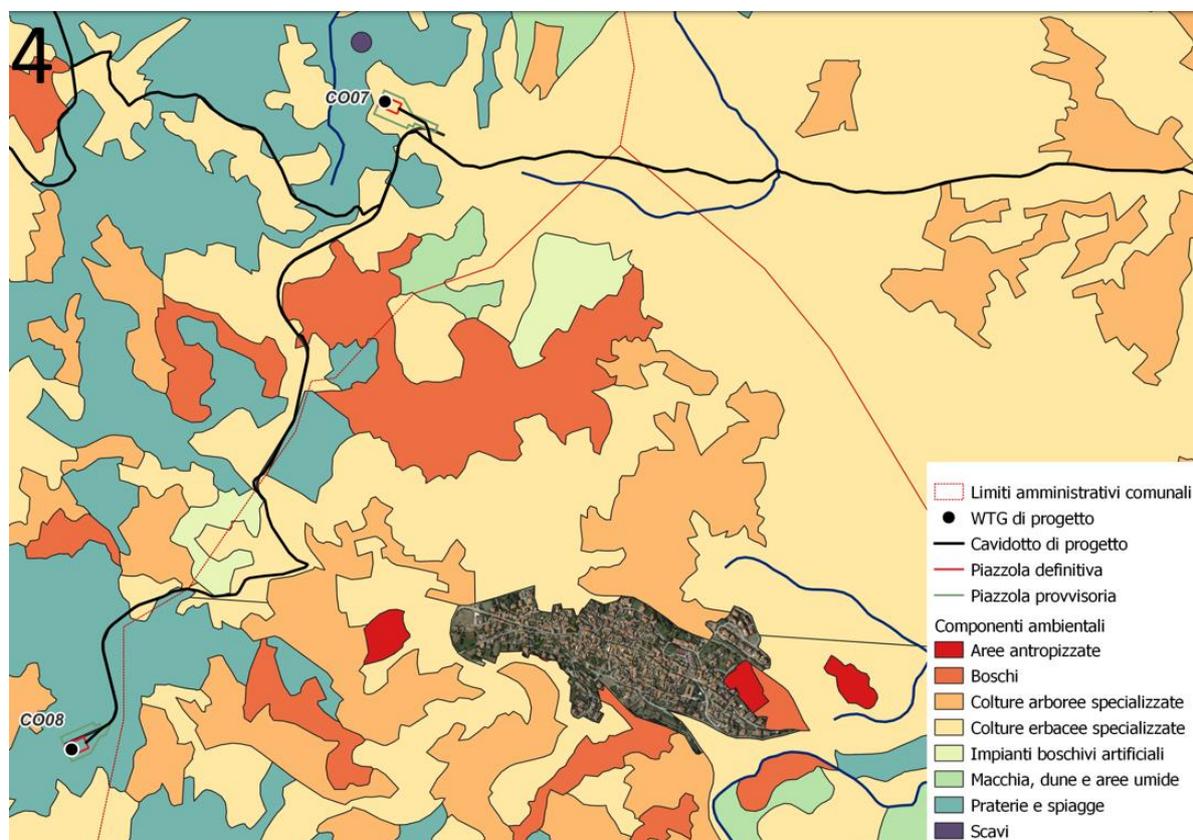


Figura 3-18: Stralcio n. 4 Aspetto Ambientale del PPR Regione Sardegna

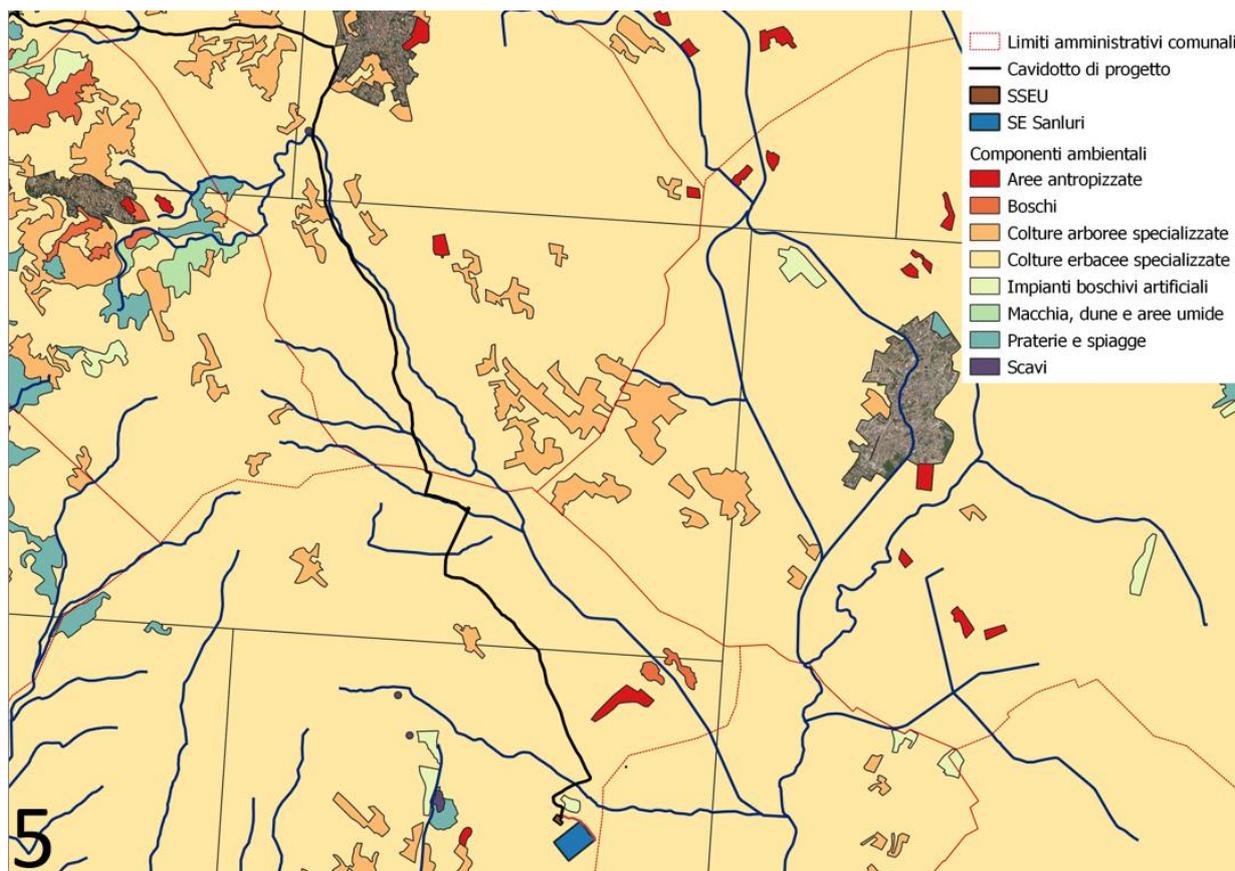


Figura 3-19: Stralcio n. 5 Assetto Ambientale PPR Regione Sardegna

Di seguito si riportano le definizioni e le prescrizioni normative delle aree interessate dal progetto.

Art. 22 – Aree naturali e subnaturali. Definizioni:

1. Le aree naturali e subnaturali dipendono per il loro mantenimento esclusivamente dall'energia solare e sono ecologicamente in omeostasi, autosufficienti grazie alla capacità di rigenerazione costante della flora nativa.
2. Esse includono falesie e scogliere, scogli e isole minori, complessi dunali con formazioni erbacee e ginepreti, aree rocciose e di cresta, grotte e caverne, emergenze geologiche di pregio, zone umide temporanee, sistemi fluviali e relative formazioni riparali, ginepreti delle montagne calcaree, leccete e formazioni forestali in struttura climacica o sub-climacica, macchia foresta, garighe endemiche su substrati di diversa natura, vegetazione alopsamofila costiera, aree con formazioni steppiche ad ampelodesma.

Art 23 – Aree naturali e subnaturali. Prescrizioni

1. **Nelle aree naturali e subnaturali sono vietati:**

- a. **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;**
 - b. Negli habitat prioritari ai sensi della Direttiva "Habitat" e nelle formazioni climatiche, gli interventi forestali, se non a scopo conservativo.
2. La Regione prevede eventuali misure di limitazione temporanea o esclusione dell'accesso nelle aree di cui al precedente comma in presenza di acclerate criticità, rischi o minacce ambientali, che ne possano compromettere le caratteristiche.

Art 25 – Aree seminaturali. Definizioni

1. Le aree seminaturali sono caratterizzate da utilizzazione agro-silvopastorale estensiva, con un minimo di apporto di energia suppletiva per garantire e mantenere il loro funzionamento.
2. Esse includono in particolare le seguenti categorie che necessitano, per la loro conservazione, di interventi gestionali: **boschi** naturali, ginepreti, pascoli, erborati, macchie, garighe, **praterie di pianura** e montane secondarie, fiumi e torrenti e formazioni riparie parzialmente modificate, zone umide costiere parzialmente modificate, dune e litorali soggetti a fruizione turistica, grotte soggette a fruizione turistica, laghi e invasi di origine artificiale e tutti gli habitat dell'allegato I della Direttiva 92/43/CEE e successive modifiche

Art. 26 – Aree seminaturali. Prescrizioni

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.

In particolare, **nelle aree boschive sono vietati:**

- a) **Gli interventi di modificazione del suolo**, salvo quelli eventualmente necessari per guidare l'evoluzione di popolamenti di nuova formazione, ad esclusione di quelli necessari per migliorare l'habitat della fauna selvatica protetta e particolarmente protetta, ai sensi della L.R. n. 23/1998;
- b) **Ogni nuova edificazione**, ad eccezione di interventi di recupero e riqualificazione senza aumento di superficie coperta e cambiamenti volumetrici sul patrimonio edilizio esistente, funzionali agli interventi programmati ai fini su esposti;

- c) **Gli interventi infrastrutturali** (viabilità, **elettrodotti**, infrastrutture idrauliche, ecc.), **che comportino alterazioni permanenti alla copertura forestale, rischi di incendio o di inquinamento**, con le sole eccezioni degli interventi strettamente necessari per la gestione forestale e la difesa del suolo;
- d) Rimboschimenti con specie esotiche

Art. 28 – Aree ad utilizzo agro-forestale. Definizioni

1. Sono aree con utilizzazioni agro-silvo pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate.
2. In particolare, tali aree comprendono rimboschimenti artificiali a scopi produttivi, oliveti, vigneti, mandorleti, agrumeti e frutteti in genere, coltivazioni miste in aree periurbane, coltivazioni orticole, colture erbacee incluse le risaie, prati sfalciabili irrigui, aree per l'acquicoltura intensiva e semi-intensiva ed altre aree i cui caratteri produttivi dipendono da apporti significativi di energia esterna.
3. **Rientrano tra le aree ad utilizzazione agro-forestale le seguenti categorie:**
 - a. **Colture arboree specializzate;**
 - b. Impianti boschivi artificiali;
 - c. **Colture erbacee specializzate;**

Art. 29 – Aree ad utilizzo agro – forestale. Prescrizioni

1. La pianificazione settoriale e locale si conforma alle seguenti prescrizioni:
 - a. **Vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa**, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi;
 - b. Promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbate e nei terrazzamenti storici;
 - c. Preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate.

Art. 30 – Aree ad utilizzazione agro – forestale. Indirizzi

1. La pianificazione settoriale e locale si conforma ai seguenti indirizzi:

a. Armonizzazione e recupero, volti a:

- migliorare le produzioni e i servizi ambientali dell'attività agricola;
- riqualificare i paesaggi agrari;
- **ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica;**
- Mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado.

Inoltre, le N.T.A. del PPR definiscono i sistemi infrastrutturali, per la quale attuano prescrizioni e indirizzi normativi.

Art. 102 – Sistemi delle infrastrutture. Definizioni

1. Il sistema delle infrastrutture comprende i nodi dei trasporti (porti, aeroporti e stazioni ferroviarie), la rete della viabilità (strade e ferrovie), il ciclo dei rifiuti (discariche, impianti di trattamento e incenerimento), il ciclo delle acque (depuratori, condotte idriche e fognarie), **il ciclo dell'energia elettrica (centrali, stazioni e linee elettriche) gli impianti eolici** e i bacini artificiali.

Art. 103 – Sistema delle infrastrutture. Prescrizioni

1. Gli ampliamenti delle infrastrutture esistenti e **la localizzazione di nuove infrastrutture sono ammessi se:**
- a. **Previsti nei rispettivi piani di settore**, i quali devono tenere in considerazione le previsioni del P.P.R;
 - b. **Ubicati preferibilmente nelle aree di minore pregio paesaggistico;**
 - c. **Progettate sulla base di studi orientati alla mitigazione degli impatti visivi e ambientali**
2. **È fatto obbligo di realizzare le linee MT in cavo interrato**, salvo impedimenti di natura tecnica, **nelle aree sottoposte a vincolo paesaggistico** ai sensi dell'articolo 134 del Decreto legislativo n. 42/04, nelle aree ricadenti all'interno del sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, dei Siti d'interesse Comunitario di cui alla Direttiva 92/43 CE "Habitat", nonché dei parchi nazionali ai sensi della Legge n. 394/91, e di eliminare altresì le linee aeree che non risultassero più funzionali, a seguito della realizzazione dei nuovi interventi.

Art. 104 – Sistema delle infrastrutture. Indirizzi

...(omissis)...

3. **La pianificazione settoriale provvede all'individuazione dei "corridoi energetici"**, intesi come porzioni di territorio regionale in cui prevedere la successiva collocazione di tracciati delle reti energetiche e delle telecomunicazioni, avuto riguardo della minimizzazione degli impatti attesi.

Preso atto di quanto di quanto previsto dalle NTA del PPR della Regione Sardegna, in relazione alla compatibilità del progetto proposto si osserva quanto di seguito indicato:

- In relazione agli ambiti definiti come "Praterie e spiagge", il PRP vieta 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 (cfr. art 26). Tale prescrizione riguarda le aree in cui è prevista la realizzazione degli aerogeneratori CO03, CO06, CO08 e le relative piazzole (provvisorie e definitive) e parte dei cavidotti e delle strade in progetto.
- In relazione agli ambiti definiti come "Colture erbacee specializzate" e come "Colture arboree specializzate", il PRP vieta le trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa (cfr. art 29). Tale prescrizione riguarda le aree in cui è prevista la realizzazione degli aerogeneratori CO01, CO02, CO04, CO05, CO07 e le relative piazzole (provvisorie e definitive), il site camp e parte dei cavidotti e delle strade in progetto, oltre che la sottostazione elettrica (SSE) e la stazione elettrica (SE) RTN.

Tuttavia, in relazione ai sistemi delle infrastrutture (art. 102), in cui rientrano anche gli impianti eolici, le stazioni e le linee elettriche, il PPR prevede che le nuove opere possono essere ammesse 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

Preso atto di quanto sopra si osserva che il progetto, nell'ottica della pianificazione energetica nazionale, rientra tra le opere di rilevanza pubblica, sociale, economia ed energetica.

Inoltre, la soluzione progettuale scelta, come descritto dettagliatamente nell'elaborato COL-53 - *Relazione pedo-agronomica* a cui si rimanda per approfondimenti, non determinerà interferenze con elementi agro-ambientali di particolare interesse e con elementi tradizionali caratteristici del paesaggio di quei luoghi; le installazioni, in particolare, interesseranno coltivi investiti a seminativo, al

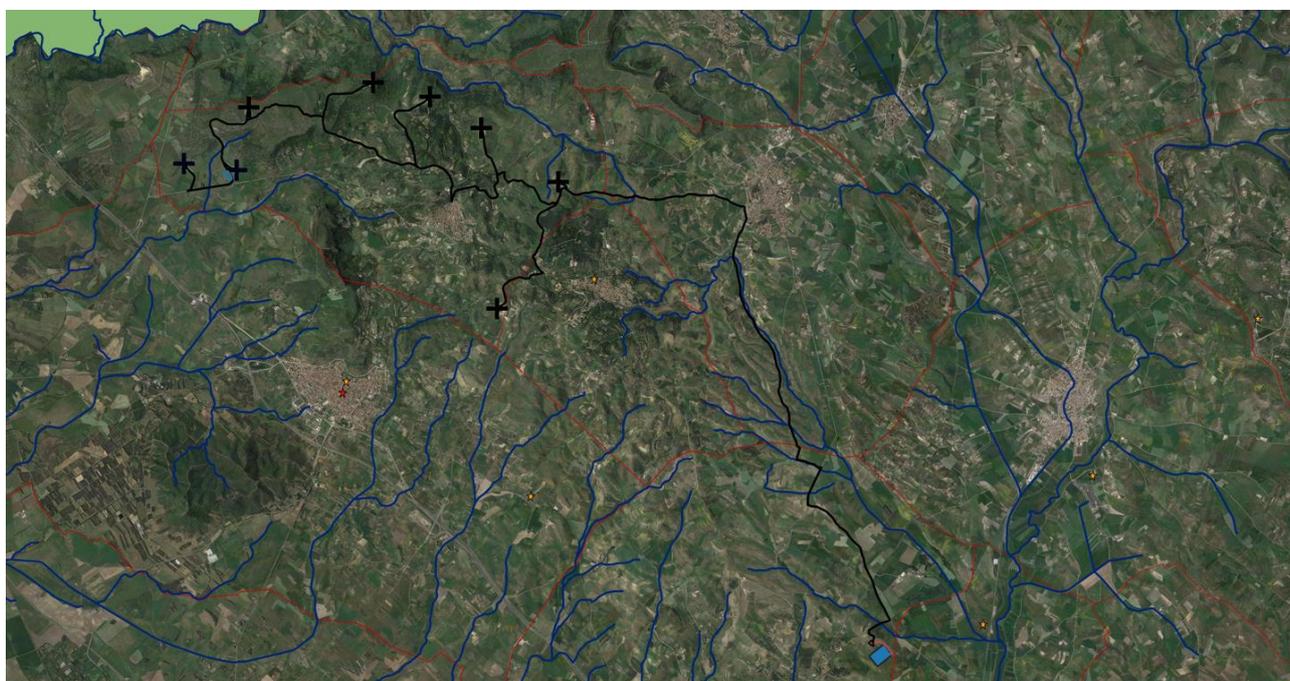
di fuori di qualsiasi area di tutela o vincolo come da attuale normativa in materia.

Infine, in osservanza di quanto previsto dal comma 2 dell'art. 103, si osserva che le linee elettriche MT sono state previste in cavo interrato.

Da ultimo si dà conto delle previsioni della DGR 59/90 del 27.11.2020 la quale prevede esplicitamente (cfr. pagina 5 della DGR) che nelle aree di valenza ambientale individuate dalle NTA del PPR agli art.22,25,33,33,38,48,51 non è preclusa a priori l'installazione di impianti eolici. La totale preclusione sarebbe difatti non in linea con gli indirizzi strategici di sviluppo delle fonti rinnovabili del PEARS e del Piano Integrato Nazionale Energia e Clima. La stessa DGR 59/90 specifica, inoltre, che l'individuazione delle aree non idonee resta quindi specificata attraverso le tabelle in Allegato 1 della DGR 59/90, le quali includono anche aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili di interesse per la Regione Sardegna individuate da strumenti di pianificazione Regionale come il Piano Paesaggistico Regionale, tra cui tuttavia NON sono incluse le Componenti di paesaggio con valenza ambientale definite dalle NTA del PPR.

ASSETTO STORICO-CULTURALE

Rispetto all'assetto storico-culturale, come evidenziato nell'immagine seguente e nell'elaborato COL-69 - *Inquadramento su PPR - Assetto storico-culturale*, il progetto risulta collocato in un'area libera da beni di carattere storico-culturale.



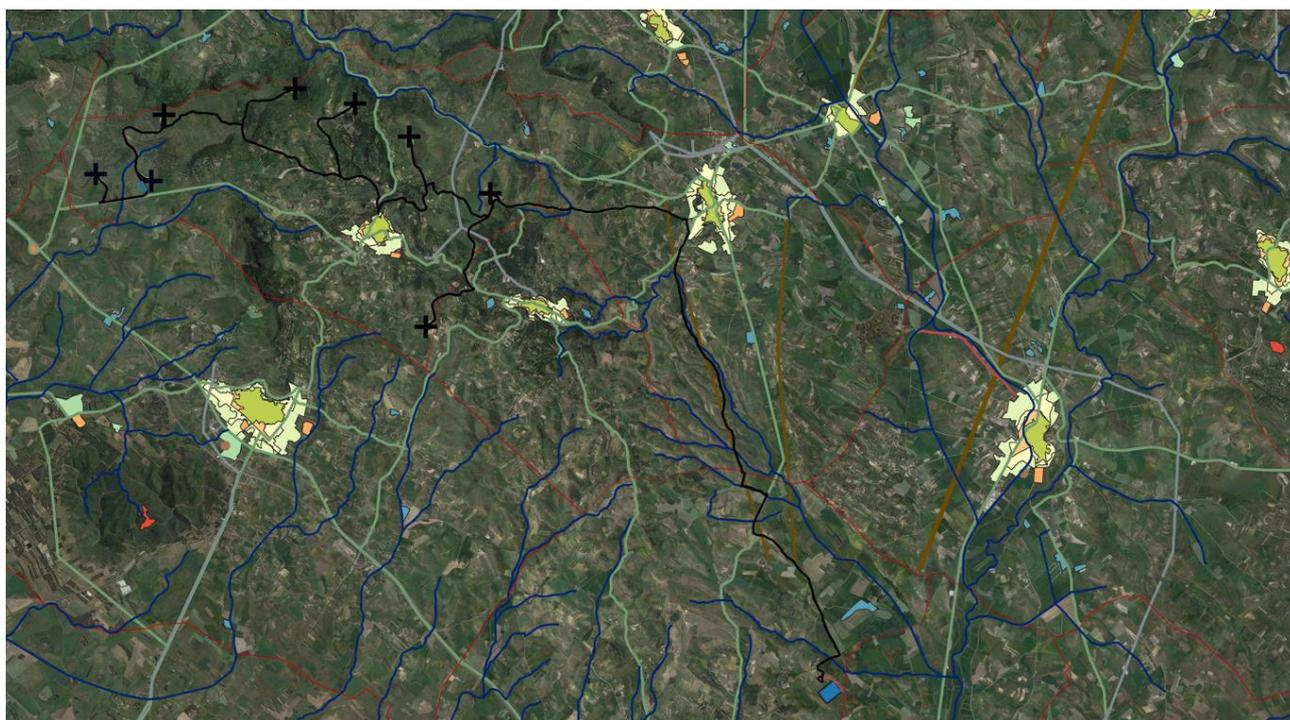
Legenda Scala 1:50.000 

Area di progetto	Amministrativo	Assetto storico - culturale PPR
+ WTG di progetto	 Fiumi-Torrenti	 Parco geominerario ambientale e storico
 Cavidotto di progetto	 Limiti amministrativi comunali	Beni paesaggistici storico culturali puntuali ex art. 136 e 142 D.Lgs. 42/04 e successive modifiche
 Site camp		 Archeologico
 SSEU		 Architettonico
 SE Sanluri		

Figura 3-20: Stralcio assetto storico culturale del PPR della Regione Sardegna

ASSETTO INSEDIATIVO

Per quanto riguarda l'assetto insediativo, come evidenziato nell'immagine seguente e nell'elaborato COL-68 - *Inquadramento su PPR - Assetto insediativo*, il progetto non interferisce con la componente insediativa. Le opere in progetto saranno realizzate lontano dai centri urbani di Collinas, Villanovaforru, Lunamatrona, Sanluri.



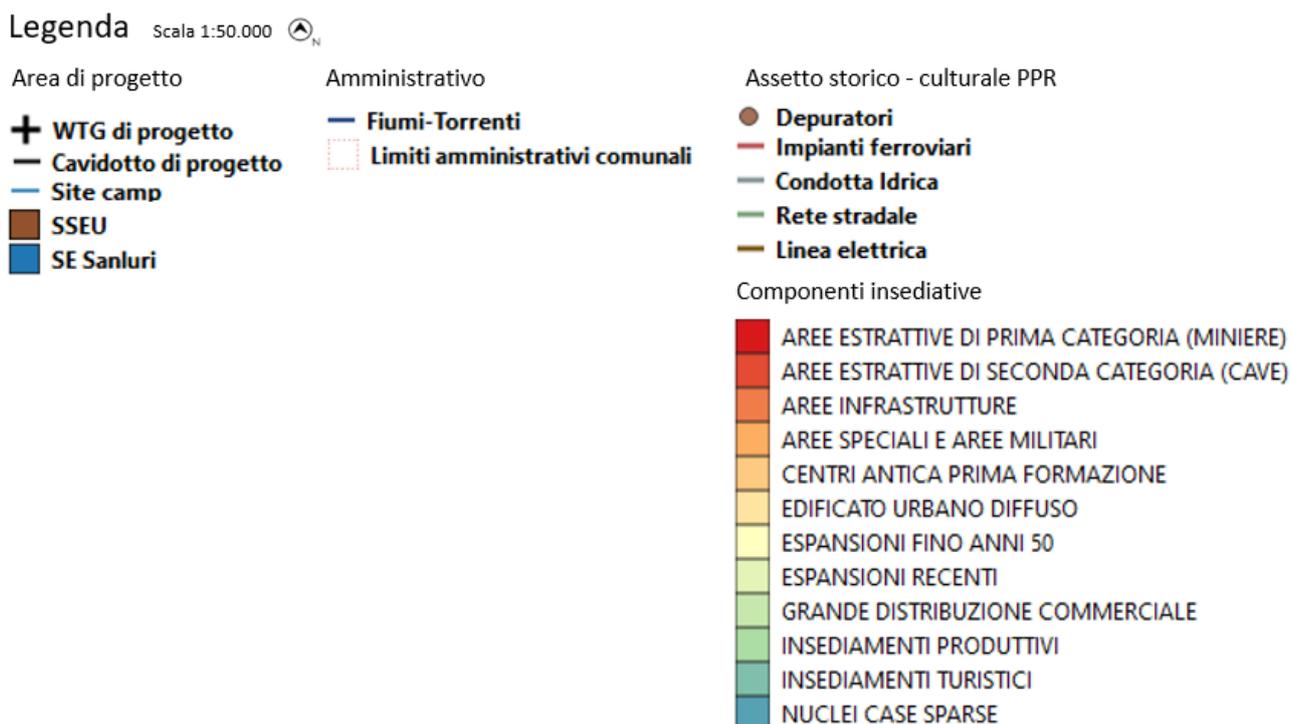


Figura 3-21: Stralcio assetto insediativo PPR della Regione Sardegna

3.3.3 PIANO URBANISTICO PROVINCIALE (PUP) – PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO (PTC)

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

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

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

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

Il PUP/PTC si compone di elaborati testuali e cartografici. Si individuano cinque parti principali: preliminari, narrativa, normativa, manuali e valutazione. Ciascuna parte comprende elaborati aventi contenuti e funzioni omogenei. La Guida al PUP/PTC costituisce, inoltre, la mappa logica del piano e la sintesi del quadro complessivo del PUP/PTC.

Appartengono alla parte A i documenti preliminari del PUP/PTC, che hanno costituito un presupposto importante per lo svolgimento del progetto nella prospettiva della costruzione comunicativa del piano.

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

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

I Quadri Territoriali sono così strutturati:

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

A corredo dei quadri territoriali ci sono:

- Sistemi di gestione del territorio
- Processi di pianificazione complessa
- Ambiti di paesaggio provinciali

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

La parte D Manualistica comprende documenti metodologici, procedurali e operativi per la

comprensione e l'utilizzo corretto dei documenti del PUP/PTC.

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

Al fine di collocare il progetto in esame negli **Ambiti di Paesaggio Provinciali (APP)** designati dal PUP/PTC, si è consultata le cartografie afferente alle **Ecologie insediative** e alle **Ecologie dei paesaggi insediativi**.

Dall'esame della carta **Ecologie insediative**, risulta che l'intervento ricade negli ambiti:

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

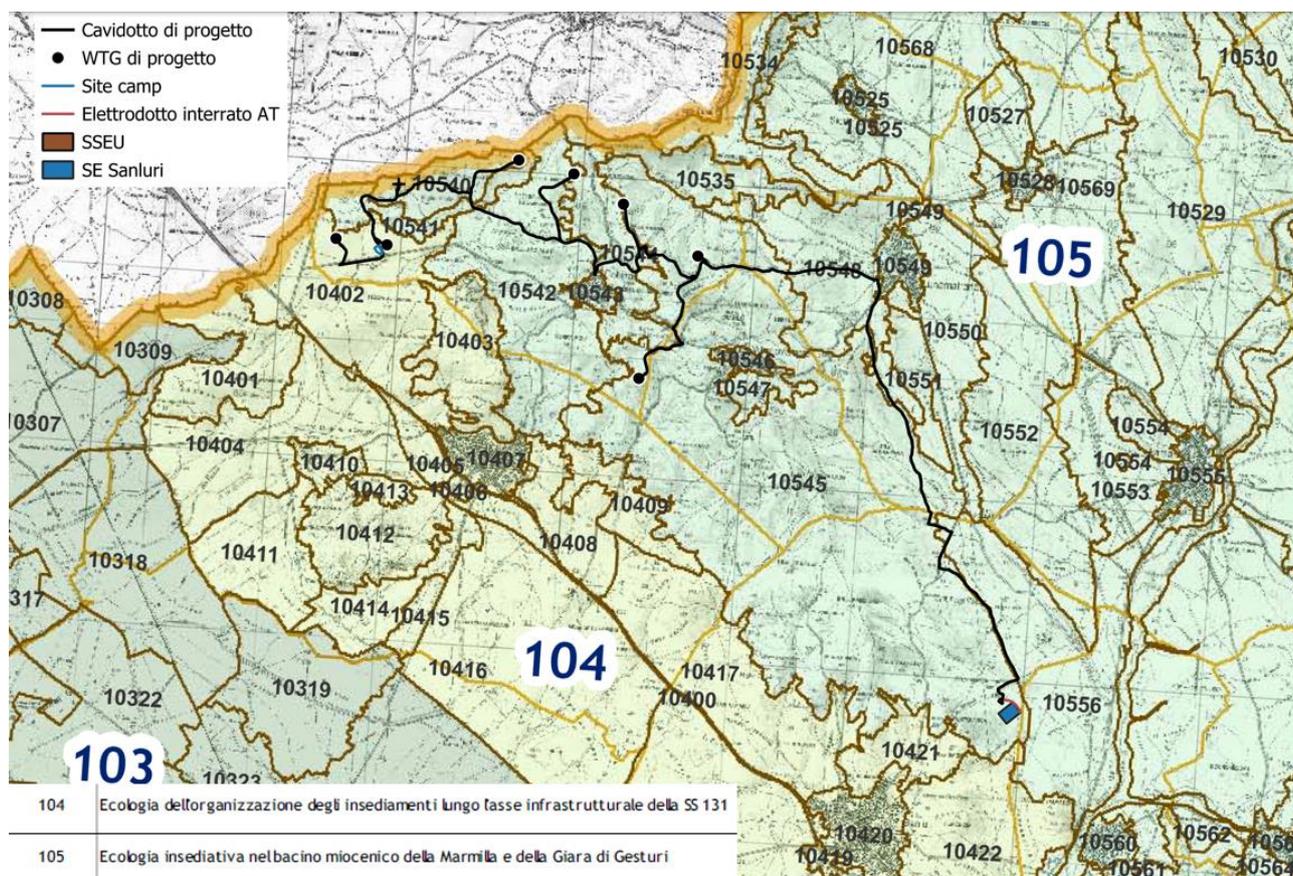


Figura 3-22: Stralcio Tav. BC16 ecologie insediative PUP Regione Sardegna

Dall'esame della carta **Ecologie dei paesaggi insediativi**, risulta che l'intervento ricade negli ambiti:

- APP 10604 ecologia dell'organizzazione degli insediamenti lungo l'asse infrastrutturale della S.S 131 (art. 25 delle NTA);
- APP 10605 ecologia insediativa del bacino miocenico della Marmilla, della Giara di Gesturi e dei paesaggi agricolo – insediativi fluviali del Flumini Mannu (art. 26 delle NTA).

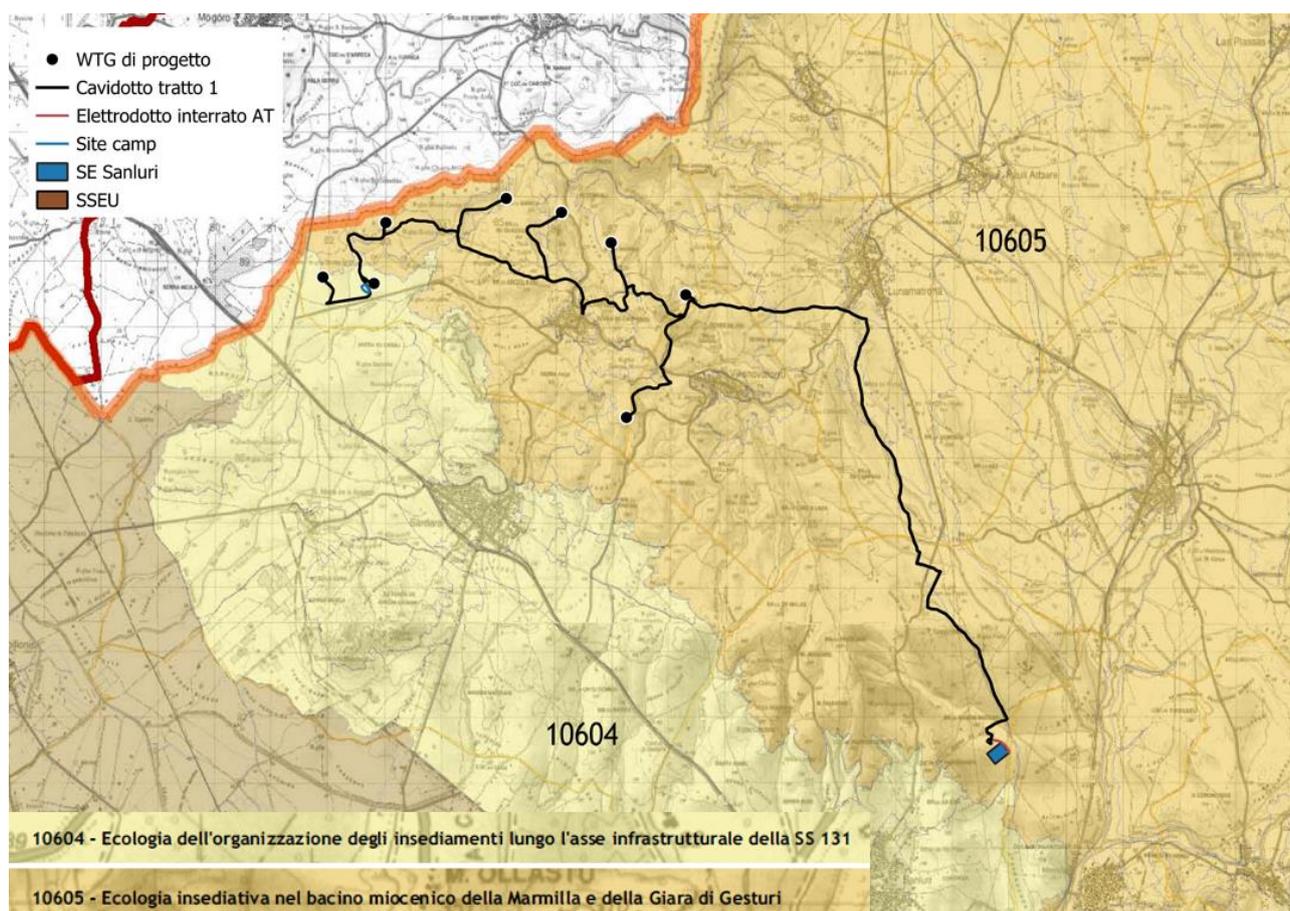


Figura 3-23: Stralcio Tav BC 21 APP Ecologie dei paesaggi insediativi PUP Regione Sardegna

Gli Ambiti di Paesaggio Provinciali (APP) costituiscono una precisazione degli ambiti di paesaggio individuati nel PPR e comprendono territori caratterizzati da processi di modificazione dei paesaggi che hanno una rilevanza per la comunità insediata. Negli APP, si propongono indirizzi per il coordinamento delle trasformazioni territoriali così come indicato dalle Norme tecniche di Attuazione (NTA).

Oltre quanto detto, si segnala che il territorio della Provincia del Medio Campidano è stato suddiviso

in Zone Macro-Zone Argo-Ecologiche così come segue:

- MONTE LINAS-ARBURESE
- MARMILLA - TREXENTA
- PIANURA DEL CAMPIDANO

I territori dei comuni di Collinas, Lunamatrona, Sanluri e Villanovaforru, entro i cui confini comunali sarà realizzato il progetto, rientrano nell'ambito della **Macro-Zona Marmilla-Trexenta**.

Più in particolare, i territori Collinas, Sanluri, Villanovaforru e Lunamatrona (in minima parte) rientrano nella sottozona **Agro-ecologica delle Colline**, che riveste particolare importanza nella economia agricola delle Provincia del Medio Campidano poiché comprende territori ad elevata vocazione, in virtù delle caratteristiche morfo-pedologiche e di una lunga tradizione agro-pastorale, mentre il territorio comunale di Lunamatrona ricade prevalentemente nella sottozona **Agro-ecologica degli Altopiani**, che comprende la Giara di Gesturi, la Giara di Siddi, Pranu Mannu ed i relativi versanti di raccordo alle sottostanti sottozone. Quest'ultima zona agro-ecologica riveste importanza molto marginale per quanto concerne l'agricoltura, ma per contro, soprattutto la Giara di Gesturi, assume rilevanza dal punto di vista ambientale e forestale

Relazione con il progetto

In riferimento agli Ambiti di Paesaggio Provinciali (APP) le NTA prevedono:

Art. 25 - APP 10604 ECOLOGIA DELL'ORGANIZZAZIONE DEGLI INSEDIAMENTI LUNGO L'ASSE INFRASTRUTTURALE DELLA S.S. 131:

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

Art.26 - APP 10605 ECOLOGIA INSEDIATIVA NEL BACINO MIOCENICO DELLA MARMILLA, DELLA GIARA:

1. Riconoscimento del corridoio paesaggistico-ambientale del Flumini Mannu come ambito di valenza sovralocale e promozione di azioni integrate di valorizzazione e tutela.
2. Promozione di strategie di gestione integrata della risorsa idrica.
3. Adozione di strategie finalizzate alla promozione di filiere produttive integrate basate sui settori portanti del territorio: agricoltura, turismo, beni culturali.

4. Attivazione di politiche di gestione integrata dei paesaggi agricoli orientate ad una riconversione di pratiche agricole e colturali calibrate sui processi ambientali più sensibili.
5. Riconoscimento e valorizzazione locale e sovralocale delle specificità degli oliveti come elementi per il disegno del paesaggio.
6. Riconoscere i processi ambientali che sostengono la specificità ambientale del Flumini Mannu.

In riferimento alle Macro-Zone Argo-Ecologiche, sia l'art. 17 – Zona Agro-ecologica Colline, sia l'art. 18 – Zona Agro-ecologica Altopiani, contengono delle "raccomandazioni" da tener in considerazione nella pianificazione.

In particolare, in relazione al progetto in esame, l'art.17 raccomanda di *"contenere il consumo di suolo agricolo e le trasformazioni d'uso indotte da politiche di espansione urbana, evitando, in particolare, che interventi per nuove infrastrutture o impianti tecnologici comportino la frammentazione di porzioni di territorio rurale di particolare interesse paesaggistico"*.

Il progetto, pertanto, non risulta in contrasto con le indicazioni delle NTA qui esplicitate e per sua natura, minimizza l'occupazione di suolo agricolo e non comporta la frammentazione di porzioni del territorio. Non si riscontra quindi vincolo ostativo alla realizzazione del progetto.

3.4 AREE NATURALI TUTELATE

3.4.1 RETE NATURA 2000

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat (Direttiva del Consiglio 92/43/CEE), che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici. La Rete Natura 2000 in Sardegna attualmente è formata da 31 Zone di Protezione Speciale (ZPS), 87 Siti di Importanza Comunitaria/ Zone Speciali di Conservazione (SIC/ZSC), e 10 siti nei quali i SIC/ZSC coincidono completamente con le ZPS (ZPS-SIC/ZSC)³.

³ Fonte: sito web del MiTE: <https://www.mase.gov.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia> consultazione del 05/06/2023

Relazione con il progetto:

Come evidenziato nella seguente Figura 3-24 e nell'elaborato COL-58 - *Carta delle Aree naturali protette EUAP e Rete Natura 2000* allegato al presente documento, il sito interessato delle opere in progetto non interferisce direttamente con alcuna area Rete Natura 2000.

Il sito appartenente alla Rete Natura 2000 più prossimo all'area di intervento è la **ZPS "ITB043056 – Giara di Siddi"**, che si trova a circa 1 km in direzione Nord dall'aerogeneratore CO06 (punto più vicino del progetto).

La normativa stabilisce che la pianificazione e la programmazione territoriale devono tenere conto della valenza naturalistico-ambientale dei siti appartenenti alla Rete Natura 2000 e che ogni piano o progetto interno o esterno ai siti che possa in qualche modo influire sulla conservazione degli habitat o delle specie per la tutela dei quali sono stati individuati, sia sottoposto ad un'opportuna valutazione dell'incidenza.

Pertanto, sebbene il progetto non interferisca direttamente con gli habitat e le specie caratterizzanti la ZPS "ITB043056 – Giara di Siddi", al fine di identificare correttamente le potenziali incidenze su tale area protetta, in allegato al presente documento è stata predisposta la documentazione per la Valutazione d'Incidenza Ambientale a cui si rimanda per opportuni approfondimenti (cfr. elaborato COL-55 - *Relazione per la VInCA*).

Si segnala, infine, che ad oltre 10 km di distanza dall'area di progetto sono presenti i seguenti siti Rete Natura 2000:

- ZPS ITB043054 "Campidano Centrale";
- ZSC ITB042234 "Monte Mannu - Monte Ladu";
- ZSC ITB042237 "Monte San Mauro".

In virtù della distanza tra questi siti tutelati e l'area di progetto non si prevede alcuna possibile incidenza diretta sugli habitat e specie in essi presenti.

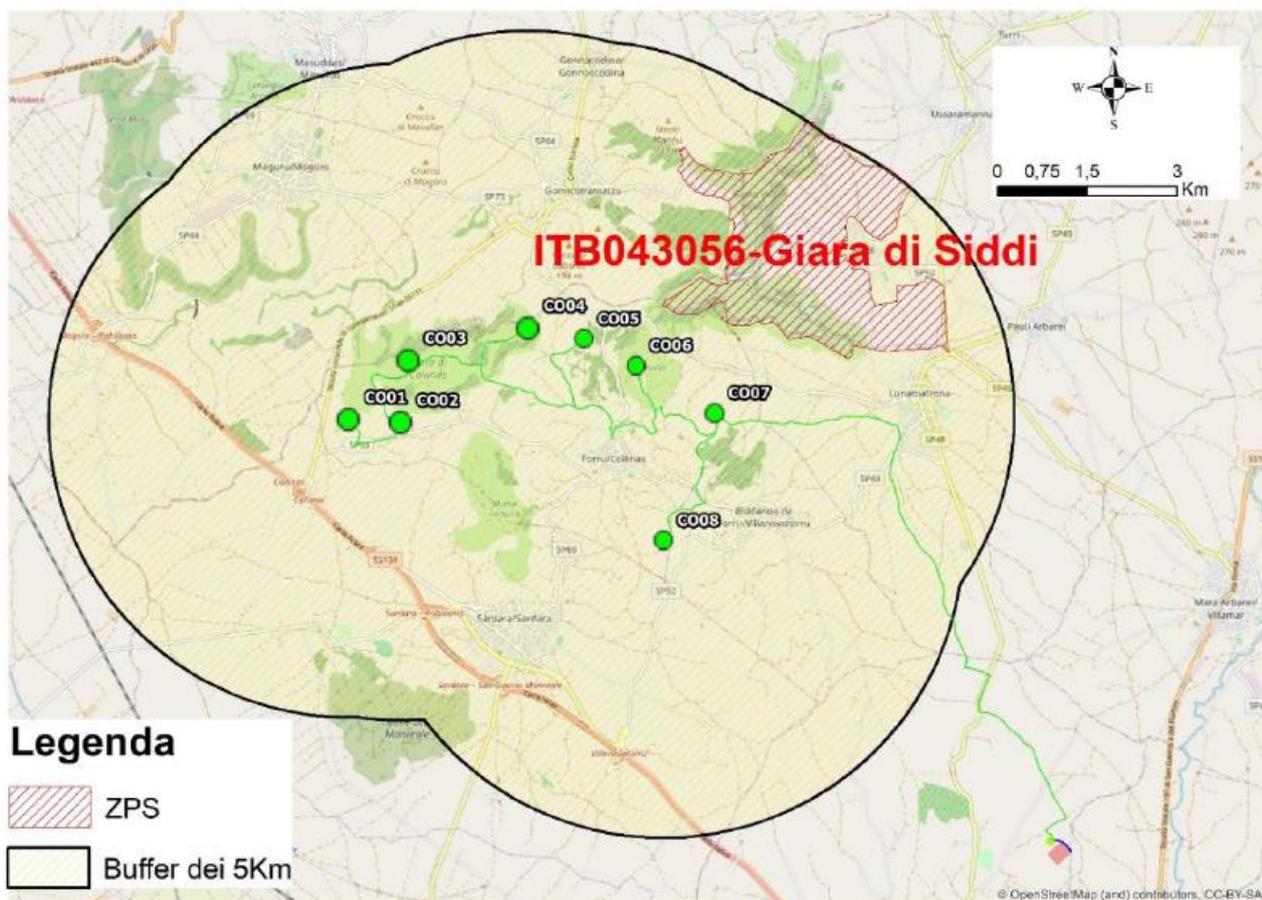


Figura 3-24: Area di progetto e siti Rete Natura 2000

3.4.2 IMPORTANT BIRD AND BIODIVERSITY AREAS (IBA)

Le "Important Bird and Biodiversity Areas" (IBA) fanno parte di un programma sviluppato da BirdLife International. Le aree IBA sono considerate degli habitat importanti per la conservazione delle specie di uccelli selvatici. Allo stato attuale in Italia sono presenti 172 IBA.

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

- A1. Specie globalmente minacciate. Il sito ospita regolarmente un numero significativo di individui di una specie globalmente minacciata, classificata dalla IUCN Red List come in pericolo critico, in pericolo o vulnerabile;
- A2. Specie a distribuzione ristretta. Il sito costituisce uno fra i siti selezionati per assicurare che tutte le specie ristrette di un EBA o un SA siano presenti in numero significativo in almeno un sito e preferibilmente in più di uno;
- A3. Specie ristrette al bioma. Il sito ospita regolarmente una popolazione significativa di specie la cui distribuzione è interamente o largamente limitata ad un particolare bioma;

- A4. Congregazioni.
 - i. Questo criterio si riferisce alle specie "acquatiche" come definite da Delaney e Scott ed è basato sul criterio 6 della Convenzione di Ramsar per l'identificazione delle zone umide di importanza internazionale. In funzione di come le specie sono distribuite, la soglia dell'1% per le popolazioni biogeografiche può essere direttamente assunta da Delaney & Scott, esse possono essere generate mediante combinazione di popolazioni migranti all'interno di una regione biogeografica o, per quelle per cui non sono state assegnate soglie quantitative, esse sono determinate a livello regionale o interregionale, a seconda di come sia più appropriato, utilizzando le migliori informazioni disponibili;
 - ii. Questo sito include quelle specie di uccelli marini non inclusi da Delaney e Scott (2002). I dati quantitativi sono assunti da un gran numero di fonti pubblicate e non pubblicate;
 - iii. Questo sito è modellato sulla base del criterio 5 della Convenzione di Ramsar per l'identificazione delle zone umide di importanza internazionale. L'utilizzo di questo criterio è scoraggiato laddove i dati quantitativi sono sufficientemente buoni da permettere l'applicazione dei criteri A4i e A4ii;
 - iv. È noto o si ritiene che il sito possa eccedere la soglia stabilita per le specie migratorie nei siti colli di bottiglia.

Relazione con il progetto:

Come evidenziato nella seguente Figura 3-25 e nell'elaborato COL-58 - *Carta delle Aree naturali protette EUAP e Rete Natura 2000* allegato al presente documento, il sito interessato delle opere in progetto non interferisce direttamente con alcuna IBA.

Il sito più prossimo all'area di intervento è l'**IBA 178- Campiano centrale**, che si trova a circa 1 km in direzione Sud-Ovest dall'aerogeneratore CO01 (punto più vicino del progetto).

In linea generale l'intervento non genera interferenze dirette con le aree importanti per l'avifauna; tuttavia, data la natura del progetto nel SIA si è fatta particolare attenzione alla stima degli impatti sulla componente avifauna.

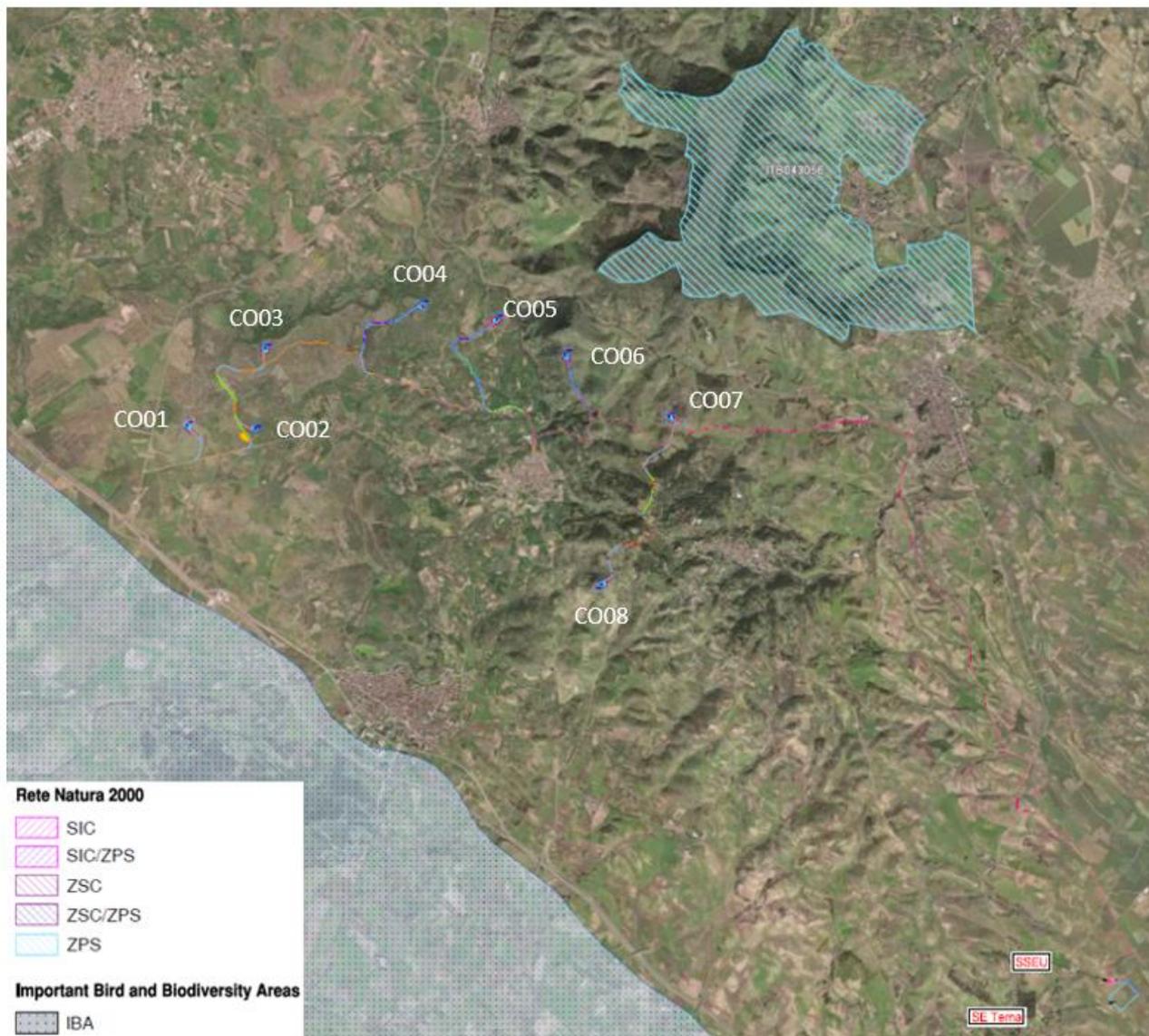


Figura 3-25: Stralcio dell'elaborato COL-58 - Carta delle Aree naturali protette EUAP e Rete Natura 2000

3.4.3 ZONE UMIDE DELLA CONVENZIONE DI RAMSAR

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

Relazione con il progetto:

Dalla consultazione del Geoportale Nazionale risulta che l'area RAMSAR più vicina al Parco Eolico in progetto è il sito **"Peschiera di Corru s'Iltiri con salina e zona di mare antistante – Stagno di San Giovanni e Marceddi"** ubicato a circa 25 km dall'area di interesse del presente documento.

Non si prevedono quindi interferenze con le attività in progetto.



Figura 3-26: Aree RAMSAR (Fonte: Geoportale Nazionale)

3.4.4 ELENCO UFFICIALE DELLE AREE NATURALI PROTETTE (EUAP)

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

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

- Parchi Nazionali: costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future;
- Parchi naturali regionali e interregionali: costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale,

che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali;

- Riserve naturali: costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati;
- Zone umide di interesse internazionale: costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar;
- Altre aree naturali protette: aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti;
- Aree di reperimento terrestri e marine: indicate dalle leggi 394/91 e 979/82, che costituiscono aree la cui conservazione attraverso l'istituzione di aree protette è considerata prioritaria.

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

Relazione con il progetto:

Il progetto sarà realizzato a cavallo tra i comuni di Collinas, Sanluri, Villanovaforru e Lunamatrona, nella provincia del Medio Campidano e dall'esame del Geoportale Nazionale risulta che le Aree Naturali Protette più prossime all'area di intervento si trovano oltre 40 km di distanza.

Non sono quindi previste interferenze tra il progetto e le Aree Naturali Protette (EUAP) individuate dalla L. 394/1991.

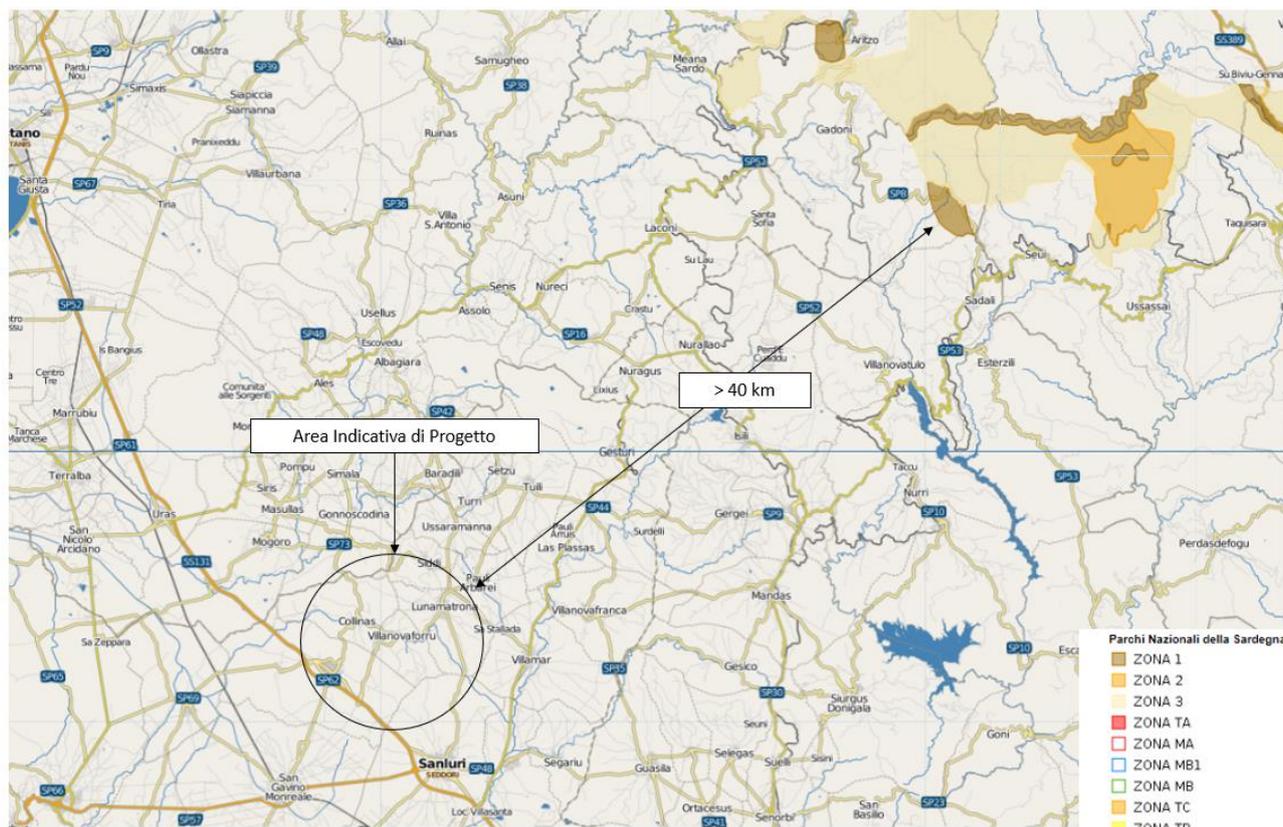


Figura 3-27: mappa aree protette (Fonte: Geoportale Regionale)

3.4.5 OASI DI PROTEZIONE FAUNISTICA

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

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

La Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998 "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna", recepisce ed attua i principi sanciti dalla Legge n. 157/1992, prevedendo anche l'adozione del "Piano Faunistico Venatorio Regionale (P.F.V.R.), strumento di pianificazione regionale attraverso cui la Regione Autonoma della Sardegna regolamenta 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.

Relazione con il progetto:

Dall'esame della cartografia disponibile sul sito Opendata Sardegna il cui stralcio è riportato in Figura

3-28⁴), risulta che le Oasi perimetrare dal Piano Faunistico Venatorio sono molto lontane dall'area di progetto. La più prossima è l'**Oasi Sa Giara** a circa 13 km di distanza in direzione Nord-Est. Non si prevedono quindi interferenze con le attività in progetto.

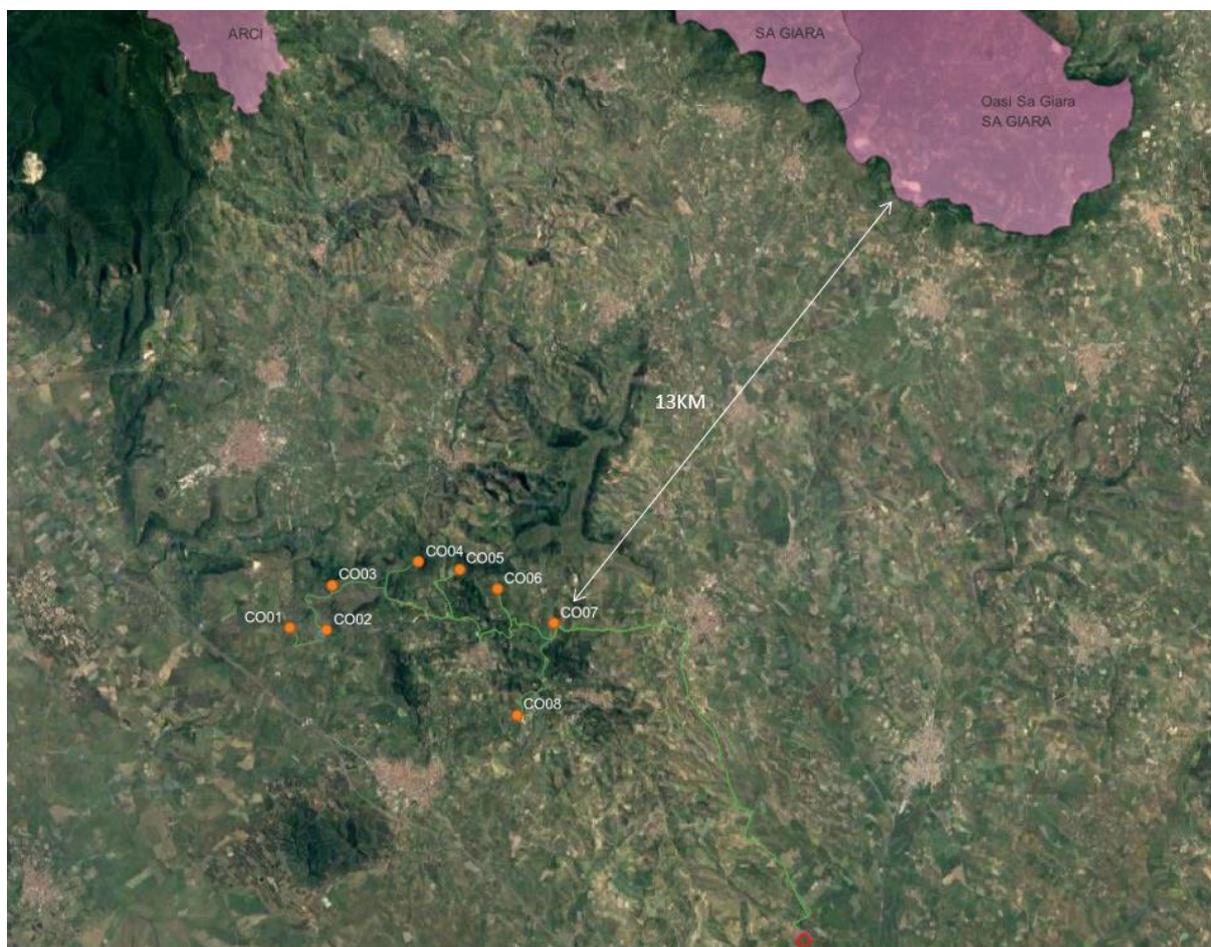


Figura 3-28: Oasi di Protezione Faunistica (Fonte: Geoportale Sardegna)

3.4.6 AREE PERCORSE DA FUOCO

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

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

In tutti gli atti di compravendita di aree e immobili situati nelle predette zone, stipulati entro quindici

⁴ Fonte:

https://webgis2.regione.sardegna.it/geonetwork/srv/ita/catalog.search#/metadata/R_SARDEG:DSDPP

anni dagli eventi previsti dal presente comma, deve essere espressamente richiamato il vincolo di cui al primo periodo, pena la nullità dell'atto.

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

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

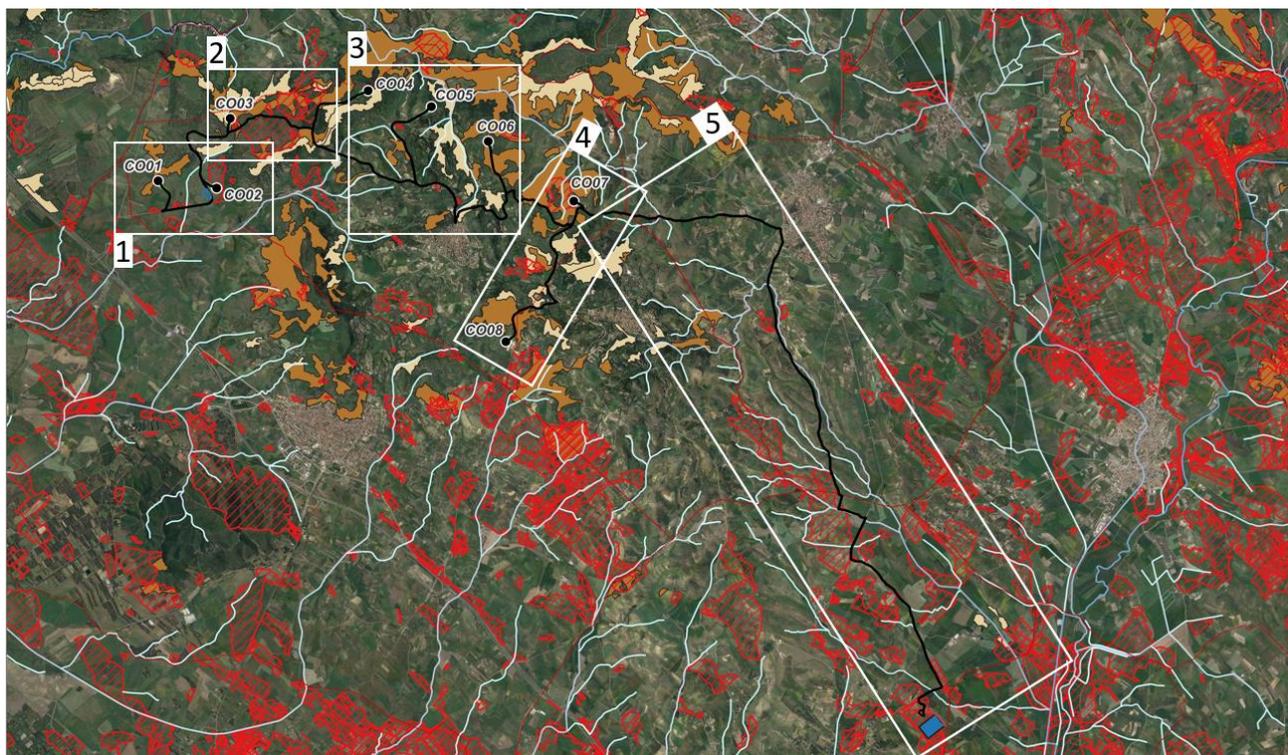
Sono vietate per cinque anni, sui predetti soprassuoli, le attività di rimboschimento e di ingegneria ambientale sostenute con risorse finanziarie pubbliche, salvo specifica autorizzazione concessa dal Ministro dell'ambiente, per le aree naturali protette statali, o dalla regione competente, negli altri casi, per documentate situazioni di dissesto idrogeologico e nelle situazioni in cui sia urgente un intervento per la tutela di particolari valori ambientali e paesaggistici. Sono altresì vietati per dieci anni, limitatamente ai soprassuoli delle zone boscate percorsi dal fuoco, il pascolo e la caccia."

Relazione con il progetto

Dall'analisi della cartografia disponibile sul Geoportale Sardegna e degli shapefile scaricabili dal sito stesso, il cui stralcio è riportato nell'elaborato COL-63 - *Carta delle aree percorse dal fuoco* allegato al presente documento, risulta che l'ubicazione dell'aerogeneratore CO02 e della relativa piazzola e una piccola porzione della piazzola temporanea dell'aerogeneratore CO07 coincidono con aree percorse dal fuoco.

Si segnala inoltre che anche parti del cavidotto MT di collegamento tra gli aerogeneratori, la Sottostazione Elettrica di utenza, la Stazione Elettrica RTN Sanluri ed il cavidotto interrato AT interferiscono con aree percorse dal fuoco.

Tuttavia, come indicato nel Capitolo 4 – paragrafo 4.3.3.1 (Uso del suolo), ed illustrato nelle immagini seguenti, le aree di progetto coincidenti con aree percorse dal fuoco, non sono aree classificate come boschi o pascoli, di conseguenza non si prevede alcun vincolo di inedificabilità.



Legenda

Amministrativo

 **Limiti amministrativi comunali**

Area di progetto

 **Cavidotto di progetto**

 **Elettrodotto interrato AT**

 **WTG di progetto**

 **SSEU**

 **SE Sanluri**

Aree percorse dal fuoco

 **Aree percorse dal fuoco
2009 - 2022**

Uso del suolo

 **AREE A PASCOLO NATURALE**

 **BOSCHI MISTI DI CONIFERE E LATIFOGLIE**

 **BOSCO DI CONIFERE**

 **BOSCO DI LATIFOGLIE**

Figura 3-29 Stralcio della Carta delle aree percorse dal fuoco in relazione alla carta dell'uso del suolo

Di seguito si riportano degli stralci di approfondimento per evidenziare meglio le aree percorse dal fuoco in relazione alle aree di progetto e alle aree classificate come "boschi e pascoli".

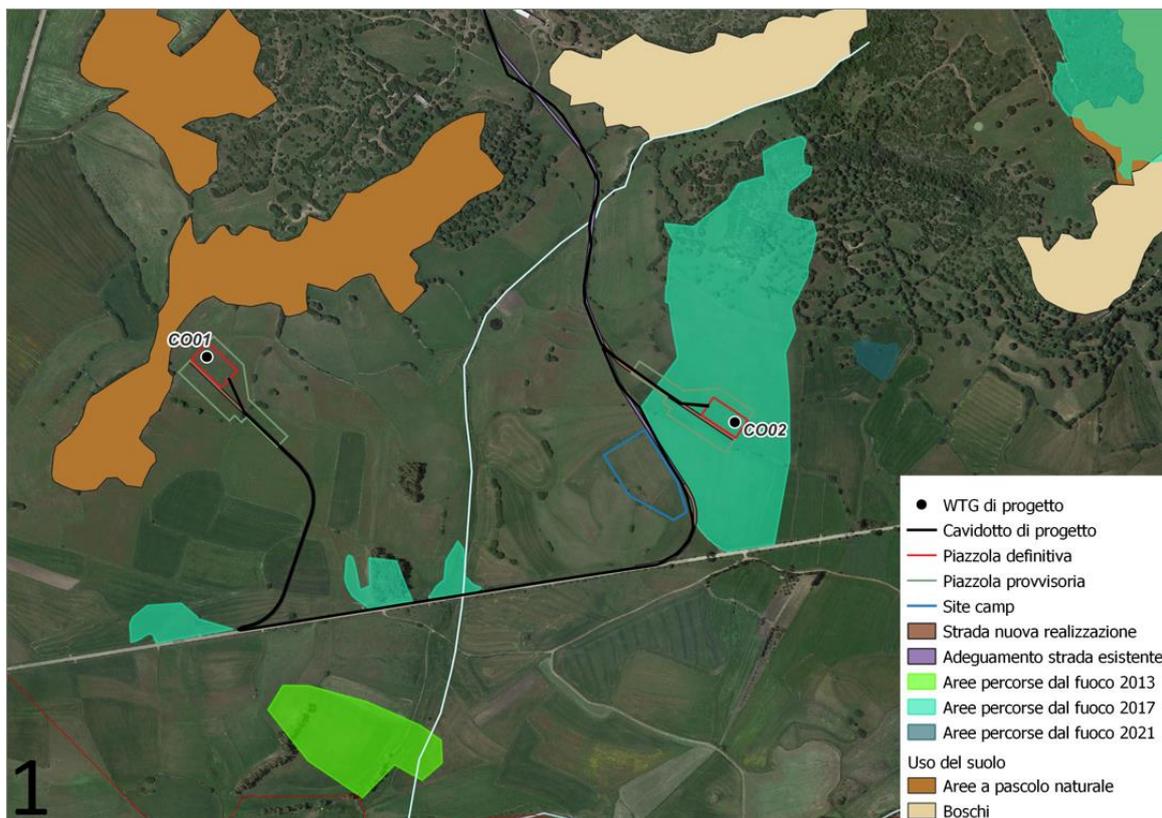


Figura 3-30: Stralcio d'ingrandimento n.1

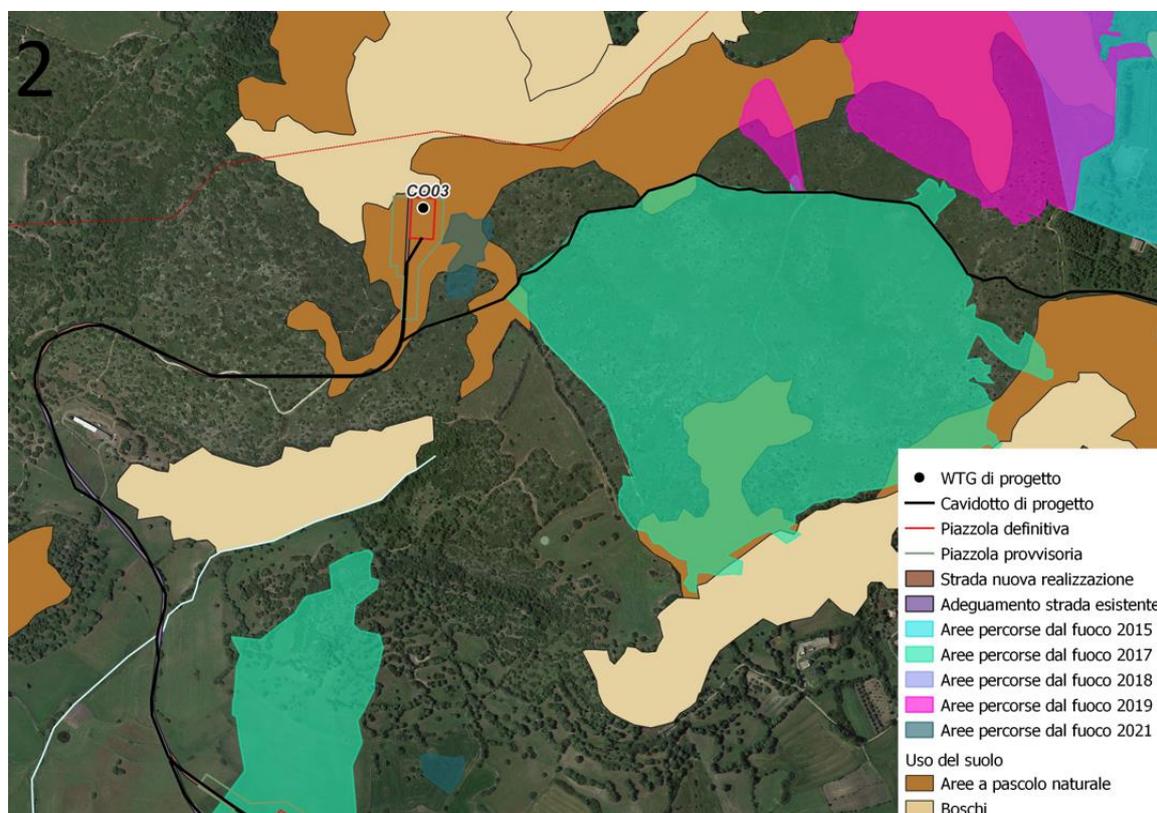


Figura 3-31: Stralcio d'ingrandimento n. 2

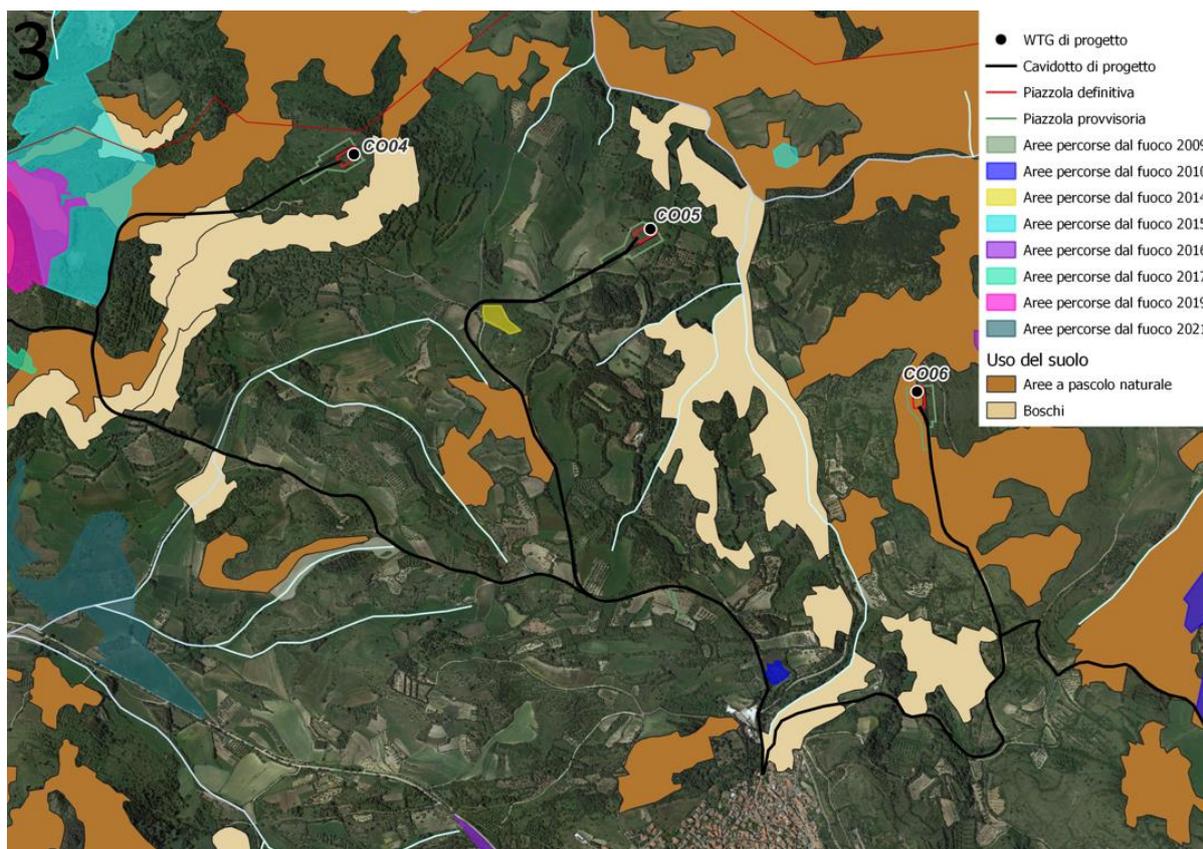


Figura 3-32: Stralcio d'ingrandimento n. 2

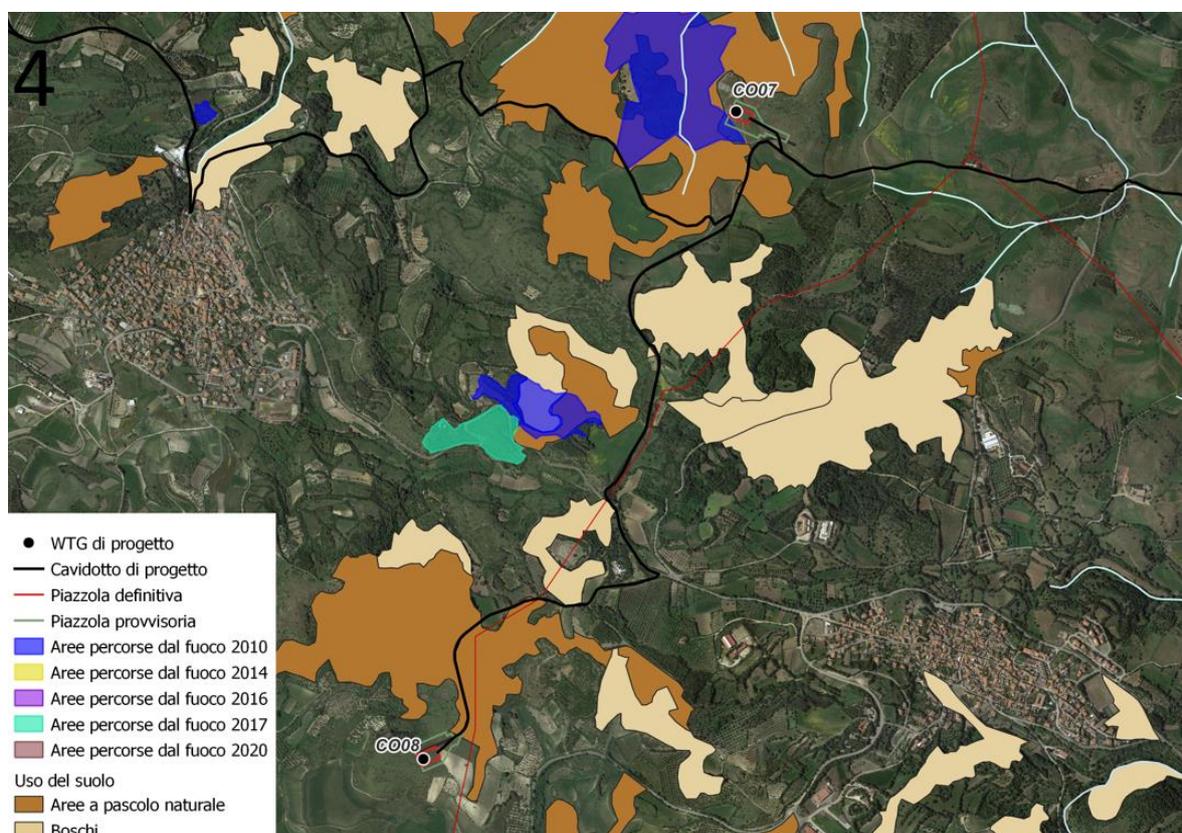


Figura 3-33: Stralcio d'ingrandimento n. 4

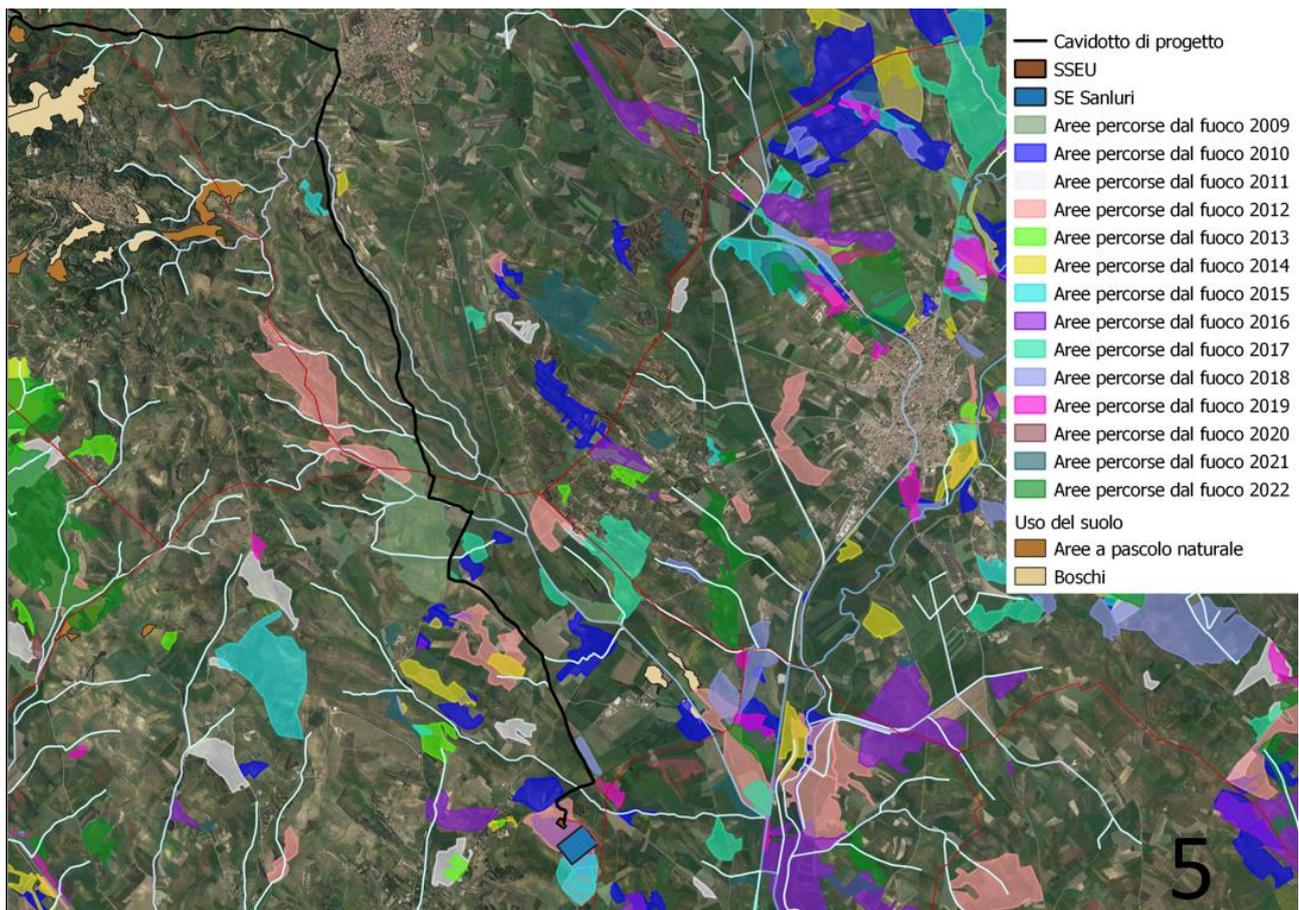


Figura 3-34: Stralcio d'ingrandimento n. 5

4 CONTESTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO

4.1 SUOLO E SOTTOSUOLO

4.1.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

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

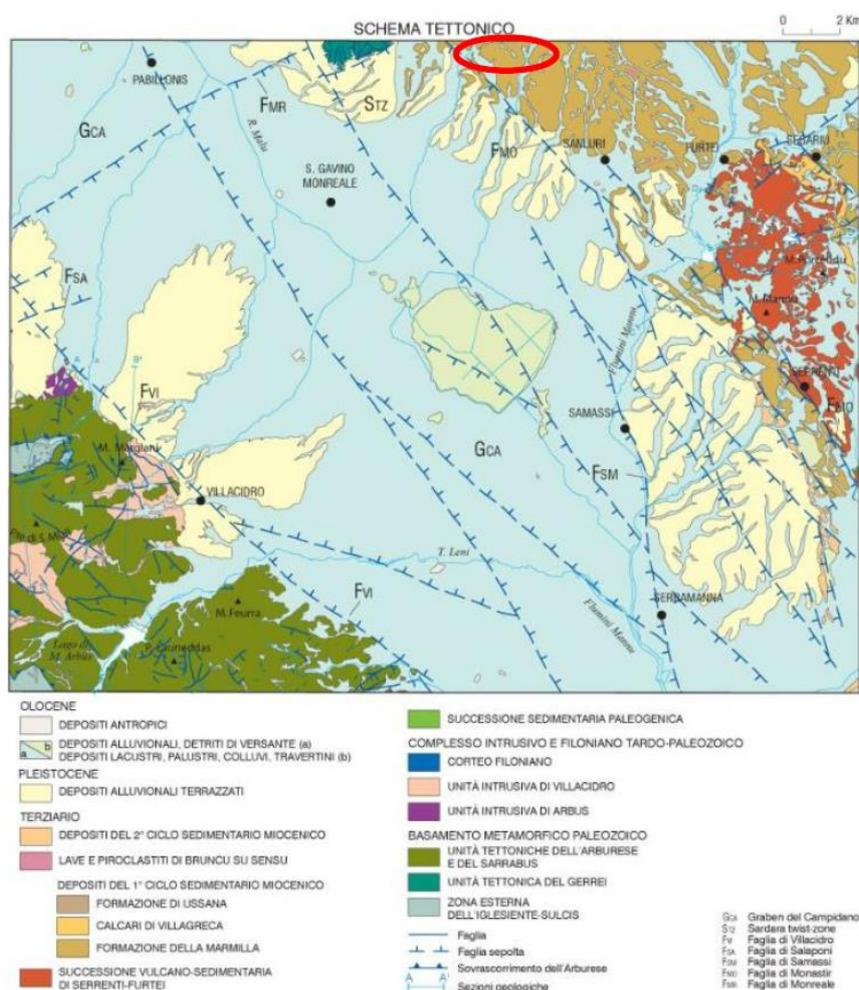


Figura 4-1: Schema tettonico della zona del graben campidanese, in rosso l'area di studio

A partire dal Miocene superiore e fino al Pliocene-Pleistocene, tutta l'isola è interessata da un'importante fase distensiva da riferire all'apertura del Tirreno centro-meridionale, la quale favorisce una breve e localizzata (Penisola del Sinis, Campidano di Cagliari e di Oristano, Orsei) ingressione marina nel Pliocene Inferiore. A questa tettonica distensiva sono da imputare le estese manifestazione vulcaniche plio-pleistoceniche dell'Isola, prevalentemente basiche e ad affinità

alcalina, transizionale e tholeiitica, di età isotopica compresa tra 5,3 e 0,14 Ma, nonché l'impostazione del graben subsidente del Campidano, colmato da potenti depositi detritici continentali plio-pleistocenici (formazione di Samassi).

La quasi totalità degli aerogeneratori risultano ubicati all'interno di una zona in cui affiorano (Figura 4-2):

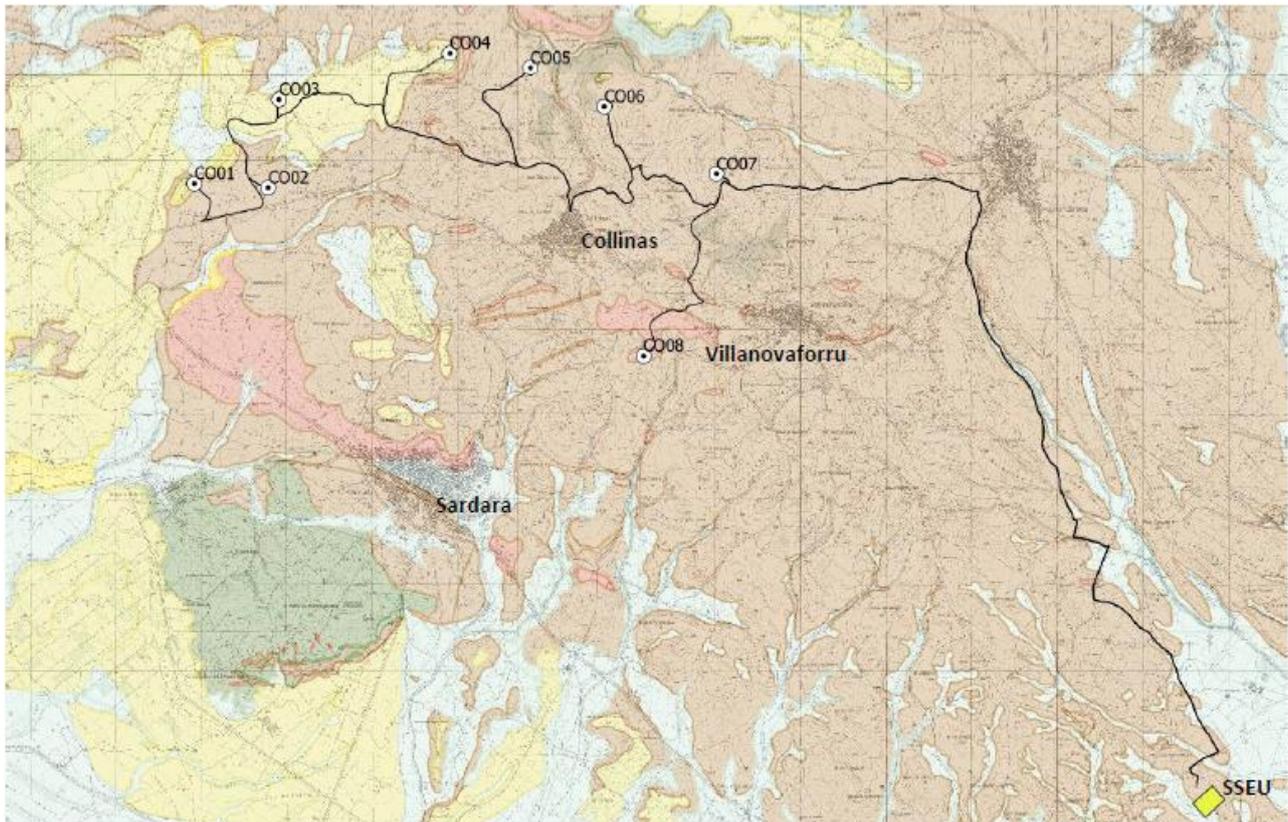
- La Formazione della Marmilla (RML) nota da tempo come "Complesso marnoso-arenaceo Miocenico del Campidano", in cui prevalgono sedimenti fini costituiti da marne arenaceo-argillose e siltiti, siltiti marnose grigio giallastre, arenarie da medie a fini, distribuiti in alternanze tra il decimetro e il metro. Lo spessore complessivo è di circa qualche centinaio di metri. (Aquitaniense – Burdigaliano inf.)
- Subsistema di Portoscuso: litofacies a sabbie e arenarie eoliche con subordinati detriti e depositi alluvionali (Pleistocene sup.)
- Unità di Cuccuru Aspru: Basalti subalcalini generalmente ipocristallini da afirici a porfirici in colate (Pliocene – Pleistocene)

I rilievi collinari a nord dell'abitato di Sardara, nell'area di progetto, presentano una successione della formazione RML disturbata da piccole faglie con rigetti di ordine metrico e immersioni variabili a causa di fenomeni plicativi che hanno modificato la precedente struttura monoclinale. Qui, i depositi marnoso-arenacei risultano infine fittamente incisi e terrazzati dal reticolo idrografico impostatosi in epoca recente, nei cui alvei sono contenuti i depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi quaternari. Frequenti dicchi e intrusioni basaltiche e andesitiche caratterizzano infine la formazione della Marmilla.

Dallo stralcio cartografico sotto riportato si osserva che gli aerogeneratori CO02, CO05, CO06 e CO07 sono impostati sulle formazioni marnose arenacee della Marmilla, mentre CO03, CO04 e CO08 sono impostati su successioni basaltiche; infine, C001 risulta ubicata in una zona di transizione tra le due formazioni.

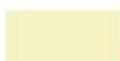
Infine, risulta che anche la SSEU di impianto risulta ubicata su depositi riconducibili alla formazione della Marmilla, in una località in cui tale formazione viene incisa e terrazzata dal reticolo idrografico. Ne risulta che sia possibile individuare sia le litofacies tipiche della Marmilla, sia i depositi non o poco consolidati delle alluvioni oloceniche (Sabbie con subordinate limi ed argille).

Le stratigrafie ottenute a seguito di perforazione pozzi, ubicati nelle vicinanze dell'area di impianto, confermano che la successione stratigrafica della Marmilla presenta alternanze marnose-argillose-arenacee con spessore anche di centinaia di metri, mentre le colate basaltiche possono raggiungere anche i 40-50 m di spessore.



 FORMAZIONE DELLA MARMILLA: Marne siltose alternate a livelli arenacei da mediamente grossolani a fini, talvolta con materiale vulcanico rimaneggiato. AQUITANIANO - BURDIGALIANO INF

 UNITÀ DI BRUNCU MOIS: Basalti, andesiti basaltiche ed andesiti da subafiriche a fortemente porfiriche; in colate e cupole di ristagno principalmente di ambiente subacqueo (lave a pillows), OLIGOCENE - MIOCENE

 UNITÀ DI CUCCURU ASPRU: Basalti subalcalini generalmente ipocristallini da afirici a porfirici; in colate. PLIOCENE - PLEISTOCENE

 DEPOSITI DI VERSANTE: Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE

Figura 4-2: Carta geolitologica scala 1:25000 in relazione al progetto proposto. (Fonte: COL - 21.01 Relazione geologica)

4.1.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

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

Il Campidano è interpretato come un graben la cui formazione viene riferita al Pliocene Medio-Superiore con presenza nel suo sottosuolo di oltre 500 m di sedimenti continentali. Dato che estese

conoidi del Pleistocene superiore e dell'Olocene mascherano i bordi del Campidano, non è possibile discriminare quanto dell'attuale forma dei rilievi sia da attribuire a processi di erosione selettiva eventualmente sovrapposti ad attività tettonica. Questo areale, comprendente sia i rilievi collinari vulcanici sia quelli sedimentari oligo-miocenici, presenta versanti di tipo prevalentemente erosivo; risultano infatti modellati a spese dei sedimenti marnosi-arenacei terziari, con morfologie collinari dolci e poco acclivi. Invece, l'area interessata dalle rocce vulcaniche oligo-mioceniche è invece caratterizzata da dossi più elevati e versanti più acclivi. La morfologia dei versanti è quindi condizionata dall'erosione selettiva e dai processi di riesumazione.

Caratteri importanti del territorio, però, sono anche dati dai depositi alluvionali, che appartengono a due grandi cicli morfogenetici, uno più antico Pleistocenico e uno più recente Olocenico. Dai versanti che delimitavano il Campidano, infatti, durante il Pleistocene superiore si sono originate estese conoidi alluvionali coalescenti. La loro morfologia era caratterizzata da una più elevata acclività nei pressi del versante e da una progressiva diminuzione della stessa nella parte distale fino a generare conoidi con profilo concavo. Sulla loro superficie le irregolarità topografiche dovute alla presenza di canali distributori sono state in genere livellate dai processi erosivi. Tutte queste conoidi sono state interessate da importanti processi di incisione che hanno condotto al loro terrazzamento. Le morfologie dei depositi di pianura legati alle dinamiche oloceniche sono state sovente cancellate dagli interventi antropici.

4.1.3 CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI

Per ricavare la classe dei suoli presenti nel territorio di studio si è partiti dalla Carta dei suoli della Sardegna in scala 1:250.000. La Carta è stata realizzata sulla base di grandi Unità di Paesaggio in relazione alla litologia e relative forme. Ciascuna unità è stata suddivisa in sottounità (unità cartografiche) comprendenti associazioni di suoli in funzione del grado di evoluzione o di degradazione, dell'uso attuale e futuro e della necessità di interventi specifici. Sono stati adottati due sistemi di classificazione: la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1988) e lo schema FAO (1989). Nel primo caso il livello di classificazione arriva al Sottogruppo. Per ciascuna unità cartografica pedologica vengono indicati il substrato, il tipo di suolo e paesaggio, i principali processi pedogenetici, le classi di capacità d'uso, i più importanti fenomeni di degradazione e l'uso futuro.

Nella Carta per il territorio sono indicate le unità 18, 22 e 23.

Unità 18:

Substrato: rocce effusive basiche (basalti) del Pliocene superiore e del Pleistocene e relativi depositi di versante e colluviali, con forme da ondulate a subpianeggianti e con pendenze elevate sull'orlo delle colate. Uso attuale: pascolo naturale. Suoli predominanti Rock outcrop, Lithic Xerorthents. Caratteri dei suoli: profondità: poco profondi tessitura: franco argillosa: struttura: poliedrica subangolare; permeabilità: permeabili erodibilità: bassa; reazione: neutra; carbonati: assenti;

capacità di scambio cationico: media; saturazione in basi: saturi. Limitazioni d'uso: rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, a tratti idromorfia dovuta al substrato impermeabile. Attitudini: ripristino e conservazione della vegetazione naturale; riduzione od eliminazione del pascolamento. Classe di capacità d'uso: VIII-VII. Questa unità è tipica degli altopiani basaltici, con morfologie da ondulate a subpianeggianti, ove a tratti più o meno ampi gli affioramenti rocciosi si alternano a suoli a profilo A-R, a profondità modesta. Esistono comunque piccole superfici ove il suolo è più profondo e con profilo di tipo A-Bw-C.

Poiché l'utilizzazione dei pascoli risale sino al Neolitico, questi suoli hanno subito a tratti una degradazione, per erosione, molto intensa. L'interesse per i pascoli è attualmente ancora elevato, data la notevole fertilità e di conseguenza l'alto valore nutritivo delle specie che compongono il cotico.

L'uso agropastorale necessita di una profonda razionalizzazione, con carichi proporzionali alla produttività. In alcune aree più sensibili, o con presenza di specie di notevole interesse, tale attività dovrà essere eliminata.

Unità 22:

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

Unità 23:

Substratto: marne, arenarie e calcari marnosi del Miocene e relativi depositi colluviali, con forme da ondulate a subpianeggianti, sulle sommità collinari e in corrispondenza dei litotipi più compatti. Uso

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

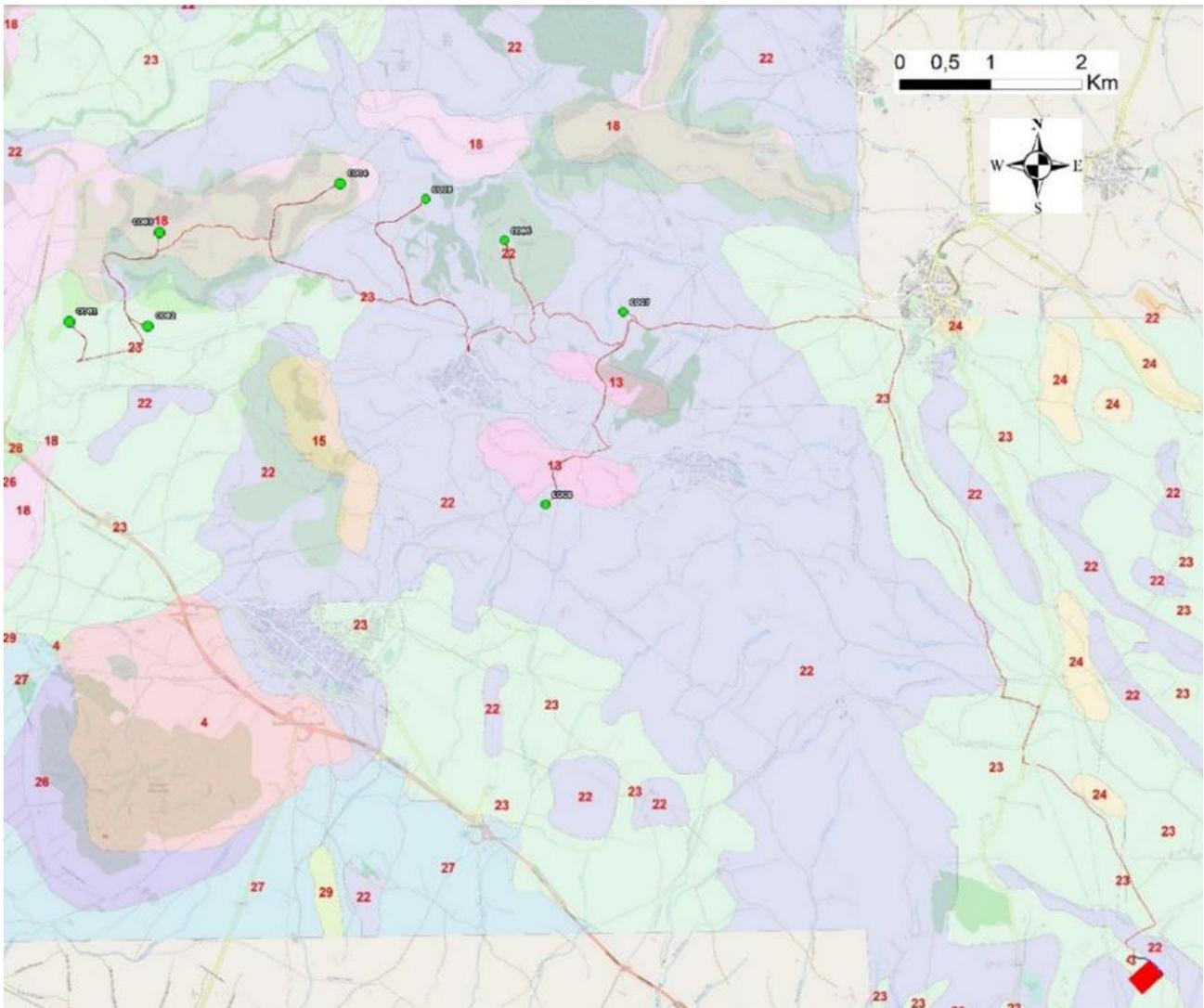
Le altre unità presenti nell'area di studio non sono interessate dal progetto. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato COL-53 - *Relazione pedoagronomica* riportato in allegato.

Tabella 4-1: Unità classe dei suoli

UNITÀ	SIGLA	DESCRIZIONE	SUBSTRATO	MORFOLOGIA	COPERTURA VEGETALE	TASSONOMIA	CLASSI	LIMITAZIONI D'USO	ATTITUDINI ED INTERVENTI
	4B2	Profili A-C, A-Bw-C e subordinatamente roccia affiorante, da poco a mediamente profondi, da franco sabbiosi a franco argillosi, da permeabili a mediamente permeabili, subadidi, parzialmente desaturati.	metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante.	Aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sotto degli 800-1000 m.	Aree con scarsa copertura arbustiva ed arborea.	TYPIC, DYSTRIC, LITHIC XERORTHENTS E TYPIC, DYSTRIC, LITHIC XEROCHREPTS, subordinatamente PALEXERALFS E HAPLOXERALFS, ROCK OUTCROP, XEROFUVENTS	VII - VI	A tratti: rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro. Forte pericolo di erosione.	Conservazione e ripristino della vegetazione naturale; riduzione graduale del pascolamento; a tratti colture agrarie.
	13D1	Roccia affiorante e suoli a profilo A-C e subordinatamente A-Bw-C, poco profondi, da franco argillosi ad argillosi, da mediamente a poco permeabili, neutri, saturi.	rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti, ecc.) e intermedie (fonoliti) del Cenozoico e loro depositi di versante e colluviali.	Andesiti: aree con forme generalmente aspre.	Aree prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea.	ROCK OUTCROP, LITHIC XERORTHENTS, subordinatamente LITHIC XEROCHREPTS	VIII	Roccosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo di erosione.	Ripristino della vegetazione naturale; riduzione od eliminazione del pascolamento.
	15D3	Roccia affiorante e suoli a profilo A-C, A-R e subordinatamente A-Bw-C, poco profondi, da sabbioso franchi a franco argillosi, da permeabili a mediamente permeabili, neutri, saturi.	rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti, ecc.) e intermedie (fonoliti) del Cenozoico e loro depositi di versante e colluviali.	rioliti, riodaciti, ignimbriti: aree con forme da aspre a subpianeggianti.	Aree prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea.	ROCK OUTCROP, LITHIC XERORTHENTS, subordinatamente XEROCHREPTS	VI - VII - VIII	Roccosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, drenaggio lento. Forte pericolo di erosione.	Ripristino della vegetazione naturale; riduzione od eliminazione del pascolamento.
	18E1	Roccia affiorante e suoli a profilo A-R e subordinatamente A-Bw-R, poco profondi, franco argillosi, permeabili, neutri, saturi.	rocce effusive basiche (basalti) del Pliocene superiore e del Pleistocene e relativi depositi di versante e colluviali.	Aree con forme da ondulate a subpianeggianti e con pendenze elevate sull'orlo delle colate.	Aree prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea.	ROCK OUTCROP, LITHIC XERORTHENTS, subordinatamente XEROCHREPTS	VII - VII	Roccosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, a tratti idromorfia dovuta al substrato impermeabile.	Ripristino e conservazione della vegetazione naturale; riduzione od eliminazione del pascolamento.

22G1	Profili A-C, roccia affiorante e subordinatamente A-Bw-C, poco profondi, da franco sabbiosi a franco argillosi, permeabili, subalcalini, saturi.	marne, arenarie e calcari marnosi del Miocene e relativi depositi colluviali	Aree con forme ondulate, sulle sommità collinari e in corrispondenza dei litotipi più compatti.	Aree quasi prive di copertura arbustiva ed arborea.	LITHIC XERORTMENTS, ROCK OUTCROP, subordinatamente XEROCHREPTS	VI - VII	Roccosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro e carbonati, forte pericolo di erosione.	Pascoli migliorati con specie idonee ai suoli a reazione subalcalina; possibili impianti di specie arboree resistenti all'aridità.
23G2	Profili A-Bw-C, A-Bk-C e A-C, da mediamente profondi a profondi, da franco sabbiosi a franco sabbioso argillosi, da permeabili a mediamente permeabili, subalcalini, saturi.	marne, arenarie e calcari marnosi del Miocene e relativi depositi colluviali	Aree con forme da ondulate a subpianeggianti e con pendenze elevate sull'orlo delle colate..	Aree con prevalente utilizzazione agricola.	TYPIC, VERTIC XEROCHREPTS, TYPIC XERORTMENTS, subordinatamente XEROFLUVENTS	I - II - III	A tratti: tessitura fine, eccesso di carbonati. Moderato pericolo di erosione.	Culture erbacee ed arboree anche irrigue.
24G3	Profili A-C, profondi, argillosi, poco permeabili, subalcalini, saturi.	marne, arenarie e calcari marnosi del Miocene e relativi depositi colluviali	Aree pianeggianti, a tratti depresse.	Aree con prevalente utilizzazione agricola.	TYPIC PELLOXERERT, ENTIC PELLOXERERTS, subordinatamente XEROFLUVENTS	II	Tessitura fine, drenaggio lento.	Culture prevalentemente erbacee anche irrigue.
27I2	Suoli a profilo A-Bt-Ck, A-Btk-Ckm e subordinatamente A-C, profondi, da franco sabbiosi a franco sabbioso argillosi in superficie, da argilloso sabbiosi ad argillosi in profondità, da permeabili a poco permeabili, da neutri a subalcalini, saturi.	alluvioni e su arenarie eoliche cementate del Pleistocene.	Aree da subpianeggianti a pianeggianti.	Aree con prevalente utilizzazione agricola.	CALCIC e PETROCALCIC PALEXERALS, subordinatamente XEROFLUVENTS	II - III	A tratti: eccesso di scheletro, eccesso di carbonati, drenaggio lento. Moderato pericolo di erosione.	Culture erbacee ed arboree anche irrigue.
28I3	Suoli a profilo A-Bt-C, A-Bt-Ck, A-Btk-Ckm e subordinatamente A-C, profondi, da franco sabbiosi a franco argillosi in superficie, da franco sabbioso argillosi ad argilloso sabbiosi in profondità, da permeabili a mediamente permeabili, da neutri a subalcalini, saturi.	alluvioni e su arenarie eoliche cementate del Pleistocene.	Aree pianeggianti.	Aree con prevalente utilizzazione agricola.	TYPIC e CALCIC HAPLOXERALS, subordinatamente XEROFLUVENTS	II - III	A tratti: eccesso di scheletro, eccesso di carbonati, drenaggio lento.	Culture erbacee ed arboree anche irrigue.
29L1	Profili A-C e subordinatamente A-Bw-C, profondi, da sabbioso franchi a franco argillosi, da permeabili a poco permeabili, neutri, saturi.	alluvioni e su conglomerati, arenarie eoliche e crostoni calcarei dell'Olocene.	Aree pianeggianti o leggermente depresse.	Aree con prevalente utilizzazione agricola.	TYPIC, VERTIC, AQUIC E MOLLIC XEROFLUVENTS, subordinatamente XEROCHREPTS	I - II - III	A tratti: eccesso di scheletro, drenaggio lento, pericolo di inondazione.	Culture erbacee ed arboree anche irrigue.
35O		Paesaggi urbanizzati	Aree urbanizzate e principali infrastrutture.					

Gli aerogeneratori CO03 e CO04 poggiano sui suoli della unità 18, gli CO01e CO02 poggiano sulla litologia 23, gli CO05, CO06, CO07 e il CO08 poggia su quella 22.



Carta dei suoli Legenda



Figura 4-3: Carta dei suoli della Sardegna in relazione all'area di progetto. Fonte: COL-53.00 - Relazione pedo-agronomica.

4.1.3.1 Uso del suolo

Le informazioni circa l'uso del suolo sono state desunte dall'elaborato COL-53 - *Relazione pedoagronomica* riportato in allegato al presente documento, cui si rimanda per maggiori dettagli.

L'Uso del suolo, inteso quale riproduzione grafico-numerica delle interazioni tra le attività antropiche e la copertura del suolo, rappresenta il territorio in base alle destinazioni di utilizzo. Al fine di individuare e caratterizzare sufficientemente gli usi del suolo ricorrenti, durante i ripetuti sopralluoghi, si è organizzata una serie di interviste agli operatori agricoli in attività nell'Area di Interesse, ciò per identificare le dinamiche di uso del suolo zonali e su queste effettuare il riordino delle conoscenze di modo da identificare l'attuale gestione territoriale ai fini agricoli per le superfici in oggetto. Oltre a tale strumento, sono state analizzate varie fonti quali i dati ricavati dal 6° Censimento Generale dell'Agricoltura I.S.T.A.T. su base comunale e la Carta UDS RAS 2008.

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

In relazione agli Usi del Suolo maggiormente ricorrenti, l'Area di Interesse si presenta dolcemente ondulata nelle forme morfologiche, dominano le superfici investite a colture erbacee asciutte frammezzate da aree dove prevalgono vite e olivo su tessere suddivise talune volte da siepi composte da tamerice (localmente conosciuto come tramatzu), sporadicamente mandorlo e frequentemente fico d'India. Per quanto concerne le coltivazioni arboree specializzate mediterranee, si rilevano vigneti ed oliveti razionali, gestiti mediante tecniche agronomiche che si rifanno alla tradizionalità rurale zonale. Le colture erbacee praticate sono rappresentate da foraggere e cerealicole autunno-vernine da granella, principalmente grano duro, orzo e in misura minore avena.

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

Il modello di utilizzo del territorio ai fini agricoli si basa sulla cerealicoltura di bassa collina spesso avvicendata a foraggere annuali da pascolo (erbai) e leguminose da granella a carattere rinettante. Il suolo che si riscontra è capace di sostenere attività agricole limitate, non semplice da gestire soprattutto in virtù del suo contenuto in argilla e limo (lavorazioni agronomiche), lo scheletro è presente a tratti in maniera consistente. La gestione degli ordinamenti colturali e, di conseguenza

produttivi, si configura in un modello semplificato semi-estensivo che mantiene la storicità degli usi del suolo: un'agricoltura tradizionale, la quale si fonda sul mantenimento delle precessioni, fortemente condizionata dal particolare regime termo-pluviometrico dell'area.

In relazione alla caratterizzazione del contesto agrario zonale, a supporto e conferma delle interlocuzioni con gli operatori agricoli zionali, si espongono le informazioni salienti derivate dall'analisi e parziale elaborazione dei dati ricavati dal 6° Censimento Generale dell'Agricoltura I.S.T.A.T.

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

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

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

Inoltre, come descritto nell'elaborato COL-53 - *Relazione pedo-agronomica*, si specifica che l'analisi delle aree interessate dal progetto non ha rilevato la presenza di specie vegetali di particolare interesse sia dal punto di vista conservazionistico che botanico-fitogeografico, le comunità vegetali presenti si mostrano particolarmente degradate, soprattutto nei suoli interessati dalle attività agricole, presenti in maggior misura proprio nelle aree in prossimità dell'impianto in progetto.

Inoltre, dalle osservazioni effettuate nel corso dei sopralluoghi nell'area di progetto, non risultano presenti elementi floristici rari, minacciati o oggetto di tutela e conservazione, né di interesse botanico – fitogeografico, pertanto si ritiene che gli impatti generati dal progetto sulla componente vegetazione e utilizzazioni dei suoli ai fini agronomici, siano irrilevanti.

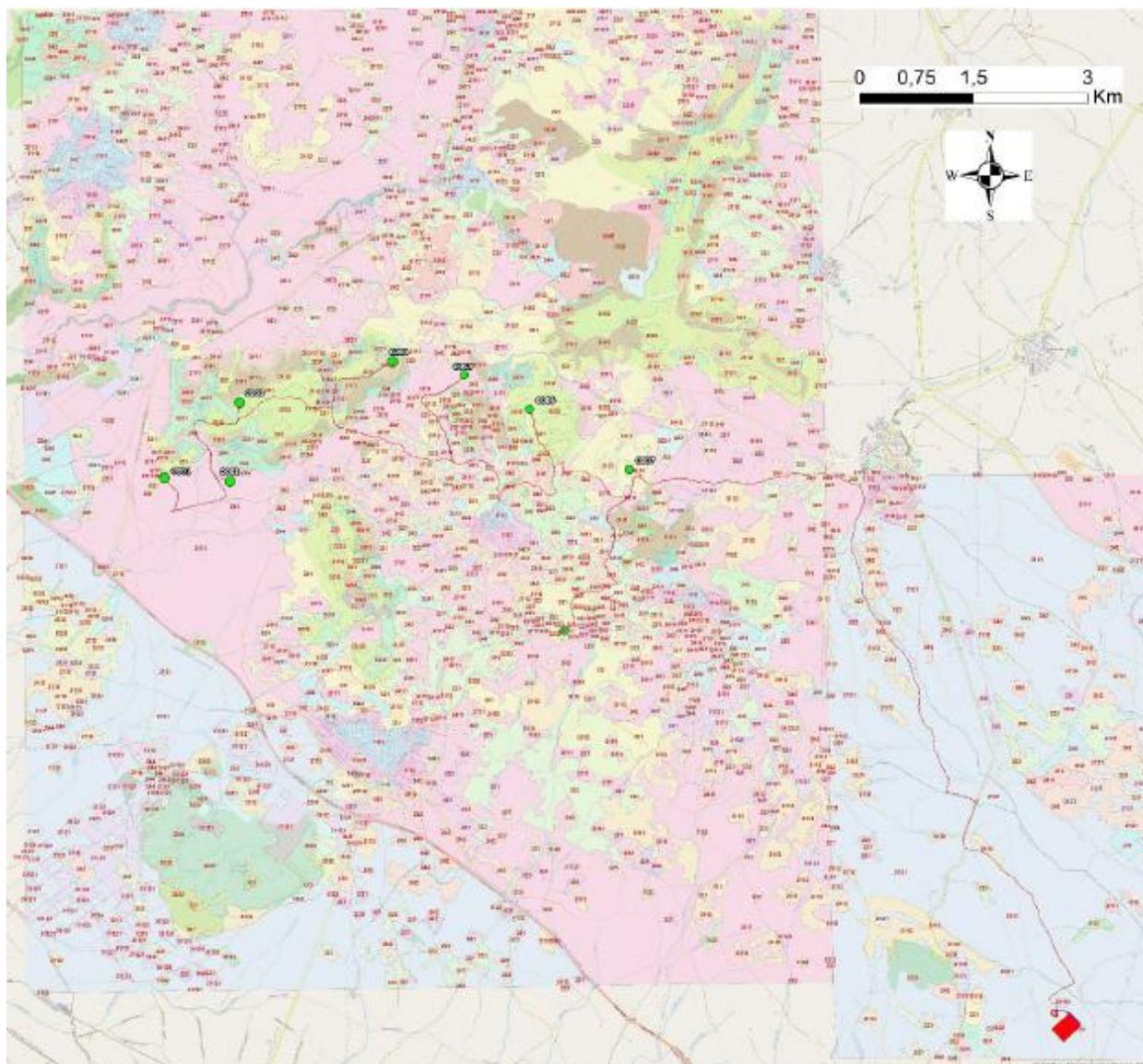
Si riporta di seguito la carta di uso del suolo dell'area di studio costruita dall'analisi delle foto aeree e convalidata da rilievi condotti sul territorio in oggetto (Figura 4-4). Nell'area sono state individuate le unità cartografiche riportate in Tabella 4-2.

Tabella 4-2: Unità dell'uso del suolo cartografate

1.TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE
1.1 Zone urbanizzate
1.1.1.1. Tessuto residenziale compatto e denso
1.1.1.2 Tessuto residenziale rado
1.1.2.2 Tessuto agro-residenziale sparso e fabbricati rurali a carattere tipicamente agricolo o rurale
1.2 Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione
1.2.1.1. Insediamenti industriali/artigianali e commerciali, con spazi annessi
1.2.1.2. Insediamento di grandi impianti di servizi
1.2.2.1. Reti stradali e spazi accessori (svincoli, stazioni di servizio, aree di parcheggio ecc.)
1.3 Zone estrattive, discariche e cantieri

1.3.1 Aree estrattive
1.3.3 Cantieri
1.4. Zone verdi artificiali non agricole
1.4.1. Aree verdi urbane
1.4.2.1 Campeggi, aree sportive e parchi di divertimento
1.4.2.2. Aree archeologiche
1.4.3. Cimiteri
2. TERRITORI AGRICOLI
2.1. Seminativi
2.1.1.1. Seminativi in aree non irrigue. Sono da considerare perimetri non irrigui quelli dove non siano individuabili per fotointerpretazione canali o strutture di pompaggio. Vi sono inclusi i seminativi semplici, compresi gli impianti per la produzione di piante medicinali, aromatiche e culinarie.
2.1.1.2. Prati artificiali. Colture foraggere ove si può riconoscere una sorta di avvicendamento con i seminativi e una certa produttività, sono sempre potenzialmente riconvertiti a seminativo, possono essere riconoscibili muretti o manufatti.
2.1.2.1. Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
2.1.2.4. Colture in serra
2.2. Colture permanenti
2.2.1 Vigneti
2.2.2 Frutteti e frutti minori
2.2.3 Oliveti
2.4. Zone agricole eterogenee
2.4.1.1 Colture temporanee associate all'olivo
2.4.1.2 Colture temporanee associate al vigneto
2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi
2.4.3. Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti
2.4.4. Aree agroforestali

3. TERRITORI BOSCATI ED ALTRI AMBIENTI SEMINATURALI
3.1. Zone boscate
3.1.1.1. Boschi di latifoglie
3.1.1.2.1. Pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc. anche in formazioni miste
3.1.1.2.2. Sugherete (popolamenti puri di querce da sughera con copertura >25% con evidenti cure colturali)
3.2. Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee
3.2.1. Aree a pascolo naturale
3.2.2.1 Formazioni vegetali basse e chiuse, stabili, composte principalmente di cespugli, arbusti e piante erbacee (eriche, rovi, ginestre, ginepri nani ecc.)
3.2.2.2. Formazioni di ripa non arboree
3.2.3.1 Macchia mediterranea
3.2.3.2 Gariga
3.2.4.1. Aree a ricolonizzazione naturale
3.2.4.2. Aree a ricolonizzazione artificiale
3.3. Zone aperte con vegetazione rada o assente
3.3.3. Aree con vegetazione rada
5. CORPI IDRICI
5.1. Acque continentali
5.1.2.2. Bacini artificiali



Legenda

1. TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE

 133	 131
 141	 1211
 143	 1212
 1111	 1221
 1112	 1421
 1122	 1422

2. TERRITORI AGRICOLI

 243	 2111
 244	 2112
 221	 2121
 222	 2124
 223	 2411
 242	 2412

3. TERRITORI BOSCATI ED ALTRI AMBIENTI SEMINATURALI

 321	 3231
 333	 3232
 3111	 3241
 3121	 3242
 3221	 31121
 3222	 31122

5. CORPI IDRICI

 5122

Figura 4-4: Carta dell'uso del suolo elaborazione propria da UDS Geoportale R.A.S. (Fonte: COL - 53 - Relazione pedoagronomica)

4.2 AMBIENTE IDRICO

4.2.1 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO GENERALE

L'impianto eolico "Collinas" rientra nel perimetro delle UIO denominate "Mogoro" e "Flumini Mannu di Cagliari", come riportato in Figura 4-5

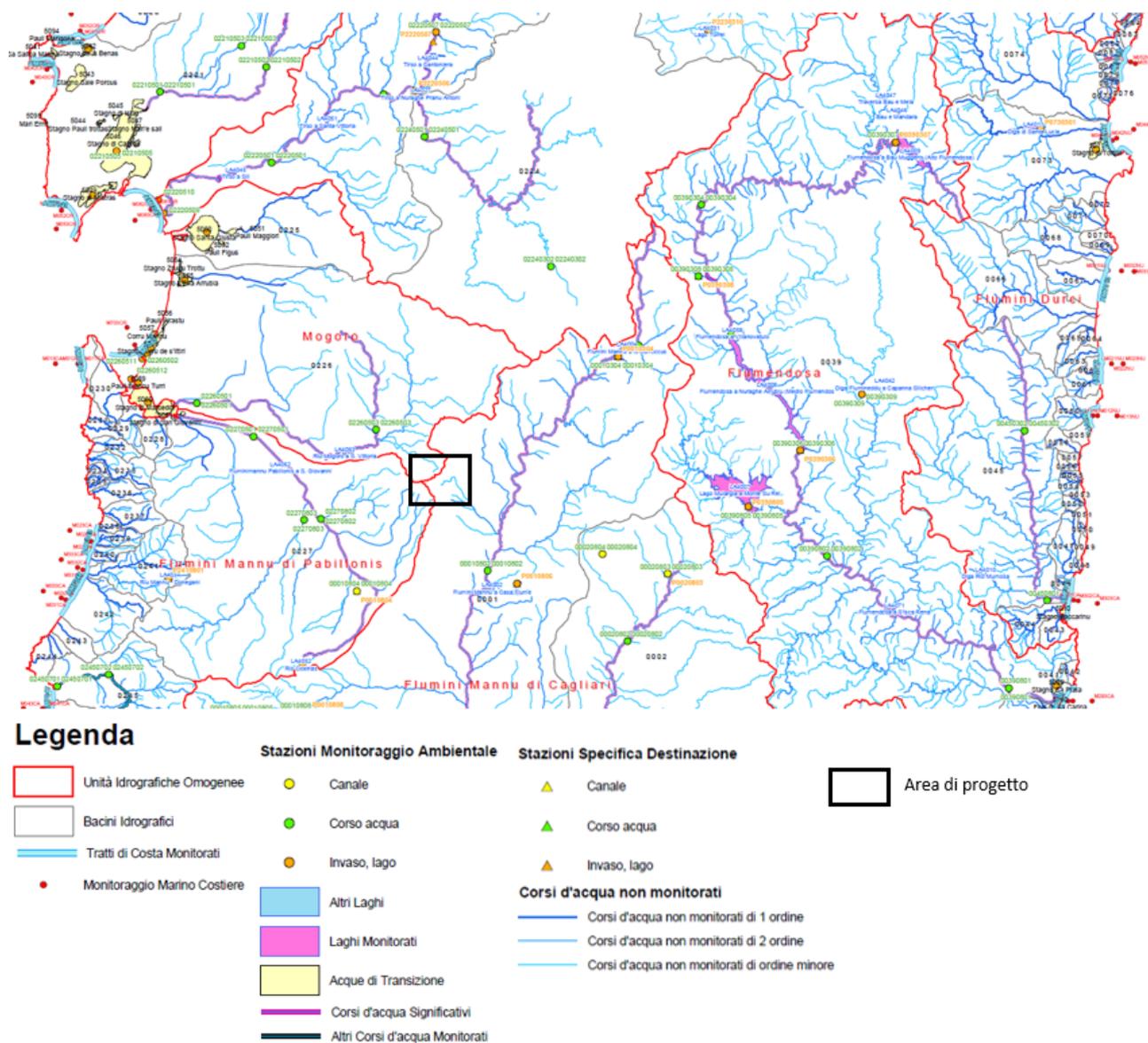


Figura 4-5: Inquadramento idrografico – Stralcio della Tav. 2- Idrografia Superficiale del Piano di Tutela delle Acque (PTA)⁵

5

<https://oldautoritadibacino.regione.sardegna.it//index.php?xsl=510&s=149030&v=2&c=8376&t=1&tb=8374&st=13&tb=8374&st=13>

4.2.2 UNITA IDROGRAFICA OMOGENEA FLUMINI MANNU PABILLONIS - MOGORO

4.2.2.1 Inquadramento Territoriale

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

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

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

- Il Flumini Mannu di Pabillonis, che ha origine sulle colline ad est di Sardara e sfocia nello stagno di S. Giovanni, drenando una superficie di 593,3 Km².
- Il Riu Mogoro Diversivo, che ha le sue sorgenti nelle pendici meridionali del Monte Arci, e sfocia anch'esso nella parte meridionale del Golfo d'Oristano nella complessa area umida degli stagni di Marceddì e San Giovanni dove si trovano diverse aree dove viene praticata l'itticoltura.

Altri corsi d'acqua del 1° ordine abbastanza rilevanti sono, oltre al Rio Mannu di Fluminimaggiore, il Rio Naracauli e il Rio Piscinas che drenano le aree minerarie dismesse dell'Arburese – Guspinese. Inoltre, si segnala l'importanza del Riu Merd'e Cani che drena le acque provenienti dalle pendici settentrionali del Monte Arci e finisce il suo corso in un'altra area umida, quella dello Stagno di Santa Giusta.

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



Figura 4-6 : U.I.O del Mannu di Pabillonis – Mogoro in relazione all'area di progetto (cerchio tratteggiato in nero) – (Fonte: Monografie allegate al PTA, 03 Flumini Mannu Pabillonis – Mogoro⁶).

4.2.2.2 Inquadramento idrografico

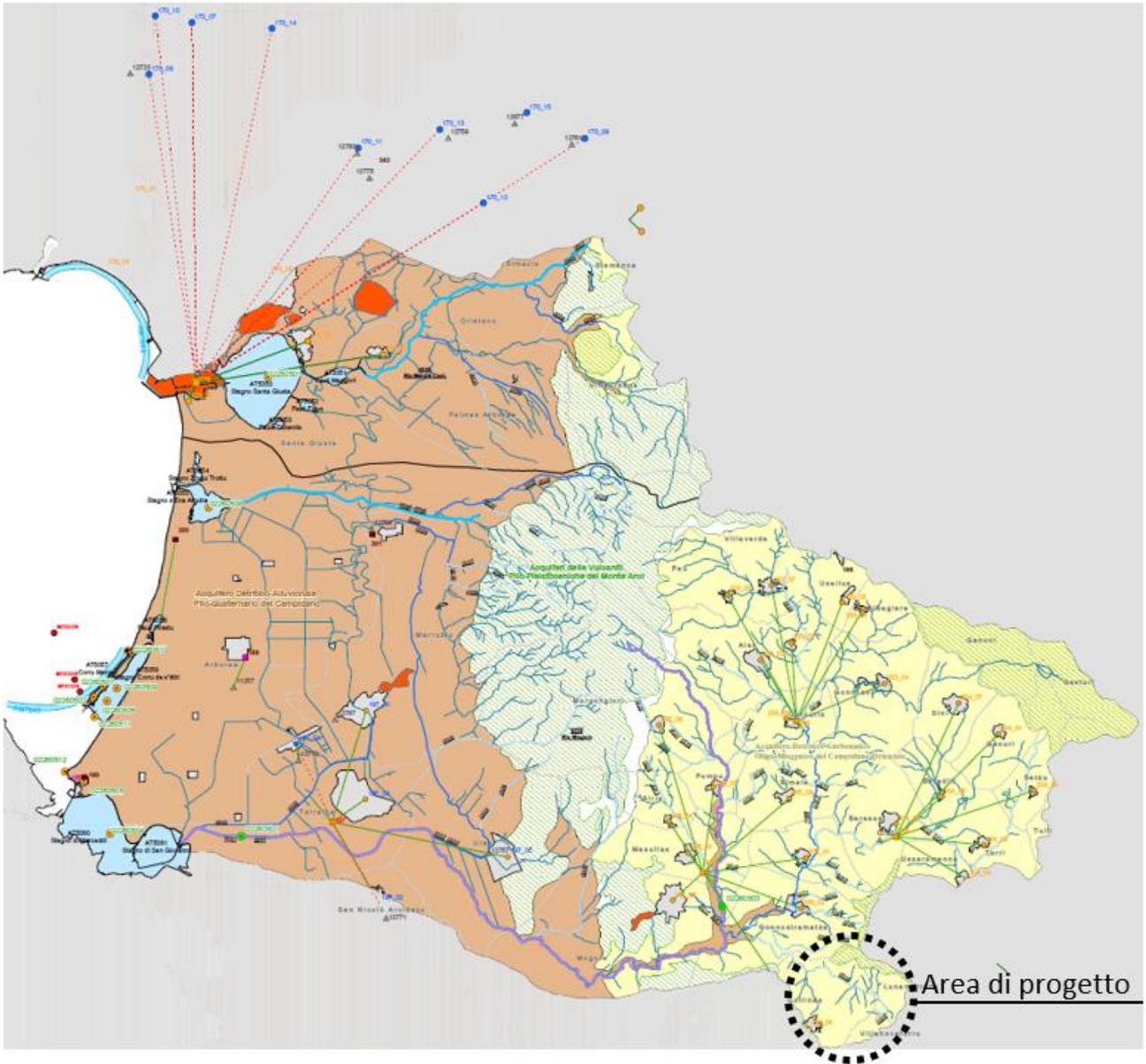
Il Flumini Mannu di pabillonis ha origine sulle colline ad est di Sardara, dalla confluenza di due torrenti nei pressi di Pabillonis, il rio Belu e il rio Malu, il suo corso si dirige verso nord attraversando il comune di San Nicolò d'Arciano per sfociare nello stagno di S. Giovanni.

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

6

<https://oldautoritadibacino.regione.sardegna.it//index.php?xsl=510&s=149030&v=2&c=8376&t=1&tb=8374&st=13&tb=8374&st=13>

Il bacino del rio Mogoro è indicato con il n.23 tra i bacini minori della costa occidentale individuabili tra il Flumini Mannu di Pabillonis e il bacino del Tirso ricade nella zona n.2 "Tirso". Il bacino idrografico che afferisce al rio Mogoro ha una estensione di 390 km² considerando sia gli affluenti naturali che contribuiscono lungo il suo corso che i canali di bonifica ad esso allacciati a seguito delle imponenti opere di sistemazione idraulica avvenute degli anni 20-30 del 1900 nella piana di Terralba e Arborea. La piana di Terralba è di natura costiera e accoglieva originariamente le acque del rio Mogoro che ivi ha depositato il materiale alluvionale trasportato, peraltro individuabili lungo il tracciato originale. Nei dintorni della piana si presentano ondulature caratterizzate da terrazzamenti di origine pleistocenica che formano aree di modesta elevazione una delle quali separa il bacino del rio Mogoro dal Flumini Mannu di Pabillonis. Successivamente, a seguito delle estese opere di bonifica operate nel primo Novecento del secolo scorso, l'assetto idraulico iniziale venne modificato al fine di impedire alla rete idrografica dei versanti morfologicamente gravanti di confluire direttamente alle paludi esistenti nella piana, raccordando i torrenti ai canali collettori nel frattempo realizzati. Il rio Mogoro, nel suo tracciato naturale attraversa le aree collinari del versante meridionale del massiccio di M. Arci, scorre in valli incise che ne contengono i deflussi e che non mostrano segni di attività connesse alla divagazione storica delle acque.



Legenda

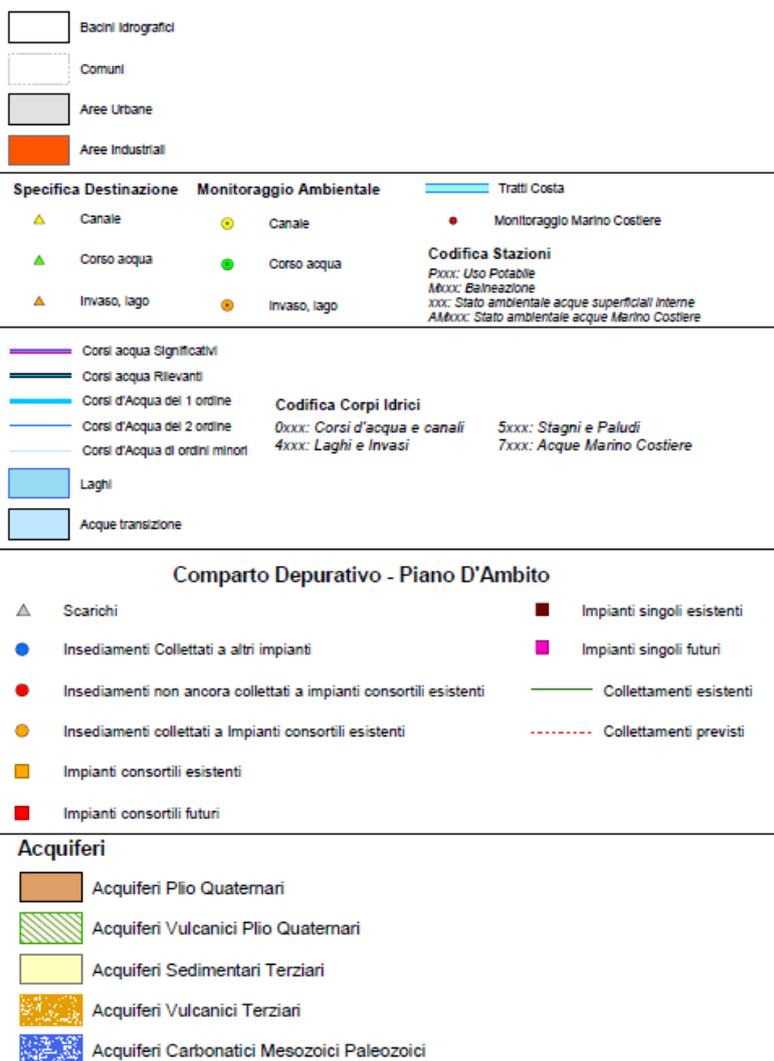


Figura 4-7 U.I.O. Mogoro Stralcio Tav. 5_3/b PTA7 in relazione all'area di progetto (cerchio tratteggiato nero).

4.2.3 UNITA' IDROGRAFICA OMOGENEA FLUMINI MANNU DI CAGLIARI – CIXERRI

4.2.3.1 Inquadramento territoriale

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

Essa comprende, oltre ai bacini principali del Flumini Mannu e del Cixerri, aventi un'estensione rispettivamente di circa 1779,46 e 618,14 kmq, una serie di bacini minori costieri della costa

meridionale della Sardegna, che si sviluppano lungo il Golfo di Cagliari, da Capo Spartivento a ovest, a Capo Carbonara, a est.

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

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

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



Figura 4-8: U.I.O Flumini Mannu – Cagliari in relazione all'area di progetto (cerchio tratteggiato nero) (Fonte: Monografie allegata al PTA, 01 Flumini Mannu – Cixerri⁸).

4.2.3.2 Inquadramento idrografico

Il Flumini Mannu è il quarto fiume della Sardegna per ampiezza di bacino e con una lunghezza dell'asta principale di circa 96 km, rappresenta il più importante fiume della Sardegna Meridionale. Il suo corso, che si svolge in direzione NE-SO, ha origine da molti rami sorgentiferi dall'altipiano calcareo del Sarcidano, si sviluppa attraverso la Marmilla e, costituitosi in un unico corso, sbocca nella piana del Campidano sfociando in prossimità di Cagliari nelle acque dello Stagno di S. Gilla. Il Flumini Mannu di Cagliari si differenzia notevolmente dagli altri corsi d'acqua dell'Isola per i caratteri topografici del suo bacino imbrifero. L'asta principale per quasi metà del suo sviluppo si svolge in pianura, al contrario della maggior parte dei corsi d'acqua sardi aventi come caratteristica la brevità del corso pianeggiante rispetto a quello montano.

Gli affluenti principali del Flumini Mannu di Cagliari sono:

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

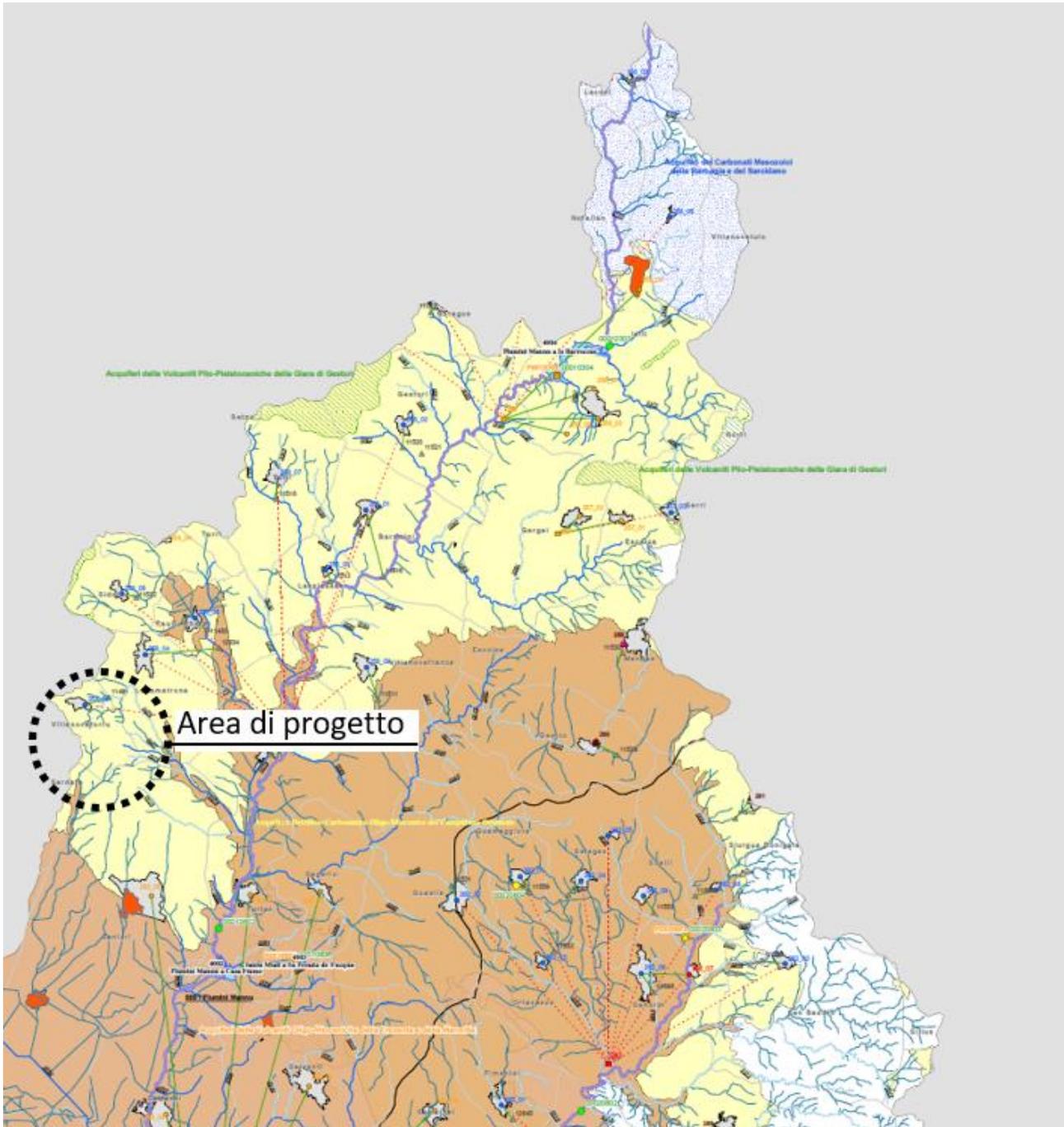
Lungo il corso principale è ubicato l'invaso di Is Barroccus, con capacità massima di invaso di 12 milioni di mc.

Altro elemento caratteristico dell'idrografia superficiale di questa U.I.O. è lo Stagno di Santa Gilla, dove confluiscono le acque sia del Flumini Mannu che del Cixerri, oltre che di una serie di corsi d'acqua minori, tra cui si segnalano il Rio Sa Nuscedda, il Riu Murta, il Riu di Sestu, mentre il Rio di Santa Lucia, sfocia anch'esso nell'area umida di Santa Gilla, nel corpo idrico denominato Saline di Capoterra.

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

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

- il Riu di Pula che drena le acque provenienti dalle pendici sud – orientali del massiccio del Sulcis, per sfociare nella costa sud – occidentale della Sardegna, in prossimità dell'abitato di Pula.



Legenda

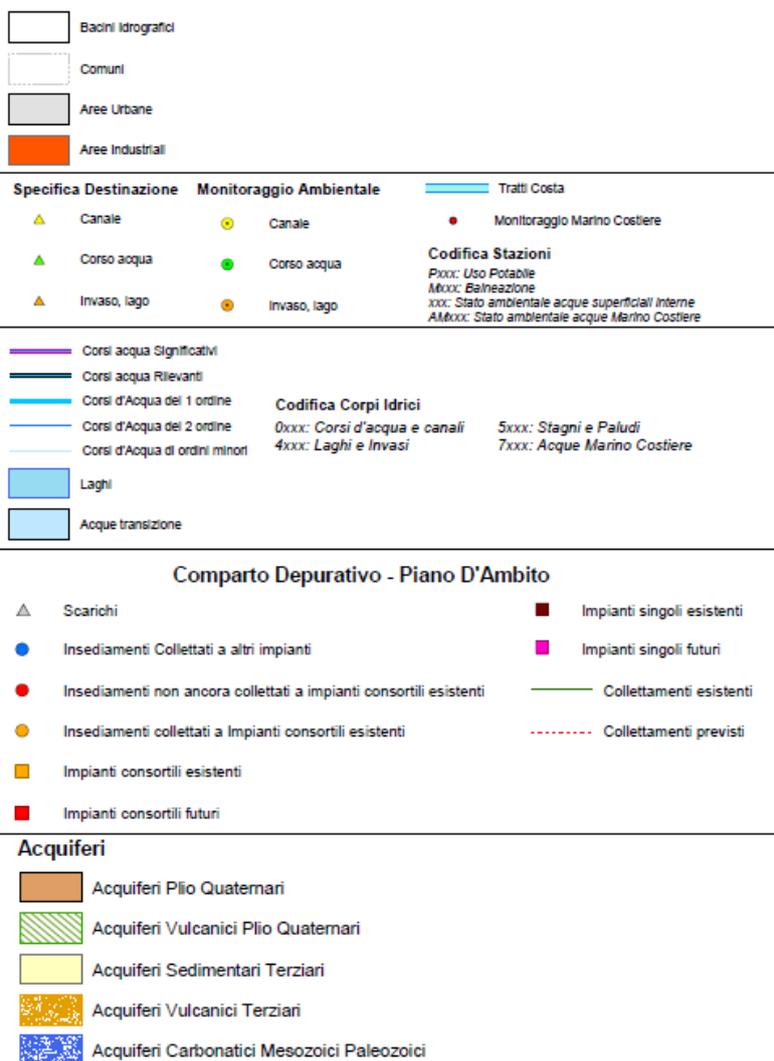


Figura 4-9: Stralcio Tav. 5_1⁹ a Flumini Mannu di Cagliari in relazione all'area di progetto (cerchio tratteggiato nero).

4.3 AREE NATURALI PROTETTE E CONTESTO NATURALISTICO

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

Come anticipato nel **Capitolo 2** ed evidenziato nelle Tavole allegate (per maggiori dettagli si veda l'elaborato COL-58 - *Carta delle Aree naturali protette EUAP e Rete Natura 2000*), l'intera area di progetto non rientra all'interno di siti afferenti alla Rete Natura 2000 (SIC, ZPS e ZSC), Aree Naturali Protette istituite ai sensi della L. 394/91, zone IBA (Important Bird Areas), zone RAMSAR (Zone Umide di importanza internazionale e/o altre aree protette).

I siti tutelati più prossimi all'area di progetto sono:

- **ZPS "ITB043056 – Giara di Siddi"**, a circa 1 km in direzione Nord dall'aerogeneratore CO06 (aerogeneratore più prossimo al perimetro della ZPS);
- **IBA 178- Campiano centrale** a circa 1 km a Sud-Ovest dall'aerogeneratore CO01 (aerogeneratore più prossimo al perimetro dell'IBA).

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

RETE NATURA 2000

La **ZPS Giara di Siddi** include un altopiano che si sviluppa secondo un gradiente altitudinale compreso tra circa 130 e 360 m s.l.m. Il Pranu Siddi, ovvero la porzione di territorio più elevata, è un altopiano basaltico a forma di T rovesciata. La vegetazione della Giara di Siddi è costituita prevalentemente da macchie e garighe secondarie. Sono presenti, inoltre, lungo i margini dell'altopiano, formazioni erbacee utilizzate come terreni da pascolo, presenti particolarmente nei settori più soggetti ad allagamento temporaneo. Un ulteriore elemento caratterizzante il profilo vegetazionale e paesaggistico è dato dalla presenza di esemplari sparsi di sughera distribuiti su tutto l'altopiano, che rappresentano presumibilmente individui superstiti di preesistenti formazioni di macchia foresta. Il Pranu Siddi e la Piana Agricola, ospitano anche il maggior numero di specie della fauna di interesse Comunitario come l'occhione, la calandra e il calandro. (Fonte: Rete Natura2000).

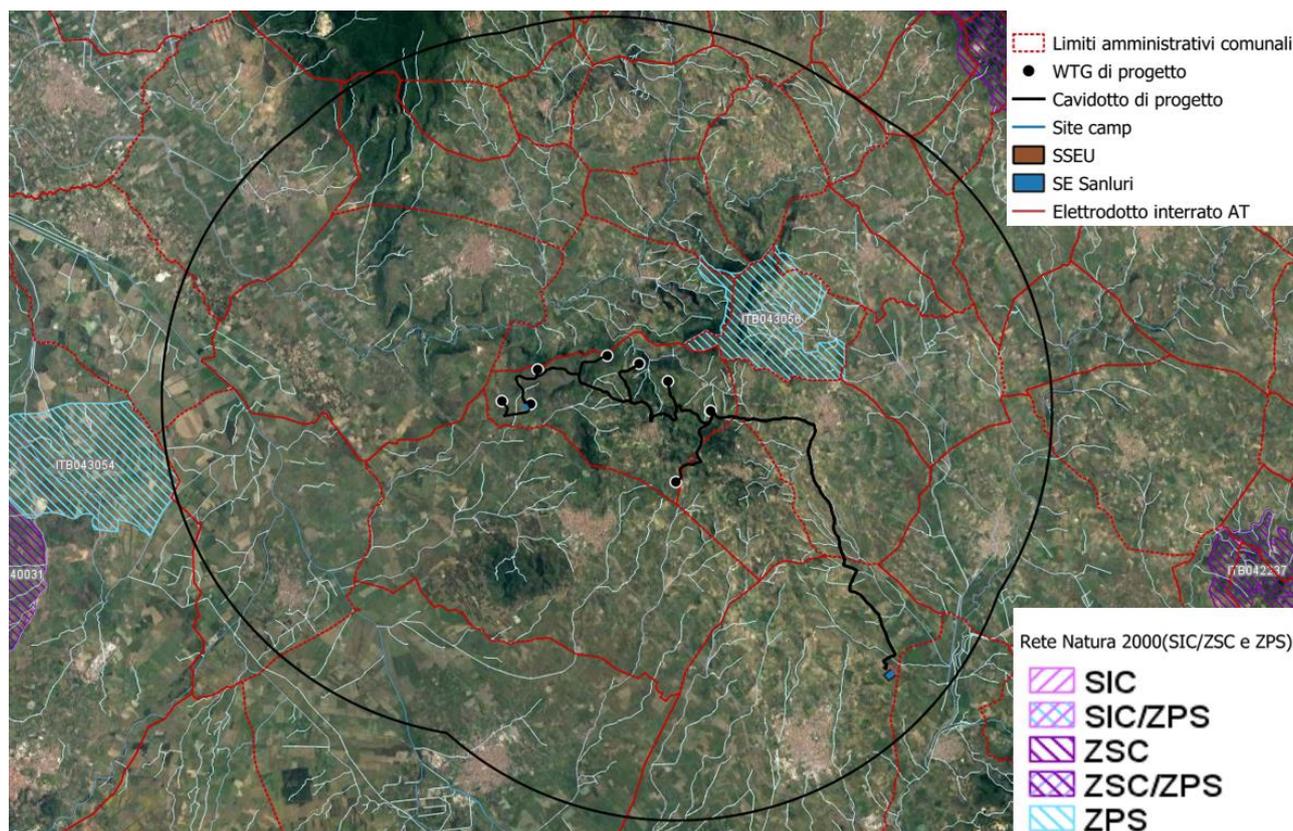


Figura 4-10: Stralcio Rete natura 2000 in relazione al progetto proposto¹⁰.

IMPORTANT BIRD AREAS

L'**IBA 178- Campidano centrale** è una vasta area (circa 34.100 ha) di pianura importante per varie specie, tra cui la Gallina prataiola, compresa tra Samassi, Villacidro, San Gavino Monreale, Pabillonis, Guspini, Terralba, Marrubiu e la strada statale n° 131 che rappresenta il limite nordorientale. Dall'area sono escluse tutte le aree urbane situate lungo il perimetro. Un piccolo tratto del perimetro nord-ovest coincide con quello dell'IBA 182- "Stagni di Oristano e Capo San Marco" a partire dal Fiume Mannu.

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

¹⁰ Fonte wms: <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>

Tabella 4-3: Elenco delle specie caratterizzanti l'IBA (Fonte: "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas) – LIPU, 2002")

Criteri relativi a singole specie

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

Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione

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

Note:

Status: B Nidificante

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

All'interno della vasta area dell'IBA "178 – Campidano centrale" è compresa la ZPS "ITB043054- Campiano centrale" (ad oltre 10 km di distanza dall'area di progetto) in una porzione di territorio più piccola rispetto all'area riferita all'avifauna.

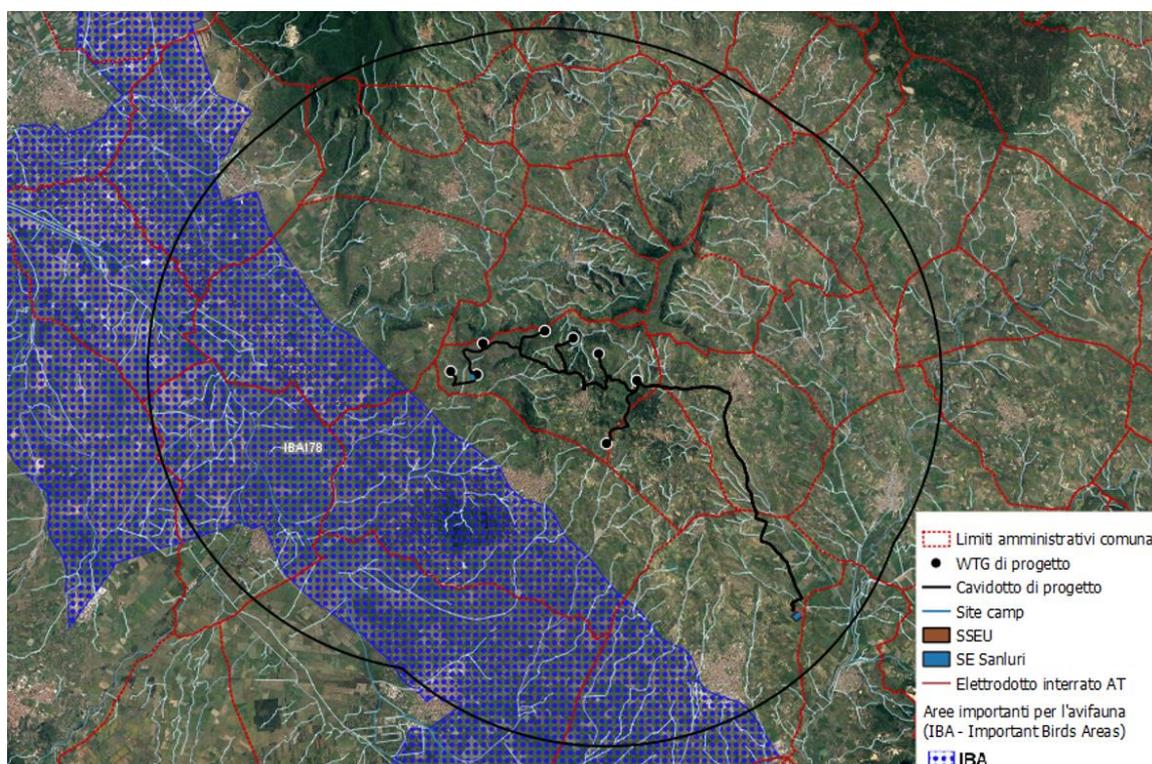


Figura 4-11: IBA 178- Campidano centrale in relazione al progetto proposto¹¹.

¹¹ Fonte wms: <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>

4.3.2 VEGETAZIONE E FLORA

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

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

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

Questa serie si sviluppa come edafo-mesofila su marne e colluvi di ridotta estensione in territori a prevalenza di leccete termofile (*Prasio majoris-Quercus ilicis quercetosum virgiliana*). La struttura e la fisionomia dello stadio maturo è data da micro- mesoboschi dominati da latifoglie decidue (*Quercus virgiliana*) e secondariamente da sclerofille, con strato fruticoso a medio ricoprimento e strato erbaceo costituito prevalentemente da emicriptofite scapose o cespitose e geofite bulbose. Rispetto agli altri querceti caducifogli della Sardegna sono differenziali di questa associazione le specie della classe *Quercetea ilicis*, quali *Rosa sempervirens*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Ruscus aculeatus*, *Osyris alba*, *Pistacia lentiscus*, *Lonicera implexa* e *Rhamnus alaternus*.

La subassociazione *quercetosum virgiliana*, presente nel territorio considerato, è caratterizzata anche dalla presenza di *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Ampelodesmos mauritanicus*.

Dal punto di vista bioclimatico questi querceti si localizzano in ambito Mediterraneo pluvistagionale oceanico, in condizioni termotipiche ed ombrotipiche comprese tra il termomediterraneo superiore-subumido inferiore ed il mesomediterraneo inferiore-subumido superiore. Mostrano un optimum bioclimatico di tipo mesomediterraneo inferiore-subumido superiore.

Gli stadi successionali sono rappresentati da arbusteti riferibili all'ordine *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, formazioni dell'alleanza *Pruno-Rubion* (associazione *Clematide cirrhosae-Crataegetum monogynae*) e prati stabili inquadrabili nell'alleanza del *Thero-Brachypodion ramosi*.

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

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

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

di singoli individui.

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

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

Lo studio della vegetazione ha portato al riconoscimento di numerose unità vegetazionali, tutte cartografabili e riscontrabili nella carta della vegetazione allegata all'elaborato COL-55 – *Relazione per la valutazione di incidenza ambientale (VInCA)* e di cui si riporta uno stralcio in Figura 4-13.

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

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

- il primo, caratterizzato dal paesaggio agricolo, nel quale si rinvengono tutte le aree coltivate, principalmente con graminacee e leguminose soggette a turnazione, secondariamente vigneti e oliveti. In tali aree, a causa dell'antropizzazione, le uniche forme di vegetazione spontanea sono formazioni sinantropiche poste lungo le aree di confine tra un coltivo e l'altro o nei terreni abbandonati. Questa tipologia di ambiente interessa tutte le aree delle piazzole in progetto;
- il secondo, costituito da piccoli lembi di territorio sfuggito alle colture, spesso corrispondenti alle aree acclivi e ai pendii delle colline, o dove il suolo è meno profondo. Qui si sviluppano praterie perenni, garighe e macchia basso arbustiva. Tali ambienti, oltre a rappresentare dei corridoi ecologici, ospitano residui di vegetazione subnaturale che danno importanti

informazioni su quella che era un tempo la vegetazione di questi territori. Questa tipologia non è direttamente intercettata dalle piazzole in progetto, ma è presente in piccoli lembi tra le aree coltivate nelle aree a maggiore altitudine;

- il terzo, che non interessa le aree di progetto, costituito dai corsi d'acqua, caratterizzato da una vegetazione tipica degli ambienti umidi con specie igrofile degli ambienti ripariali, non sono stati riscontrati in corrispondenza delle aree destinate alla realizzazione delle opere in progetto;
- il quarto, che non interessa le aree di progetto, caratterizzato da formazioni boschive in gran parte impiantate dall'uomo lungo alcuni versanti a forte acclività e ai perimetri dei coltivi a formare delle superfici frangivento. non sono state riscontrate in corrispondenza delle aree destinate alla realizzazione delle opere in progetto.

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

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

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

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

Riportiamo di seguito i principali habitat presenti nell'area sottolineando il fatto che essi non vengono comunque interessati direttamente dalle opere in progetto e, per il fatto che sono di dimensioni spesso non cartografabili, non sono riportati in carta.

Stagni temporanei mediterranei

Si tratta di un habitat con presenza temporanea di acque dolci stagnanti, talvolta profonde anche pochi centimetri, dove la vegetazione è costituita in prevalenza da specie terofite e geofite di piccola taglia riscontrabile in tipologie vegetazionali ascrivibili alle alleanze (in grassetto quelle presenti nel sito): **Isoëtion**, *Preslion cervinae*, *Agrostion salmanticae*, *Nanocyperion*, **Verbenion supinae (=Heleochoion)** e *Lythron tribracteati*, *Cicendion* e/o *Cicendio- Solenopsion*.

Negli stagni temporanei mediterranei la vegetazione, che si dispone in fasce in funzione della profondità dell'acqua e del suo periodo di permanenza, viene riferita alla classe *Isoeto-Nanojuncetea*. Queste formazioni presentano spesso dimensioni molto limitate che ne rendono difficoltosa l'individuazione ed il rilevamento cartografico.

Nel sito, l'habitat è rappresentato da depressioni umide e pozze effimere di ridotta o ridottissima estensione, sviluppate sui substrati basaltici nelle Giare, e che ospitano alcune entità di riferimento, tra cui *Isoëtes velata* s.l., *Juncus* sp. pl., *Lythrum* sp. pl., *Pilularia minuta*, *Serapias lingua*.

Arbusteti termo-mediterranei e predesertici

Si tratta di arbusteti caratteristici delle zone a termotipo termo-mediterraneo, cenosi piuttosto discontinue la cui fisionomia è determinata sia da specie legnose (*Euphorbia dendroides*, *Chamaerops humilis*, *Olea europaea*, *Genista ephedroides*, *Coronilla valentina*) che erbacee perenni (*Ampelodesmos mauritanicus*).

In Sardegna tutti i sottotipi si rinvencono anche nell'interno ricalcando la distribuzione del termotipo termomediterraneo. Nelle comunità del sottotipo 32.22 *Euphorbia dendroides* è in genere accompagnata dall'olivastro (*Olea europaea*) e da altre specie della macchia mediterranea (*Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Prasium majus*, *Rhamnus alaternus*, ecc.) che possono risultare più o meno importanti nel determinare la fisionomia anche a seconda del grado di maturità delle comunità. Risultano molto frequenti, a seconda del contesto biogeografico, *Chamaerops humilis* e *Clematis cirrhosa* sulle coste tirreniche peninsulari e sarde. In Sardegna, assumono un ruolo rilevante anche *Asparagus albus* e *Hyparrhenia hirta*. Gli arbusteti ad *Euphorbia dendroides* sono caratterizzati dalla presenza di specie del genere *Teucrium*. Nelle cenosi del sottotipo 32.23 accompagnano l'ampelodesmo (*Ampelodesmos mauritanicus*) numerose specie della macchia mediterranea (*Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*); diverse nanofanerofite (*Cistus salvifolius*, *Cistus creticus* subsp. *eriocephalus* e *Coronilla valentina*). Tra le specie erbacee sono frequenti diverse emicriptofite come *Bituminaria bituminosa*, *Pulicaria odora* ed *Elaeoselinum asclepium*; mentre le specie annuali più diffuse negli ampelodesmeti sono *Brachypodium retusum*, *Briza maxima*, *Cynosurus echinatus*, *Linum strictum*, *Hippocrepis ciliata*. Numerose sono anche le specie lianose, quali *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*, *Lonicera implexa*, *Tamus communis*.

Le comunità a *Chamaerops humilis* (sottotipo 32.24) sono caratterizzate dalla codominanza con diverse specie della macchia mediterranea (*Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Rhamnus alaternus*, *Juniperus oxycedrus*) o da *Euphorbia dendroides*. Nelle comunità sarde spesso la palma nana è accompagnata da *Olea europea* e *Juniperus phoenicea*.

Presso il sito domina il sottotipo 32.23, rappresentato da formazioni savanoidi ad *Ampelodesmos mauritanicus* sviluppate in corrispondenza dei pendii dei settori collinari dominate da substrati marnosi, e lungo i bassi versanti meridionali dell'altopiano, talvolta a mosaico con formazioni degli habitat 9340 e 6220*.

Phrygane sarde e sardo-corse termomediterranee dominate da *Genista* sp. Endemiche

Si tratta di comunità arbustive termofile dominate da camefite e nanofanerofite con habitus frequentemente pulvinato-spinescente tipo frigana, insediate su substrati di varia natura nella fascia costiera e collinare dell'area centro-mediterranea e mediterraneo-orientale. Costituiscono la transizione tra la vegetazione francamente alofila, casmofitica delle rupi marine (classe *Crithmo-Staticetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952, habitat 1240) e la vegetazione delle serie edafo-xerofile mediterranee la cui testa di serie è rappresentata solitamente da ginepreti dell'alleanza *Juniperion turbinatae* Rivas-Martínez 1975 corr. 1987. Si tratta quasi sempre di garighe che si inseriscono nelle dinamiche secondarie quando la vegetazione arbustiva e forestale delle alleanze *Oleo-Ceratonion siliquae* Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944 em. Rivas-Martínez 1975 e *Juniperion turbinatae* Rivas-Martínez 1975 corr. 1987 viene eliminata da un disturbo (pascolo, fuoco), per poi arretrare in seguito al recupero della macchia.

Nel sito l'habitat è presente con il sottotipo 33.9 – Phrygana sardo-corsa a *Genista corsica* o *G. morisii*, rappresentato da formazioni particolarmente estese di gariga bassa dominata dall'endemica *Genista morisii*.

Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*

L'habitat è dominato da vegetazione erbacea annuale ed è caratterizzato da aspetti vegetazionali che rappresentano diversi stadi dinamici, essendo presenti, oltre alle praterie con terofite (*6220), gli arbusteti termomediterranei (5330) e i querceti mediterranei (9340). Si tratta dunque di praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati di varia natura, spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni (riferibili alle classi *Poetea bulbosae* e *Lygeo-Stipetea*).

Tra le graminacee più frequenti si rileva la presenza di *Brachypodium dystachyon* e *Brachypodium retusum*. Le terofite, sui suoli più o meno denudati, posseggono una elevata capacità di insediamento grazie all'abbondante produzione di semi, alle modeste esigenze trofiche e al limitato sviluppo dell'apparato radicale, alla forte capacità di adattare lo sviluppo vegetativo in base alle disponibilità idriche e trofiche.

Presso il sito l'habitat è rappresentato da formazioni xerofile perenni dominate da *Barachypodium retusum*, *Hyparrhenia hirta*, *Dactylis hispanica* e numerose terofite, generalmente sviluppate in poche località basso collinari caratterizzate da substrati calcareo - marnosi, a mosaico con l'habitat 5330.

Gallerie e forteti ripari meridionali (*Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*)

Si tratta di cespuglieti ripali a struttura alto-arbustiva caratterizzati da tamerici (*Tamarix gallica*, *T. africana*, *T. canariensis*, ecc.), *Nerium oleander* e *Vitex agnus-castus*, localizzati lungo i corsi d'acqua a regime torrentizio o talora permanenti ma con notevoli variazioni della portata e limitatamente ai terrazzi alluvionali inondati occasionalmente e asciutti per gran parte dell'anno. Le boscaglie ripali a tamerici e oleandro costituiscono delle formazioni edafoclimatofile legate alla dinamica fluviale di corsi d'acqua a regime torrentizio o alle aree palustri costiere interessate dal prosciugamento estivo. Si tratta di formazioni durevoli bloccate nella loro evoluzione dinamica da specifici condizionamenti edafici.

L'habitat in Sardegna risulta caratterizzato da *Nerium oleander* L. e diversi taxa appartenenti al genere *Tamarix* tra i quali i più diffusi sono *Tamarix africana* e *T. gallica* e si trova ben strutturato lungo le sponde dei corsi d'acqua in modo particolare nelle immediate vicinanze delle foci. Questi aspetti vegetazionali si inquadrano nell'alleanza *Tamaricion africanae*, appartenente alla classe *Nerio-Tamaricetea*. In Sardegna talvolta si tratta di popolamenti costituiti quasi esclusivamente da *Tamarix* sp. pl. dove si possono ritrovare piccoli nuclei o individui isolati di *Nerium oleander*. Nelle aree più depresse con acque meno salse la vegetazione ripariale a tamerici si arricchisce di *Vitex agnus-castus*.

Nel sito è presente la III variante, rappresentata da cespuglieti ripali a tamerici, e nel caso specifico *Tamarix africana*, con vegetazione di mantello dominata da *Rubus* gr. *ulmifolius*, ed ai quali si associano individui isolati di *Fraxinus angustifolia* e *Salix alba*.

Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*

Boschi dei Piani Termo-, Meso-, Supra- e Submeso- Mediterraneo (ed occasionalmente Subsupramediterraneo e Mesotemperato) a dominanza di leccio (*Quercus ilex*), da calcicoli a silicicoli, da rupicoli o psammofili a mesofili, generalmente pluristratificati, con ampia distribuzione nella penisola italiana sia nei territori costieri e subcostieri che nelle aree interne appenniniche e prealpine; sono inclusi anche gli aspetti di macchia alta, se suscettibili di recupero. Questo habitat nel sito è riferibile a due associazioni di leccete legate al livello altitudinale:

- *Galio scabri-Quercetum ilicis*, leccete mesofile localizzate tra i 370 e 700-800 m e in esse si riscontrano anche *Phillyrea latifolia* L. e *Arbutus unedo* L. Si tratta di cedui con caratteristiche strutturali incostanti dovute al tipo di trattamento forestale subito, spesso fustaie coetanee o disetanee a struttura monoplana.

- *Aceri monspessulani-Quercetum ilicis*, leccete montane presenti oltre 800 m. Si tratta di fustaie vetuste, irregolarmente disetanee, non sottoposte in genere a utilizzazioni forestali ad eccezione di alcuni prelievi legnosi occasionali.

Nel sito dominano formazioni boschive mesofile a *Quercus ilex* sviluppate lungo i versanti delle Giare, indifferentemente dalla loro esposizione. Presso tali formazioni compaiono anche singoli individui o ristretti nuclei della quercia semidecidua *Quercus virgiliana*.

La dominanza del leccio nelle formazioni boschive sviluppate fino ai margini dell'altopiano, ma anche sulla stessa piana in corrispondenza delle formazioni di macchia a sclerofille in fase di evoluzione e presso le siepi sviluppate lungo i muri a secco, suggeriscono la potenziale presenza di boschi di leccio in tutte le Giare.

Gli aerogeneratori CO01, CO02 e CO05 sono in aree cartografate come "colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi", gli aerogeneratori CO03 e CO04 sono in aree cartografate come "Macchia bassa a olivastro e lentisco", gli aerogeneratori CO06 e CO07 sono in aree cartografate come "Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)", l'aerogeneratore CO08 è in aree "Formazioni ad *Ampelodesmus mauritanicus*" e la SSEU è in aree cartografate come colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi.

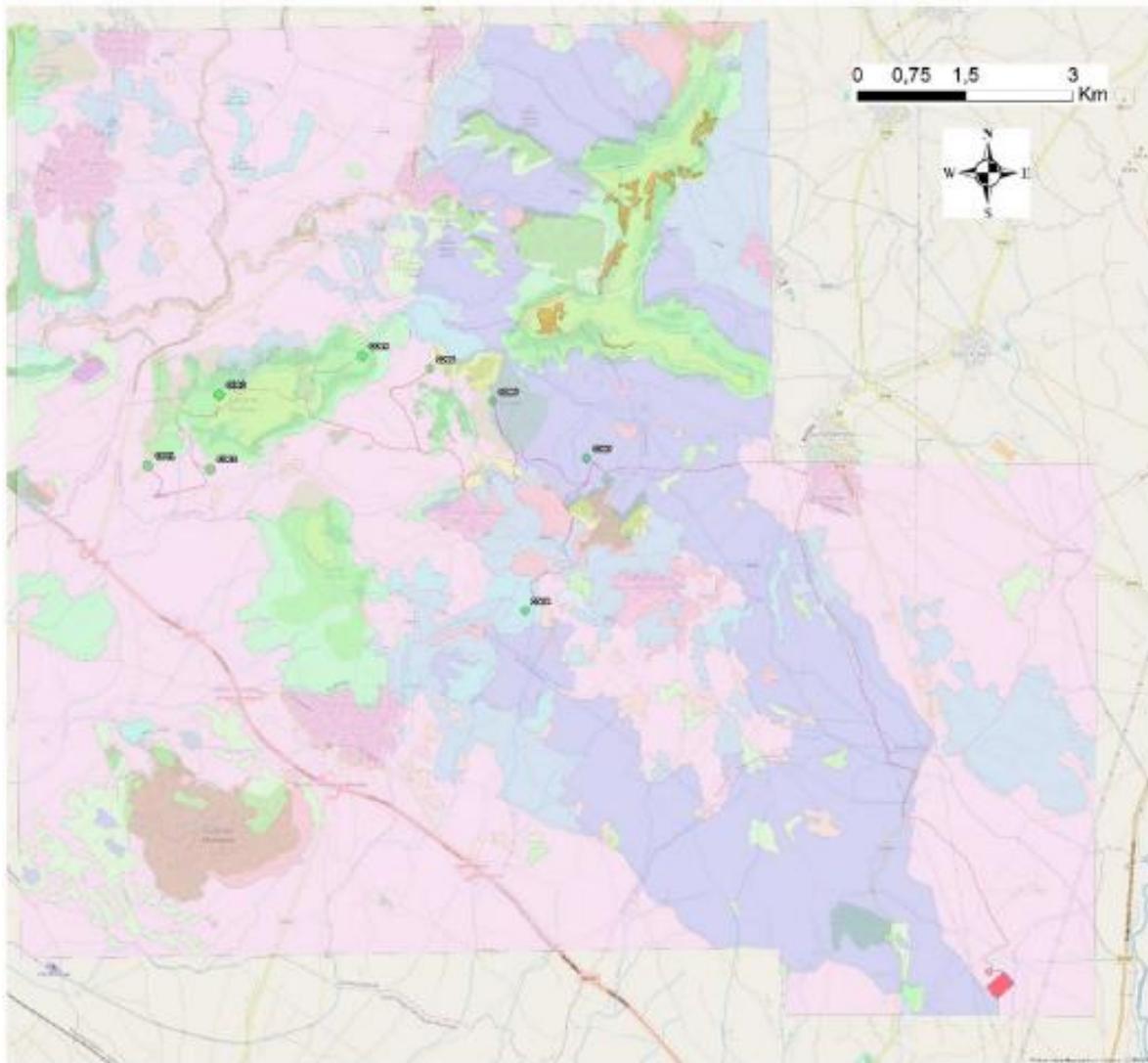


Figura 4-12 Carta della vegetazione dell'area vasta (Fonte: Geoportale R.A.S.)

Legenda Vegetazione

	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici		Macchia bassa a olivastro e lentisco
	Cave		Matorral ad olivastro e lentisco
	Città, centri abitati		Oliveti
	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi		Piantagioni di conifere
	Comunita' riparie a canne		Piantagioni di eucalipti
	Formazioni ad Ampelodesmus mauritanicus		Pratelli silicicoli mediterranei
	Frutteti		Prati mediterranei subnitrofilii
	Gallerie a tamerice e oleandri		Siti archeologici
	Garighe e macchie mesomediterranee silicicole		Vigneti
	Grandi parchi		
	Leccete sarde		

Figura 4-13 Legenda Carta della vegetazione dell'area vasta (Fonte: Geoportale R.A.S.)

In aggiunta alle indicazioni fornite dalla carta della vegetazione, si precisa che dai sopralluoghi effettuati in campo è emerso che il siti interessati dall'installazione degli aerogeneratori sono in gran parte costituito da terreni condotti a seminativo e, in misura minore a pascolo, seguendo programmi colturali di avvicendamento poliennali. Sporadicamente si riscontrano colture permanenti quali oliveti e vigneti con le quali le opere in progetto non interferiscono; inoltre, non si riscontra la presenza di colture di pregio o di formazioni arboree.

Si riportano di seguito alcune immagini dei tipi vegetazionali preponderanti nell'area di progetto.



Figure 4-1: In alto a sinistra: formazioni dell'Onopordetea acanthi in contatto con il campo coltivato. A destra: dettaglio della vegetazione. In fondo: a sinistra omologhe formazioni; a destra Eryngium (Fonte: elaborato COL-53 - Relazione pedo-agronomica)



Figure 4-2: Vegetazione spontanea sinantropica (Fonte: elaborato COL-53 - Relazione pedo-agronomica)



Figure 4-3: Vegetazione spontanea sinantropica (Fonte: elaborato COL-53 - Relazione pedo-agronomica)

4.4 PAESAGGIO

In questo capitolo viene trattato il sistema paesaggistico inteso come l'insieme di luoghi complesso e unitario, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni, anche come percepito dalle popolazioni. Al concetto di paesaggio si è attribuita, negli ultimi anni, un'accezione ampia e innovativa, che ha trovato espressione e codifica nella Convenzione Europea del Paesaggio. La Convenzione Europea sul Paesaggio (Strasburgo il 19 luglio 2000) definisce il paesaggio come *“una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni”*. Altro aspetto di rilievo è il carattere unitario attribuito al paesaggio (art. 2 Convenzione Europea del Paesaggio), il campo di applicazione riguarda infatti *“gli spazi naturali, rurali, urbani e periurbani. Essa comprende i paesaggi terrestri, le acque interne e marine. Concerne sia i paesaggi che possono essere considerati eccezionali, che i paesaggi della vita quotidiana e i paesaggi degradati”*. La moderna attribuzione di valori al “paesaggio” supera la semplice percezione estetica e il valore del mero riconoscimento tecnico di qualità o carenze fisiche dei luoghi, ed esprime l'importanza della percezione sociale dei significati, sedimentatisi storicamente per opera delle popolazioni, locali e sovralocali. Così anche i paesaggi antropizzati hanno, nel bilancio territoriale, ruoli complessi e significati radicati al pari dei paesaggi naturali, e sono il frutto di sovrapposizioni che aiutano a dare una lettura compiuta di ciò che è accaduto nelle epoche precedenti. Osservando i segni impressi dalle attività antropiche sul territorio, infatti, è possibile comprendere molti aspetti inerenti 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”.

4.4.1 CARATTERE GENERALE DEL PAESAGGIO

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 generale¹²). 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).

Visto quanto fin ad ora descritto, in materia di paesaggio e, ad oggi, in mancanza di un nuovo aggiornamento del PPR riguardante le aree interne (nel PPR denominate "Territori Carsici"), per la descrizione di carattere generale del paesaggio dell'area di studio si farà riferimento all'ambito costiero più prossimo all'area di progetto.

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

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

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

Proprio tra queste si possono citare:

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

¹² <https://www.sardegna.territorio.it/j/v/1123?s=6&v=9&c=7424&na=1&n=10>

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

Costituiscono elementi ambientali del sistema paesaggistico dell'ambito:

- il sistema di spiaggia e dei campi dunari di Is Arenas, connettono la penisola del Sinis con il sistema dei versanti costieri del Montiferru;
- la penisola del Sinis, delimitata dal promontorio di Capo Mannu e Capo San Marco, caratterizzata da un sistema costiero articolato dall'alternanza di piccole baie e più ampie falcate sabbiose, promontori e falesie, che, verso l'interno, lasciano il posto agli ondulati rilievi collinari e ai modesti tavolati basaltici di Su Pranu e Roia Sa Murta (Cabras). Tra le spiagge più rappresentative emergono Su Pallosu, Sa Mesalonga, Sa Salina Manna, S'Arena Scoada, Maimoni-Is Arutas-Is Caogheddas, Funtana Meiga, San Giovanni;
- le zone umide del Sinis, che completano l'articolato sistema marino-litorale della penisola, con lo stagno de Sa Salina, de Is Benas, di Sal'e Porcus e il più vasto compendio umido di Cabras e Mistras, a cui afferiscono le acque superficiali del bacino idrografico del Rio Mare e Foghe;
- gli isolotti di Mal di Ventre e di Catalano, che rappresentano le emergenze rocciose che interrompono la continuità dell'orizzonte nel mare antistante la penisola del Sinis;
- il Golfo di Oristano, che si estende con un ampio arco ellittico, delimitato dai promontori basaltici di Capo San Marco a Nord e Capo Frasca a Sud. Il litorale caratterizzato con una costa bassa e prevalentemente sabbiosa nella quale si sviluppano le spiagge di La Caletta, del Mare Morto, di Torre Grande, di Abba Rossa, del litorale di Arborea, di Corru Mannu e del litorale di Marceddì. La continuità del cordone litoraneo è interrotta dalla presenza di diverse foci fluviali, in gran parte canalizzate, del Fiume Tirso, del Rio Mogoro e del Rio Flumini Mannu, che si alternano ai numerosi canali lagunari attraverso cui le acque marine del golfo si connettono con i sistemi umidi di Mistras, di Cabras, di Santa Giusta, di S'Ena Arrubia, di Corru Mannu, di Corru S'Ittiri, di San Giovanni-Marceddì e sistemi minori. Oltre questi sistemi umidi attualmente presenti, se ne devono aggiungere altri trasformati dalle bonifiche storiche e dalle sistemazioni idrauliche, ed altri piccoli stagni facenti parte di compendi umidi principali;
- la bassa valle del Rio Sitzerri, che convoglia i deflussi canalizzati nello stagno di Marceddì- San Giovanni dopo aver drenato le acque superficiali del bacino idrografico comprendente il settore minerario di Montevecchio;

- i versanti occidentali del Monte Arci, caratterizzati dalle falde pedemontane e segnati dall'articolata rete di canali drenanti naturali che alimentano i corpi idrici superficiali e sotterranei della pianura di Oristano-Terralba;
- la piana colluvio-alluvionale di Santa Maria di Neapolis, che è caratterizzata da versanti che degradano dolcemente verso lo stagno di Marceddì e che raccordano ad ovest il tavolato basaltico di Capo Frasca e verso sud il sistema delle conoidi detritiche che si distendono dalle falde nord- occidentali del massiccio vulcanico dell' Arcuentu;
- i bacini di alimentazione del sistema lagunare di San Giovanni-Marceddì, che comprendono il sistema dei versanti occidentali del Monte Arci;
- il sistema costiero del Golfo di Pistis, che caratterizza a sud l'estremità dell'Ambito, è dominato dal sistema di spiaggia e dal complesso dunare di Is Arenas e di S'Acqua e s'Ollastu, racchiuso tra il sistema di costa alta rocciosa di Torre di Flumentorgiu-Torre dei Corsari e Punta de s'Achivoni;
- la copertura vegetale delle aree non agricole, che è rappresentata da formazioni boschive, arbustive, a gariga, e in aree circoscritte, da biotopi naturali, riscontrabili anche negli ambienti acquatici dei rii, degli stagni, delle lagune che ospitano vegetazione riparia;
- i siti di importanza comunitaria: Is Arenas S'Acqua e S'Ollastu, Stagno di Corru S' Ittiri, Stagno di S'ena Arrubia e territori limitrofi, Sassu-Cirras, Stagno di Santa Giusta, Stagno di Pauli Maiori di Oristano, Catalano, Isola di Mal di Ventre, Stagno di Mistras di Oristano, Stagno di Cabras, Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa), Stagno di Sale 'E Porcus, Is Arenas.

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

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

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

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

bonifiche integrali:

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

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

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

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

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

4.4.2 PAESAGGIO DELL'AREA DI PROGETTO

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

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

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

Nelle colline presenti nell'area, di origine mioceniche e con morfologia tipicamente arrotondata, in assenza di interventi colturali si sviluppano praterie perenni e garighe mediterranee calcicole ad ampelodesma, riferibili al *Cisto incani-Ampelodesmetum mauritanici*. Queste formazioni, insieme ai piccoli lembi frammentati di *Quercus* sporadicamente rilevabili nell'area vasta, costituiscono la vegetazione di maggior rilievo dal punto di vista ecologico, restituendo informazioni sulle dinamiche vegetazionali passate e future e conservando gli elementi che maggiormente si avvicinano agli stadi più maturi della vegetazione potenziale per l'area di studio.

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

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

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

Di seguito si riportano delle immagini estratte dall'elaborato COL-14.01 - Documentazione fotografica che mostrano lo stato dei luoghi in delle aree in cui è prevista l'installazione delle 8 turbine eoliche in progetto.

L'area per l'aerogeneratore CO01 è caratterizzata da una morfologia collinare con scarse pendenze, in cui sono presenti spazi aperti adibiti ad attività agropastorali, con presenza di alcune linee di alberi a medio fusto. Non sono presenti frane, scivolamenti o fenomeni erosivi.



Figura 4-14: area di progetto per l'aerogeneratore CO01

L'area l'aerogeneratore CO02 è caratterizzata da una morfologia collinare con scarse pendenze, in cui sono presenti spazi aperti adibiti ad attività agropastorali. Non sono presenti frane, scivolamenti o fenomeni erosivi



Figura 4-15: area di progetto per l'aerogeneratore CO02

L'area per l'aerogeneratore CO03 è caratterizzata da una morfologia collinare con scarse pendenze, in cui sono presenti spazi aperti adibiti ad attività agropastorali, vegetazione, arbusti ed alberi. Non sono presenti frane, scivolamenti o fenomeni erosivi.



Figura 4-16: area di progetto per l'aerogeneratore CO03

L'area per l'aerogeneratore CO04 è caratterizzata da una morfologia collinare con pendenze comprese tra i 10 e i 15 gradi, in cui sono presenti spazi aperti adibiti ad attività agropastorali, con presenza di arbusti, alberi e fitta vegetazione. Non sono presenti frane, scivolamenti o fenomeni erosivi



Figura 4-17: area di progetto per l'aerogeneratore CO04

L'area per l'aerogeneratore CO05 è caratterizzata da una morfologia collinare con pendenze accentuate, in cui sono presenti spazi aperti adibiti ad attività agropastorali. Non sono presenti frane, scivolamenti o fenomeni erosivi



Figura 4-18: area di progetto per l'aerogeneratore CO05

L'area per l'aerogeneratore CO06 è caratterizzata da una morfologia collinare con pendenze molto accentuate, in cui sono presenti spazi aperti adibiti ad attività agropastorali. Al momento del sopralluogo non sono state rilevati scivolamenti o fenomeni erosivi; tuttavia, è segnalato pericolo di frane lungo le strade di accesso all'area.



Figura 4-19: area di progetto per l'aerogeneratore CO06

L'area per l'aerogeneratore CO07 è caratterizzata da una morfologia collinare con scarse pendenze, in cui sono presenti spazi aperti adibiti ad attività agropastorali con presenza di vegetazione. Non sono presenti frane, scivolamenti o fenomeni erosivi



Figura 4-20: area di progetto per l'aerogeneratore CO07

L'area per l'aerogeneratore CO08 è caratterizzata da una morfologia collinare con modeste pendenze, in cui sono presenti spazi aperti adibiti ad attività agropastorali. Non sono presenti frane, scivolamenti o fenomeni erosivi.



Figura 4-21: area di progetto per l'aerogeneratore CO08

4.4.3 ASSETTO INSEDIATIVO E SINTESI DELLE PRINCIPALI VICENDE STORICHE

4.4.3.1 Il territorio della Marmilla

Parte delle seguenti informazioni sono state tratte dal volume "I manuali del recupero dei centri storici della Sardegna, volume IV. Architetture delle colline e degli altipiani centro meridionali: Marmilla, Trexenta, Sarcidano, Siurgus, Gerrei, Marghine, Planargia, Barigadu, Montiferru, Guilcer" - Regione Autonoma della Sardegna, Università degli Studi di Cagliari - Dip. Architettura, Università degli Studi di Sassari - Dip. Architettura e Pianificazione, DEI Tipografia del Genio Civile (2009).

Il territorio della Regione storica della *Marmilla* comprende 17 centri urbani: Gesturi, Genuri, Setzu, Tuili, Barumini, Turri, Las Plassas, Ussaramanna, Siddi, Pauli Arbarei, Villanovafranca, Collinas, Villanovaforru, Lunamatrona, Villamar, Furtei e Segariu.

L'aspetto geografico caratterizzante della *Marmilla* è la sua posizione tra la *Piana del Campidano* a ovest e sud, il *Monte Arci* a nord-ovest (all'interno della regione storica dell'*Alta Marmilla*), la catena di rilievi del *Gerrei* a est e gli altopiani basaltici (la *Giara di Gesturi* costituisce l'elemento paesaggistico dominante per le sue dimensioni, ma sono presenti anche degli altopiani più piccoli come: *Pranu Siddi*, *Pranu Mannu*, *Pranu Muru* e *Sa Giara di Serri*).

Il nome di questa regione storica deriva probabilmente dalla presenza delle vaste colline tondeggianti, somiglianti verosimilmente a mammelle (dal latino *mamilla*) o, ancora, dalla presenza di molte paludi nella zona tanto da far apparire il paesaggio come punteggiato da "mille mari".

Nel periodo romano questa porzione di territorio, insieme alla *Trexenta*, veniva chiamata "il granaio di Roma" in quanto una delle zone con la maggiore produzione di grano e cereali. Questa grande fertilità ha garantito uno sviluppo agricolo tale da favorire la nascita di numerosi agglomerati urbani.

Il sistema insediativo dell'area collinare e degli altipiani del centro Sardegna, coincidente anche con il territorio della regione della *Marmilla*, conserva oggi immutata la sua matrice medioevale costituita da una trama molto fitta di piccoli villaggi uniformemente distribuiti sul territorio, in cui spiccano alcuni centri di riferimento di particolare importanza. Nel vasto ambito che va dal *Marghine*, a nord, al *Parteolla*, a sud, prende forma il sistema insediativo di maggiore densità per l'intera Isola, quello con il più alto numero di villaggi e in cui la presenza umana è di gran lunga più stabile e storicamente consolidata. Si possono riconoscere all'interno di questo contesto territoriale reti di villaggi con caratteri economico-produttivi e culturali omogenei. Tra questi la corona di villaggi che si attesta ai piedi delle due *Giare di Gesturi* e di *Siddi* e quelli della valle del *Flumini Mannu* nella bassa *Marmilla*.

Nonostante la vicinanza reciproca, i paesi della *Marmilla* e del *Sarcidano* storicamente hanno dovuto scontare problemi di isolamento a causa delle pessime condizioni delle poche vie di comunicazione pretesi sul territorio. Proprio a proposito della *Marmilla* Alberto Della Marmora,

qualche anno prima dell'Angius, scriveva nel suo Itinerario dell'Isola di Sardegna che “[...] *in inverno, il fango delle strade della Marmilla ha reso, fino a questi ultimi tempi, molto difficili le comunicazioni sia con le regioni vicine, sia tra i diciassette paesi che ne fanno parte*”. Durante il periodo del riformismo sabaudo la situazione mostra i segni di una prima fase di cambiamento e, come sottolinea lo stesso Della Marmora, “[...] *le popolazioni si sono date da fare [...]; in molti punti si è cominciato a costruire delle strade comunali e anche dei tratti di una doppia strada provinciale che deve attraversare questa regione finora dimenticata*”, collegando gli abitati della *Marmilla* fra loro e, soprattutto, con gli assi di percorrenza che a scala regionale univano le aree interne alle città di Cagliari a sud e Oristano a nord.

La struttura insediativa che viene a delinearsi a seguito del rapporto uomo-ambiente si presenta caratterizzata da villaggi con abitazioni che riflettono quelle che, un tempo, erano le due funzioni principali da assolvere: la residenza e il fulcro delle attività agricole. La tipologia prevalente è, infatti, quella della casa a corte che è non solo luogo dell'abitare, ma anche del lavoro. In essa si svolgono gran parte delle attività di lavorazione e stoccaggio della produzione dei campi e dispone, quindi, di una serie di annessi funzionali a tali attività (cantine, frantoi, depositi, ricoveri per il bestiame da lavoro e domestico, etc.). Il modello abitativo della *Marmilla* fa riferimento alla tipologia edilizia chiamata a doppia corte su lotto passante, in particolare nelle aree collinari, determinando una densità edilizia bassa e riscontrabile ancora oggi in alcuni dei suoi centri urbani.

La dimensione consistente delle corti interne è testimonianza di una comunità dedita interamente alle attività agricole e pastorali, ma sono presenti alcuni isolati, all'interno dei centri urbani, costituiti dall'aggregazione di case mono o bicellulari. Questo indica che, all'interno della struttura della società rurale, non mancavano braccianti e pastori non possidenti.

In gran parte la casa si colloca in una dimensione di estrema ruralità e la corte, di norma unifamiliare, si configura come l'estensione all'interno del villaggio dei luoghi della produzione agricola. Un altro aspetto importante è la presenza, all'interno di quasi ogni abitazione, di un pozzo per l'approvvigionamento idrico e di un forno per il pane. Si delinea, così, un'organizzazione sociale che si basa sull'autosufficienza di singoli gruppi o di limitati clan familiari. La regola tipologica di questi ambiti è quella definita dalla sequenza strada-corte-casa che definisce il sistema di rapporti tra spazi pubblici e proprietà private.

L'esiguità degli spazi pubblici denunciava le dimensioni di una vita sociale ridotta e limitata, testimoniata anche dalla tipologia delle abitazioni spesso articolate attorno a corti di varie dimensioni rivolte verso l'interno. I villaggi erano intimamente compenetrati con il territorio circostante tanto da costituire un'unità inscindibile. L'ambiente naturale offriva la risorsa primaria da cui dipendeva la vita stessa della comunità ed il suo sfruttamento seguiva un insieme di regole attente al rispetto degli equilibri naturali.

Abitata fin dall'epoca preistorica, la *Marmilla* pullula di testimonianze nuragiche di notevole interesse

storico-archeologico come, ad esempio, il villaggio nuragico e il Nuraghe di Barumini, che è stato dichiarato patrimonio dell'Umanità dall'Unesco nel 1997, quello di Su Mulinu, in territorio di Villanovafranca, e il Nuraghe Arrubiu, che si trova in località Orroli. Più recenti, ma non per questo di minore interesse, il Castello di Las Plassas, storica dimora e baluardo difensivo del Giudicato d'Arborea edificata nel XII secolo, e la Casa Cinquecentesca Zapata a Barumini, in cui elementi di architettura civile ispanica si fondono alle ispirazioni rinascimentali sarde.

Il gran numero di cave di estrazione e di officine litiche di prima lavorazione disseminate sui versanti del Monte Arci, sono una testimonianza del grande mercato legato all'antica estrazione dell'ossidiana (l'aurum nigrum, preziosissimo minerale vulcanico), che prese avvio 8000 anni fa e che approvvigionò tutto il territorio sardo, la Corsica, l'Italia Settentrionale, la Provenza e la Catalogna, rivestendo un ruolo primario nell'economia della Sardegna antica.

Risalenti all'epoca storica, testimonianza della presenza punica e romana e dell'età medioevale, sono, invece, tra gli altri, i resti della colonia romana Iulia Augusta Uselis, avamposto militare con la funzione di controllo delle vie di comunicazione verso il Sarcidano e le Barbagie, i resti del castello medioevale, inserito all'interno del Parco Aymerich in Laconi (nell'Alta Marmilla), luogo di svago, secondo la tradizione, di Eleonora d'Arborea.

Ma è nel periodo giudicale che troviamo la curatoria di Marmilla. Secondo le attestazioni dell'XI secolo la Sardegna era suddivisa in quattro giudicati. Ciascun giudicato costituiva un'entità statale autonoma, ed era suddivisa in circoscrizioni di varia estensione, le curatorie, dalla trama insediativa fitta e stratificata costituita dalle villae, villaggi popolati da comunità di uomini liberi, cui si affiancavano le domus, aziende fondiarie signorili a conduzione servile. Per quanto riguarda la Marmilla, il capoluogo è stata la villa di Mara Arbarei, l'odierna Villamar, che faceva parte del giudicato di Arborea e dipendeva dalla curatoria della Marmilla.

I quattro Giudicati avevano una spiccata vocazione terrigena. La stessa economia di tipo curtense, basata quasi esclusivamente sull'agricoltura e sulla pastorizia, conferma questa vocazione. Un altro elemento della rinascita agricola sarda fu costituito dalle nuove fondazioni monastiche. Benedettini e Camaldolesi, soprattutto, contribuirono alla ripresa agricola. Anche questo fenomeno, in parte, rientra nell'ottica continentale dei Giudici, i quali chiamarono i monaci anche per risollevare le sorti dell'enorme patrimonio agricolo dell'Isola, caduto in deplorabile abbandono dopo la partenza dei monaci bizantini. L'economia agricola della Sardegna era legata intimamente all'interesse dei monaci e il denaro era fine a sé stesso anziché mezzo di progresso. La schiavitù era ampiamente diffusa e si susseguirono una serie di lotte e ribellioni sino alla rivoluzione pacifica guidata da Francesco d'Assisi per eliminare proprio la schiavitù. Il Medioevo finì, in Italia ed anche in Sardegna, con l'emancipazione dei servi, con la libertà degli schiavi.

Il territorio in esame, di antica tradizione agricola, assai apprezzato per la sua particolare fertilità e per la produzione di un ottimo grano duro, a partire dagli anni '50 e '60 del Novecento ha risentito della

crisi dei campi, come gran parte delle aree interne della Sardegna. Molti giovani sono stati costretti, quindi, a emigrare verso le aree a sviluppo industriale, lasciando agli anziani il compito di tenere vive le case e conservare un qualche legame con la terra. Molti dei centri abitati, per lo più piccoli agglomerati rurali che non superano i mille abitanti, sono così popolati da una forte maggioranza di anziani pensionati e da uno sparuto numero di giovani famiglie.

4.4.3.2 Il territorio del Campidano

Le seguenti informazioni sono state tratte, in parte, dal volume I della Regione Autonoma della Sardegna "I manuali del recupero dei centri storici della Sardegna. Architettura in terra cruda dei Campidani, del Cixerri e del Sarrabus".

Il territorio della Regione storica del Campidano, detta anche Monreale o Campidano di Sanluri, si trova al centro della Piana del Campidano, costituita dal Campidano di Oristano a nord-est e dal Campidano di Cagliari a sud-ovest. Comprende attualmente 7 centri urbani: S. Gavino Monreale, Sardara, Pabillonis, Sanluri, Samassi, Serrenti e Serramanna.

È un'area della Sardegna abitata sin da tempi antichissimi. Il suo toponimo deriva dal termine sardo Campidanu, o meglio, da campu, che significa appunto "campo aperto". Inizialmente si utilizzava il termine campidanesu per indicare gli abitanti del campo, in seguito è stato utilizzato per indicare la pianura intera.

Dal punto di vista geologico questa grande porzione dell'Isola è una fossa tettonica formata, tra 4 e 2 milioni di anni fa, dalla distensione di un sistema di faglie che hanno prodotto uno sprofondamento della crosta terrestre generando come risultato una zona di sedimentazione alluvionale.

Quest'area è stata oggetto di frequentazioni umane sin dalla preistoria, ma ha raggiunto l'apice della sua importanza geopolitica con i Fenici e soprattutto coi Romani, che ne sfruttarono intensivamente la sua grande fertilità. Nonostante la presenza di zone paludose e la devastazione causata dalla malaria, l'agricoltura ha avuto da sempre un ruolo fondamentale nella storia economica di questo territorio e della Sardegna e tali aree pianeggianti sono state il luogo ideale per il suo pieno sviluppo. Negli ultimi cinquant'anni è stata portata avanti una produzione specializzata di colture d'eccellenza, come ad esempio il carciofo, ma anche il vino, l'olio, i cereali, gli agrumi e lo zafferano.

Il Campidano è segnato dall'intervento antropico, sia attraverso la realizzazione di una vasta rete viaria, che collega le numerose aree urbanizzate sparse nel territorio, sia con opere di regimazione idraulica e canalizzazione dei corsi d'acqua volte al recupero, ad uso agricolo, di ampie porzioni di questi territori una volta paludosi.

Quella del Campidano è anche la regione delle argille per eccellenza, che si ritrova nelle costruzioni

di diversi centri urbani, grazie alla costante presenza dell'acqua e alle caratteristiche geologiche e litologiche del luogo.

La sua area centrale è caratterizzata da una struttura insediativa che viene a delinearsi a seguito del rapporto uomo-ambiente e comprende una serie di centri urbani alcuni dei quali occupano il fondo valle, mentre altri si attestano sulle prime colline. Questo schema è molto esplicito nel caso del sistema dei primi villaggi sui rilievi orientali (Monastir, Nuraminis, Serrenti) ai quali fa da contrappunto l'analogia infilata lineare del fondovalle, da San Sperate a Villasor e sino a Serramanna e Samassi. Oltre quest'ultimo ci si imbatte in quello che costituisce uno degli snodi storici più significativi della Sardegna giudicale, il sistema di tre poli formato dal centro fortificato di Sanluri, di Sardara collocata di fronte al Castello di Monreale e da San Gavino Monreale, che costituisce quasi un baricentro dell'intero Campidano. Ad ovest di S. Gavino alcuni centri sono prevalentemente costruiti con la terra cruda, come ad esempio Guspini e altri centri nei pressi dei primi rilievi del sistema occidentale dell'Arcuentu, mentre centri come Sardara e Sanluri formano lo snodo con l'importante regione storica della Marmilla, il sistema delle colline mioceniche orientali sulle cui ultime propaggini vengono fondati i centri destinati a funzionare come "mediatori" tra l'area collinare e il fondovalle fertile.

Il rapporto tra popolazioni, acqua e agricoltura condiziona in maniera decisa la localizzazione, la struttura e la tipologia degli insediamenti. La necessità di avere facile accesso alla risorsa acqua ha significato per molti villaggi il posizionamento a ridosso di un corso d'acqua. Questa vicinanza spesso poteva essere tanto indispensabile per lo sviluppo dell'attività agricola quanto pericolosa. L'acqua, infatti, garantiva suoli fertili, ma poteva avere potenziali effetti distruttivi. Nei fondovalle principali l'avvicinamento all'acqua si realizza per discesa dai rilievi terrazzati, come nel caso del centro di Samassi sul Flumini Mannu.

4.4.4 AMBITI A VALENZA SIMBOLICA

4.4.4.1 Nuraghe Genna Maria

Il nuraghe Genna Maria si trova al margine tra i territori comunali di Villanovaforru e Collinas, su un'altura, a 408 m s.l.m., a dominio della pianura del *Campidano*. Localizzato circa 800 m ad Ovest del centro urbano di Villanovaforru e a circa 700 m a Nord-Est dell'aerogeneratore CO08.

È un nuraghe a struttura complessa: in origine, nel XV secolo a.C., un torrione centrale (alto dieci metri) con camera interna era circondato da un bastione a tre grandi torri unite da spesse mura, che tuttora racchiudono un cortile con pozzo in parte scavato nella roccia. In una seconda fase, agli inizi del Bronzo recente (XIII secolo a.C.), la torre fu racchiusa e parzialmente rifasciata da un bastione di quattro torri con feritoie. A sua volta l'antemurale quadrilobato, che presumibilmente aveva funzione difensiva, fu racchiuso (XI a.C.) da una possente cinta muraria a sei torri angolari.

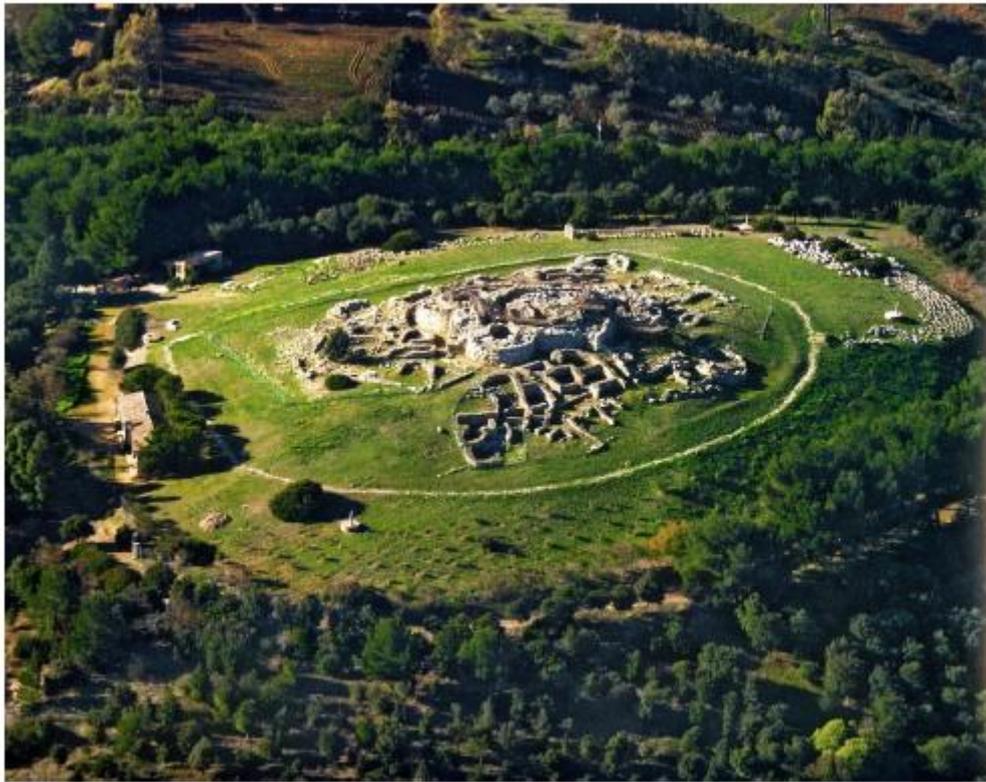


Figura 4-22: Nuraghe Genna Maria (Fonte: catalogo.beniculturali.it)

Conclusa la parentesi nuragica e abbandonato l'insediamento nell'VIII sec. a.C., dopo un periodo di frequentazione sporadica della collina, intorno al IV sec. a.C., il mastio ed il cortile del nuraghe vennero riutilizzati a scopo religioso. Il contesto di ritrovamento rivela dunque come all'interno del cortile a cielo aperto si compisse il sacrificio cruento, mentre al centro del vano vi fosse il sacello destinato a custodire il simulacro e i doni dei fedeli. Il culto, di forte caratterizzazione indigena e collegato alla sfera femminile agraria, sembra attardarsi fino al VII sec. d.C.

4.4.4.2 Chiesa campestre di Santu Antiogu Becciu (Sanluri)

All'interno del territorio comunale di Sanluri sono presenti due chiese dedicate a Sant'Antioco (Santu Antiogu) protomartire e patrono della Sardegna: una, in località Funtana Noa, si trova a circa 300 m a Nord-Est del centro urbano di Sanluri e a circa 1,5 km a Sud-Ovest della SSEU.

Questa è conosciuta come Chiesa di Santu Antiogu Nou, mai ultimata e voluta da un particolare devoto, Francesco Podda Usai, il quale nel proprio testamento, datato 29 maggio 1935, disponeva che fosse celebrato un novenario in parrocchia ed una festa presso la nuova chiesa campestre, benché non conclusa. Lo stesso Francesco Podda, aveva intrapreso l'opera di edificazione del tempio, che non venne mai portata a termine, a causa della mancanza di risorse economiche; la festa, invece, si continuò a svolgere sino ai primi anni '60.



Figura 4-23: Chiesa di Santu Antiogu Nou (<https://fondoambiente.it/luoghi/chiesetta-di-sant-antiogu-becciu?Idc>)

La Chiesa Campestre di Santu Antiogu Becciu, invece, si trova in territorio comunale di Sanluri, circa 4 km a nord del centro urbano e a circa 4 km a Sud-Est dell'aerogeneratore CO008.

Il culto per Sant'Antioco è molto antico a Sanluri, come riporta l'inventario parrocchiale del 20 aprile 1607, in cui è descritta una statua lignea raffigurante tale protettore.

Edificata nel 1610, in un'area collinare teatro di due importanti battaglie del periodo romano e di quello giudicale e linea di confine tra il Giudicato di Cagliari e quello di Arborea, si trova a ridosso del confine con Villanovaforru.

Per circa 300 anni in questa chiesa si è celebrata la Festa di Sant'Antioco con una grande partecipazione di fedeli dei due comuni. Dopo circa 100 anni di abbandono la chiesa è stata di recente recuperata dal degrado da un Comitato di volontari di Sanluri e Villanovaforru e conserva

ancora la pavimentazione originale in cotto. L'edificio è stato riaperto al culto il 15 aprile 2018 in occasione della Festa del Santo.



Figura 4-24: Chiesa campestre di Santu Antiogu Becciu (Fonte: <https://monumentiaperti.com/it/monumenti/chiesa-di-santantiogu-becciu/>)

4.4.4.3 Castello di Sanluri

Il castello detto di Eleonora d' Arborea, seppure è incerto se la giudicessa vi abbia soggiornato, sorge nel centro abitato di Sanluri, a circa 2,5 km a Sud-Ovest della SSEU.

Il primo impianto dell'edificio sorse alla fine del XII secolo, in età giudicale, strategica roccaforte al confine tra giudicati di Cagliari e Arborea.

Successivamente, Sanluri fu centro di scontri tra Corona aragonese e giudicato d' Arborea. Secondo un documento del 1355, Pietro IV d' Aragona volle la fortificazione - completata in soli 27 giorni - del castello, scenario nel 1409 di uno scontro cruento e decisivo fra truppe arborensi e spagnole, che conquistarono definitivamente la residenza fortificata. La funzione militare svanì e diventò dimora, proprietà di varie famiglie nobili spagnole.



Figura 4-25: Castello di Sanluri (Fonte: <https://www.sardegnaicultura.it/j/v/253?v=2&c=2488&t=1&s=17858>)

La struttura è a pianta quadrangolare, con lati di 26 metri, e quattro torri angolari merlate e raccordate da mura alte 12 metri e spesse due.

Nel XX secolo la fortezza venne ristrutturata e adibita ad abitazione-museo.

Oggi il castello è ripartito in quattro ambienti museali: due conservano cimeli e documenti di guerre mondiali, campagne d'Africa e fascismo; il terzo conserva una suggestiva collezione di circa 400 opere realizzate con una cera particolare (la maggiore raccolta di questo tipo in Europa); il quarto si identifica nel quartiere feudale con arredi, dipinti e sculture tra XVI e XIX secolo.

4.4.4.4 Castello di Monreale (Sardara)

Nel territorio comunale di Sardara, quasi al confine con quello di San Gavino Monreale, si trova il *Castello di Monreale*. È situato in cima ad un colle a circa 2,5 km dal centro urbano di Sardara e dall'asse infrastrutturale della 131 Carlo Felice e a circa 6 km a Sud-Ovest dell'aerogeneratore CO08.

Insieme al castello della *Marmilla* (Las Plassas) e a quello del *Monte Arcuentu* (Arbus), componeva la linea difensiva meridionale del giudicato di Arborea. Nato per controllare le vie di collegamento tra sud e nord dell'Isola, oltre che fortezza militare, fu anche residenza regale.



Figura 4-26: Castello di Monreale (Fonte: <https://www.sardegnaturismo.it/it/esplora/castello-di-monreale>)

Non si hanno notizie sicure sulla data di erezione, ma il Castello è citato in un documento del 1309 come donazione del Re Giacomo II d'Aragona a Mariano e Andreotto de Bas, sovrani d'Arborea, i quali ne affidarono l'amministrazione al comune di Pisa.

Fuori dalle mura, la macchia mediterranea nasconde le ultime tracce della chiesa in stile gotico di san Michele arcangelo, principe delle Celesti Milizie, cui s'ispiravano i soldati arborensi. Un tempo il santuario custodiva una statua della Madonna, ancora oggi portata in processione a fine settembre durante Sa Festa Manna.

Il complesso fortificato di Monreale si articola in un castello vero e proprio, collocato in cima al poggio omonimo, e in un borgo sottostante. È racchiuso da una cinta muraria dotata di otto torri, a pianta sia quadrata sia circolare. Del castello sono ben visibili i muri perimetrali, alti circa 10 m e privi di feritoie o finestre, che racchiudevano tre cortili posti al centro e circondati da una serie di ambienti situati sui lati nord, est e sud. Pozzi e cisterne, interrati e voltati a botte, erano collocati in prossimità del lato sud, mentre l'accesso ai piani superiori era garantito da scale in muratura.

Proprio la vicinanza del centro urbano di San Gavino al Castello fece sì che al suo nome venisse aggiunta la denominazione Monreale da parte degli aragonesi attorno al 1410.

5 VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA

5.1 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). 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 del presente studio si è scelto di predisporre una mappa di intervisibilità che analizza la configurazione di progetto considerato un sia un buffer di 20 km, sia un buffer di 11,5 km (in linea con il metodo di calcolo in accordo a DM 10/09/10) dalle turbine (cfr. elaborato COL-48.01 - Carta dell'intervisibilità – foglio 1/3).

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 170 m; Lunghezza della pala 83,5 m; Altezza massima complessiva 125 m. Le mappe permettono dunque di individuare da quali punti percettivi risultano teoricamente visibili le aree soggette a valutazione paesaggistica.

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

Nel modello, infatti, si prende in considerazione la sola altitudine del terreno (DTM) e non viene

contemplata la presenza di elementi naturali o artificiali del territorio quali filari di alberi, boschi, agglomerati urbani, ecc. che possono mascherare la vista dell'area di studio.

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

5.2 ANALISI DI INTERVISIBILITÀ DEL PARCO EOLICO - STATO DI PROGETTO

L'analisi dell'intervisibilità dello stato di progetto è stata condotta considerando la futura presenza sul territorio dei soli 8 aerogeneratori del nuovo impianto eolico "Collinas".

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 170 m; Lunghezza della pala; 83,5 m; Altezza massima complessiva 125 m.

Nella immagine che segue viene riportato uno stralcio della carta d'intervisibilità dello stato di progetto del parco eolico oggetto di intervento (cfr. elaborato COL-48.01 - Carta dell'intervisibilità – foglio 1/3).

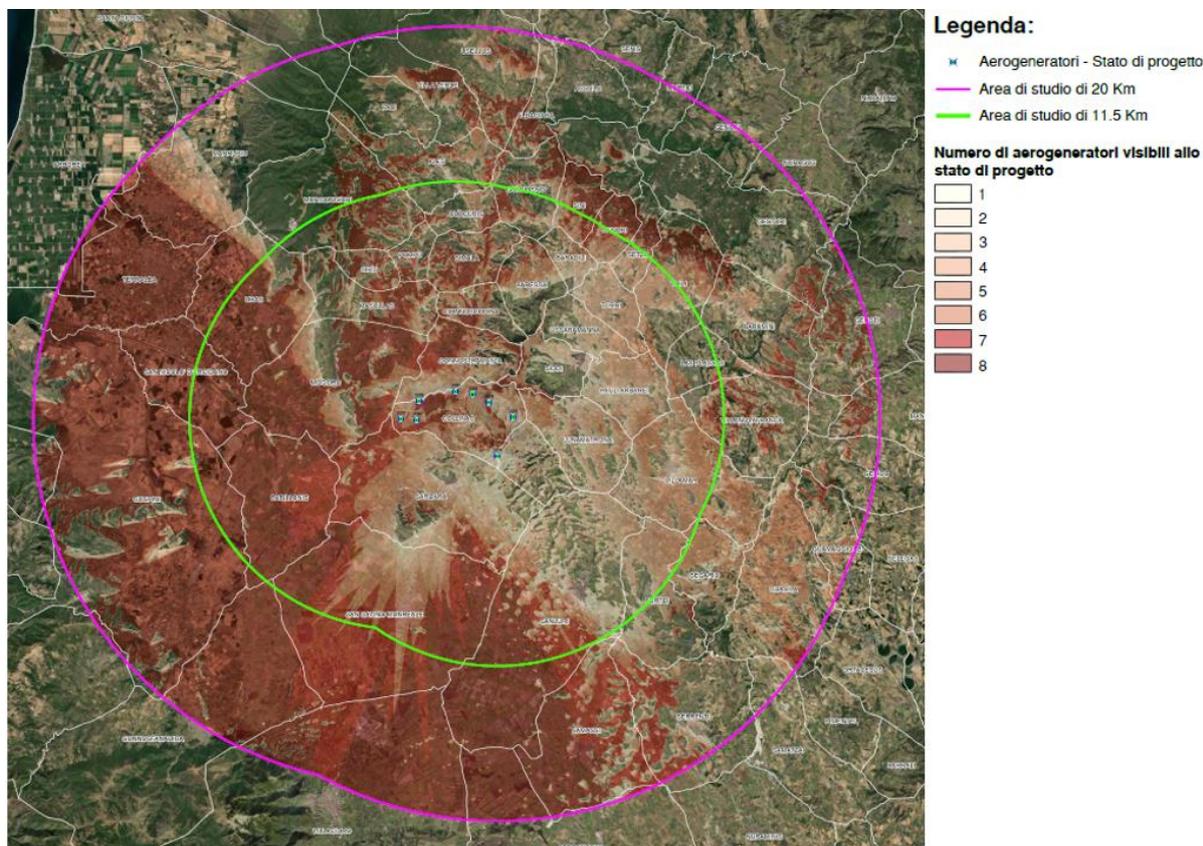


Figura 5-1: Carta dell'intervisibilità - Stato di fatto

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

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

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

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

A partire dalla dell'intervisibilità riportata nella precedente Figura 5-1, è stata verificata la presenza nel territorio dei centri e dei nuclei storici e di beni paesaggistici in generale così come identificati e definiti negli strumenti di pianificazione paesaggistica.

Da questi elementi una volta identificati in sito, sono poi state scattate delle.

A partire da queste fotografie sono infine stati sviluppati dei rendering dell'impianto in progetto, per valutare in maniera analitica la modificazione della percezione visiva.

Tali fotoinserti sono presentati e discussi nel paragrafo 5.4

5.3 INTERVISIBILITA' CUMULATA

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

In particolare, sono state analizzate le aree dalle quali è stato evidenziato un incremento o un decremento del numero di aerogeneratori visibili, considerando prima gli impianti eolici (anche di altri operatori) già presenti nell'area vasta (cfr. Figura 5-2 Carta intervisibilità cumulata stato di fatto), poi gli impianti eolici già presenti nell'area vasta a cui è stato aggiunto l'impianto eolico "Collinas" oggetto della presente relazione (cfr. Figura 5-3 Carta intervisibilità cumulata stato di progetto).

In relazione all'area di influenza, facendo riferimento al DM 10 Settembre 2010 del Ministero dello sviluppo economico "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*",

si è scelto di valutare un bacino visivo compreso nel buffer di 11,5 km dagli aerogeneratori in progetto.

Le successive immagini mostrano gli stralci dell'elaborato COL-48 - *Carta dell'intervisibilità* riportato in allegato al presente SIA in cui, come detto, sono rappresentati due scenari:

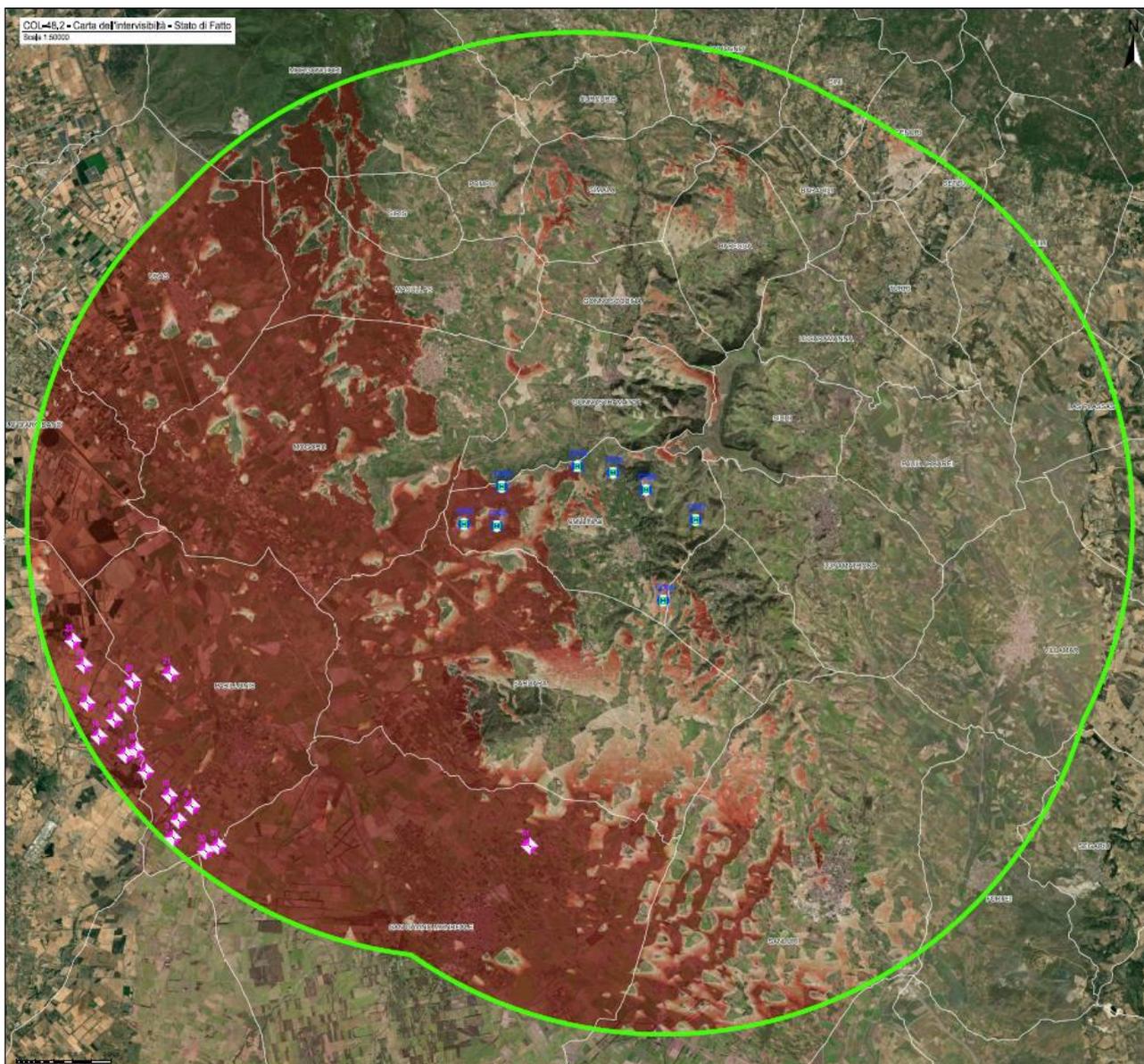
- Scenario 1: **Carta intervisibilità cumulata stato di fatto**, che illustra l'intervisibilità dall'area di progetto considerando solo gli impianti eolici (anche di altri operatori) già presenti nell'area vasta (al momento risulta presente solo un impianto nella zona Sud-Ovest: Impianto Campidano - 22MW, n. Vestas V90/2000). Si precisa che tale mappa riporta l'ubicazione degli aerogeneratori del parco eolico "Collinas" in progetto solo per identificare le aree da cui si sta valutando l'intervisibilità, ma l'elaborazione grafica non tiene conto della loro presenza;
- Scenario 2: **Carta intervisibilità cumulata stato di progetto**, che illustra l'intervisibilità cumulata dall'area di progetto considerando gli impianti eolici già presenti nell'area vasta a cui è stato aggiunto l'impianto eolico "Collinas" oggetto della presente relazione.

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

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

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

È possibile dunque affermare che il progetto proposto, valutato cautelativamente assieme ad un'altra iniziativa (Impianto Campidano - 22MW, n. Vestas V90/2000) determinerà potenziali impatti visivi cumulati, che tuttavia possono essere considerati non significativi per il modesto numero di aerogeneratori visibili nella zona nord del bacino visivo.



Legenda:

- Aerogeneratori - Stato di progetto
- Aerogeneratori - Stato di fatto
Campidano - 22MW - Vestas V90/2000
- Limiti comunali
- Area di studio di 11.5 Km

Numero di aerogeneratori visibili allo stato di fatto

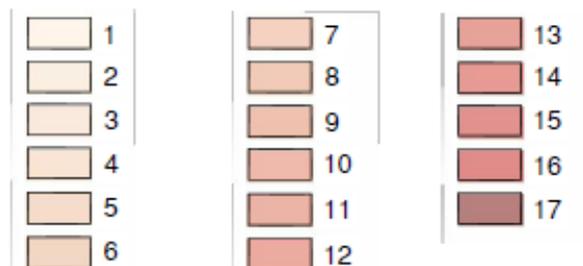
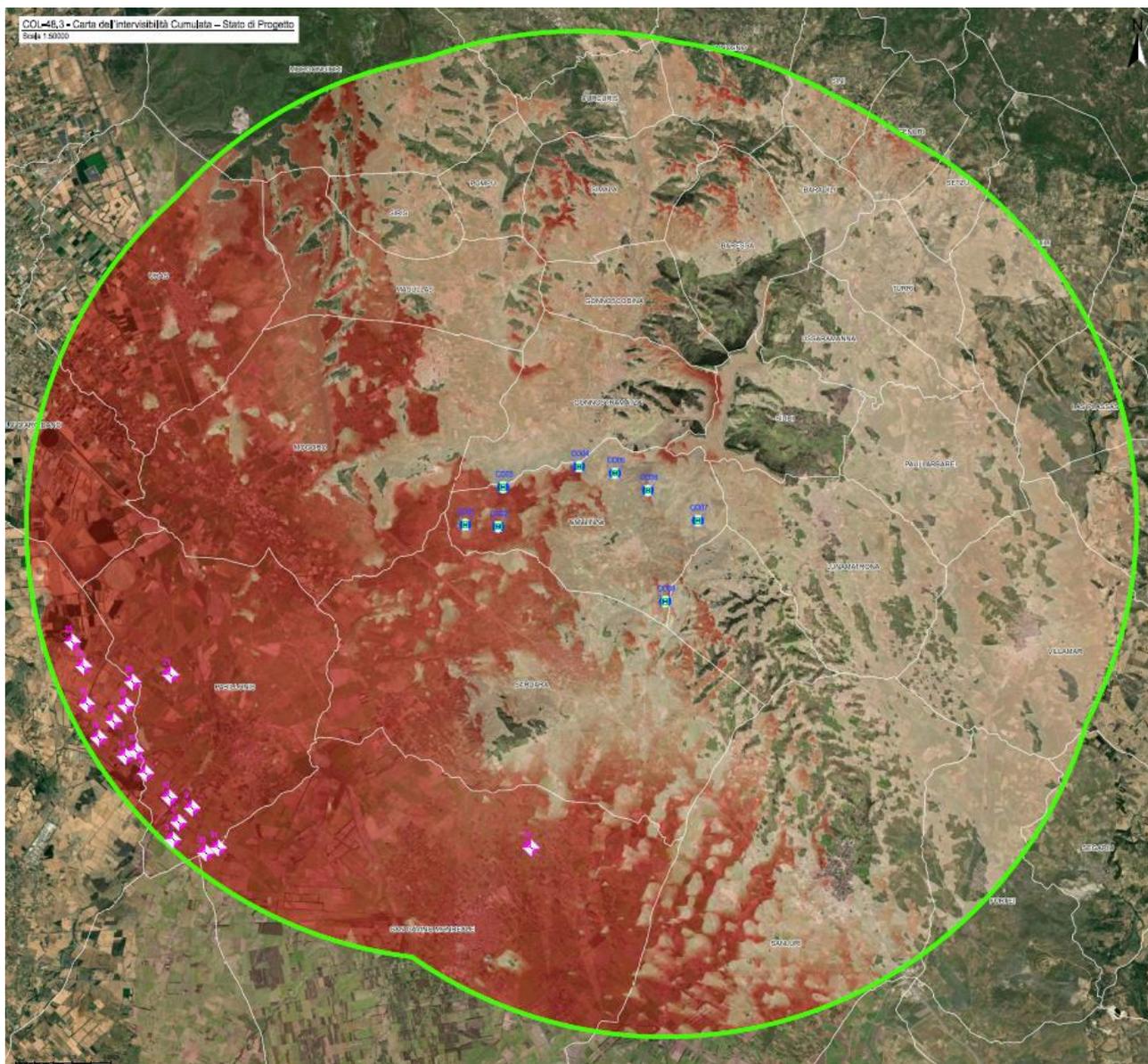


Figura 5-2: Carta dell'intervisibilità cumulata - Stato di fatto (l'impianto eolico Collinas è stato inserito a puro scopo informativo e non è stato contemplato nell'analisi di intervisibilità allo stato di fatto)



Legenda:

- Aerogeneratori - Stato di progetto
- Aerogeneratori - Stato di fatto
Campidano - 22MW - Vestas V90/2000
- Limiti comunali
- Area di studio di 11.5 Km

Numero di aerogeneratori visibili

	1		10		19
	2		11		20
	3		12		21
	4		13		22
	5		14		23
	6		15		24
	7		16		25
	8		17		
	9		18		

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

5.4 FOTOSIMULAZIONI

Ai fini della tutela paesaggistica è stata effettuata una ricognizione fotografica in tutta l'Area di Impatto Visivo Potenziale che, come detto nel paragrafo precedente, è compresa nel buffer di 11,5 km dagli aerogeneratori in progetto.

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

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

Inoltre, i punti di vista sono stati scelti in modo da rappresentare la visibilità da beni paesaggistici, storico – culturali, centri abitati, punti di belvedere, punti panoramici, emergenze architettoniche e/o archeologiche, oltre alle aree verdi tutelate, individuati nella pianificazione paesaggistica.

Si è posta inoltre particolare attenzione a prospetti e skylines esistenti, ad esempio affacci su spazi pubblici, margini urbani verso il territorio aperto oppure a punti di particolare visibilità.

Nell'allegato COL-47.00 *Fotosimulazioni* sono riportate le foto effettuate relative allo stato di fatto e le fotosimulazioni dello stato post-operam.

Inoltre, ogni tavola dedicata alle fotosimulazioni riporta anche le seguenti informazioni:

- identificati del punto di vista selezionato (numero progressivo, coordinate, comune di appartenenza);
- descrizione del bene paesaggistico storico e culturale da cui è stata effettuata la fotosimulazione;
- numero di aerogeneratori visibili secondo le fotosimulazioni.

Di seguito, sono forniti alcune 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 COL-47 - Fotosimulazioni.



Figura 5-4: fotosimulazione n.4 – Comune di Collinas, Parco Naturalistico Archeologico Sa Fogaia, Nuraghe Corruado



Figura 5-5: fotosimulazione n.5 – Comune di Lunamatrona, Centro storico di Lunamatrona, Chiesa di San Sebastian



Figura 5-6: fotosimulazione n.15 – Comune di Sanluri, Centro storico di Sanluri, Palazzo comunale di Sanluri, tratto di mura storiche

5.5 STIMA DELL'IMPATTO SUL TERRITORIO E SUL PAESAGGIO

Nel presente Capitolo vengono analizzati i potenziali impatti sul contesto paesaggistico a seguito della realizzazione del progetto relativo alla costruzione del nuovo impianto eolico "Collinas" e relative opere di connessione.

Il progetto proposto prevede l'installazione di 8 nuove turbine eoliche ciascuna di potenza nominale fino a 6 MW, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, per una potenza installata totale fino a 48MW.

Le opere progettuali nel complesso prevedono la realizzazione di:

- parco eolico composto da 8 aerogeneratori, da 6 MW ciascuno, con torre di altezza fino a 125 m e diametro del rotore fino a 170 m, e dalle relative opere civili connesse quali strade di accesso, piazzole e fondazioni;
- impianto di utenza per la connessione alla RTN, consistente nella rete di terra, nella rete di comunicazione in fibra ottica, nel cavidotto in media tensione (30kV) interamente interrato e sviluppato principalmente sotto strade esistenti, nella SSE di trasformazione 150/30 kV di proprietà del Proponente e nell'elettrodotto a 150 kV di collegamento tra la SSE e la nuova SE.

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;
- montaggio aerogeneratori;
- Ripristino parziale aree di lavoro (piazzole temporanee e site camp);
- realizzazione della SE 150kV/33kV 8opere di utenza);

La fase commissioning e avviamento sarà invece realizzata a ultimazione di tutte le altre macro-lavorazioni.

Fruendo di più squadre di lavoro, le macro-lavorazioni sopra esposte potranno essere avviate in parallelo. Nel complesso i lavori saranno ultimati in circa 21 mesi.

Per una valutazione accurata delle tempistiche necessarie alla realizzazione delle fasi sopra descritte, si rimanda all'elaborato COL-09.03 - *Cronoprogramma*.

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 8 m per ciascun palo di fondazione degli aerogeneratori; Armatura e getto di calcestruzzo per la realizzazione dei pali;
- Scavo fino alla quota di imposta delle fondazioni della stazione elettrica; Armatura e getto di calcestruzzo per la realizzazione fondazioni;
- movimenti terra la realizzazione nuove strade e per l'adeguamento delle esistenti e per la posa in opera dei cavidotti.

Durante la **fase di cantiere** (installazione nuovi aerogeneratori, realizzazione opere di connessione e adeguamento/realizzazione strade) le interferenze con la qualità del paesaggio saranno imputabili

essenzialmente alla presenza del cantiere stesso (presenza fisica dei mezzi e delle attrezzature operanti nell'area) e dei mezzi utilizzati per il trasporto delle attrezzature e del personale. A livello intrusivo gli elementi rilevanti che verranno introdotti nel paesaggio sono rappresentati dai mezzi d'opera, oltre che dalla presenza delle attrezzature. Tali attività svilupperanno dunque un'interferenza con la qualità del paesaggio di carattere temporaneo e reversibile, in quanto destinata ad essere riassorbita al termine dei lavori (durata pari a circa 21 mesi), 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 un ampio contesto territoriale 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.

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

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

5.5.1 Modificazioni morfologiche

In **fase di realizzazione del nuovo impianto** una possibile interferenza sulle caratteristiche morfologiche del suolo potrebbe essere determinata dalle attività di movimento terra, scavo, rinterro e riporto quali:

- scotico e livellamento superficiale con asporto di un idoneo spessore di materiale vegetale (circa 30 cm),
- accantonamento materiale di scotico che sarà riutilizzato per i rinterri e i ripristini (parziali) delle aree utilizzate in fase di cantiere,
- scavo fino alla quota di imposta delle fondazioni 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 le fondazioni degli aerogeneratori è inoltre previsto l'utilizzo di pali al di sotto del plinto di fondazione, per cui si procederà con scavo con sonda perforatrice fino alla profondità di 8 m per ciascun palo;
- movimenti terra per il raggiungimento della quota di imposta delle strade, della SSEU e del *site camp*;
- rinterro scavi, riporto del materiale precedentemente accantonato, livellamento e compattazione della superficie (attività di ripristino territoriale parziale e totale).

Come illustrato nell'elaborato *COL-14.01 - Documentazione fotografica* gli aerogeneratori CO01, CO02, CO03, CO07 e CO08, così come la Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) di trasformazione AT/MT e la Stazione Elettrica (SE) RTN Sanluri sono previsti in aree caratterizzate da una morfologia collinare con scarse pendenze, mentre gli aerogeneratori CO04, CO05 e CO06 sono previsti in aree caratterizzate da una morfologia sempre collinare ma con pendenze accentuate.

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

Il potenziale impatto sulla componente Paesaggio indotto dalle modifiche morfologiche, quindi, sarà dovuto alle attività di movimento terra da effettuare sui versanti collinari per realizzare le piazzole e le fondazioni degli aerogeneratori.

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

Un ulteriore impatto sarà legato alle lavorazioni previste per la realizzazione della nuova viabilità e per l'adeguamento della viabilità esistente. Tali attività, comporteranno lo scotico superficiale dei primi 30 cm del terreno, la regolarizzazione delle pendenze mediante scavo, la posa di una fibra

tessile (tessuto/non-tessuto) di separazione, uno strato di 40 cm di misto di cava e 20 cm di misto granulare stabilizzato.

Al termine dell'installazione dei nuovi aerogeneratori, un effetto positivo sulla morfologia delle aree di progetto sarà rappresentato dagli interventi di ripristino territoriale (parziale) delle aree temporanee di cantiere (piazzole provvisorie funzionali al montaggio delle turbine eoliche e *site camp*), con la risistemazione del soprassuolo vegetale allo stato originario.

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

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

5.5.2 Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale

La **fase di realizzazione del nuovo impianto** comporterà l'occupazione di superficie libera da altre installazioni (prevalentemente terreni a foraggiere e cereali in avvicendamento; sono altresì riscontrabili le componenti agro-zootecniche in virtù della presenza di allevamenti di ovini da latte) per la realizzazione degli aerogeneratori, della nuova viabilità e della SSEU.

In particolare, come anticipato poco sopra, per installare ogni singolo aerogeneratore in **fase di cantiere** sarà impegnata un'area pari a circa 9.513 m² (per un totale di 76.104m² per 8 aerogeneratori). In **fase di esercizio**, tuttavia, tale superficie sarà ridotta a circa 2.580 m² (per un totale di 20.640 m² per 8 aerogeneratori) in quanto dopo l'installazione delle torri si procederà a ripristino territoriale (parziale) di gran parte della piazzola. Oltre a quanto detto il progetto prevede anche modifiche e occupazione di suolo libero per la realizzazione della Stazione Elettrica di Utenza (SSEU) (circa 4.500 m² di superficie occupata). Il progetto, infine, prevede la realizzazione di nuovi tratti stradali, che in larga parte ricalcano strade già esistenti, per circa 6.584 m e l'adeguamento di circa 2.987 m di viabilità esistente.

Modifiche dell'uso del suolo, infine, sono attese per l'approntamento dell'area adibita a *site camp* di estensione pari a circa 1 ha. L'utilizzo di tale area, tuttavia, 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 e per brevi tratti in terreni agricoli, 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, considerando l'ampio contesto di tipo agrario in cui è prevista l'installazione delle turbine e che le ipotesi progettuali contemplano l'occupazione a lungo termine di circa 2,5 ha di suolo (superficie complessiva occupata in modo permanente dalle piazzole definitive degli aerogeneratori e dalla SSEU), si ritiene che la connotazione e l'uso del suolo attuale non subiranno significative trasformazioni.

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

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

5.5.3 Modificazioni della compagine vegetale

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

Le aree direttamente interessate dalle attività di cantiere saranno:

- i tratti in cui è prevista la realizzazione delle nuove strade e l'adeguamento e/o rifacimento di tratti di strade esistenti, per l'accesso agli aerogeneratori;
- le aree in cui è prevista la realizzazione degli scavi per la posa dei cavi interrati, che in buona parte coincidono con le aree per la realizzazione e/o rifacimento delle strade di accesso agli aerogeneratori;
- le aree in cui è prevista l'installazione della sottostazione elettrica SSEU;
- le piazzole di cantiere dove è prevista l'ubicazione degli aerogeneratori. Tali piazzole saranno realizzate temporaneamente per il montaggio degli aerogeneratori e sono essenzialmente divise in due parti: una per la posizione e movimentazione delle due gru per il montaggio degli aerogeneratori, l'altra per il deposito temporaneo dei componenti degli aerogeneratori;
- l'area del *site camp* utilizzata per le funzioni logistiche di cantiere (stoccaggio materiali, deposito mezzi) e per le funzioni organizzative (allestimento baracca di cantiere e servizi sanitari). Tale area, terminata la fase di cantiere, sarà opportunamente ripristinata ad uso agricolo (seminativo e/o pascolo);

Come descritto nel paragrafo 4.3.2 (Vegetazione e flora), in cui è stato descritto lo stato dei luoghi in relazione alla component vegetale, le aree di progetto interessano ambienti eterogenei, dominati

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

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

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

Considerate le opere in progetto e la descrizione della consistenza della compagine vegetazionale caratterizzante l'area oggetto di studio, per i cui dettagli si rimanda alla consultazione dell'elaborato COL-14.01 - *Documentazione fotografica*, appare evidente l'assenza effetti significativi sul contesto paesaggistico dovuto a modifiche all'assetto floristico e vegetazionale

Al fine di minimizzare l'impatto sulla componente vegetazione, nelle operazioni di allestimento delle aree occupate dalle strutture di progetto verrà garantita l'asportazione di un idoneo spessore di materiale vegetale (variabile circa 30 cm) che verrà temporaneamente accumulato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione: sono infatti previsti ripristini e rinterri dopo l'installazione di tutte le opere in progetto quando le aree occupate saranno parzialmente rilasciate.

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

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

5.5.4 Modificazioni della funzionalità idraulica e dell'equilibrio idrogeologico

Funzionalità ecologica

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

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

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

Funzionalità idraulica ed equilibrio idrogeologico

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 stazione utente 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 due 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 previste, descritte in maniera dettagliata nell'allegato COL-23.01 - *Relazione idrologica e idraulica* 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.

In particolare, il progetto di gestione delle acque meteoriche di dilavamento prevede quanto segue.

- 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 smaltimento senza modificare il comportamento idraulico del territorio.
- 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 interrato 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.
- 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 in modo distribuito, 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. 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 5-7: Estratto da tavola di progetto - Fossi di guardia

I fossi di guardia di tipo -P presentano il fondo rivestito in pietrame di media pezzatura in modo da ridurre l'azione erosiva delle acque meteoriche intercettate.

Nei tratti caratterizzati da pendenze superiori all'11%, i fossi di guardia presentano briglie in legname. Tali briglie, poste in opera con una interdistanza variabile in funzione delle caratteristiche del tratto stradale, avranno lo scopo di ridurre la pendenza del fosso di guardia attraverso la naturale deposizione di materiale solido limitando così l'azione erosiva dell'acqua.

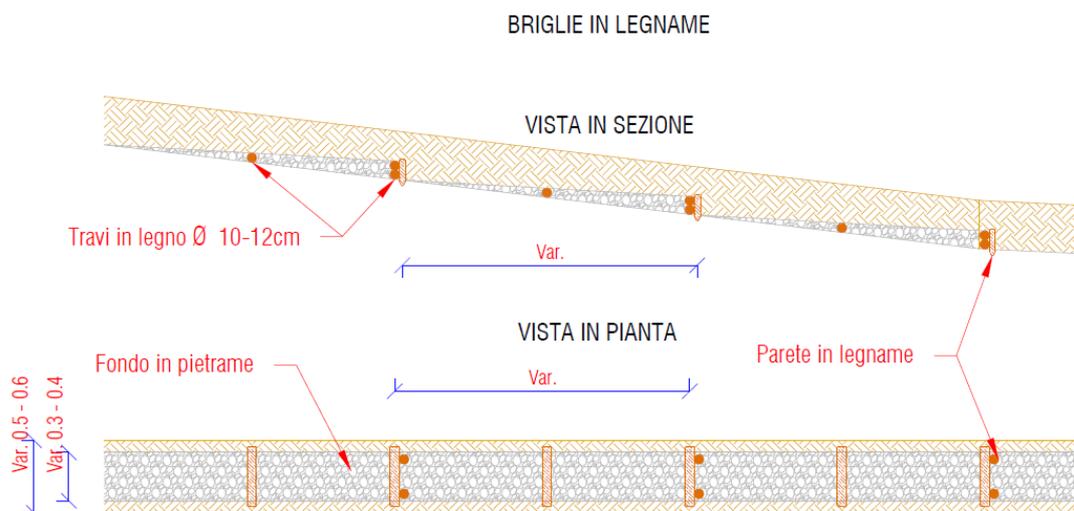


Figura 5-8: Estratto da tavola di progetto – Briglie.

I lavori civili per la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori comporteranno l'occupazione temporanea (per ogni aerogeneratore) di una superficie che dovrà consentire le seguenti operazioni:

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

Le piazzole temporanee verranno ripristinate a valle della fase di cantiere, mentre le piazzole definitive che si manterranno in fase di esercizio saranno fatte di materiali permeabili o semi-permeabili per garantire il drenaggio delle acque.

Il progetto, inoltre, prevede la realizzazione dell'area temporanea di cantiere (*site camp*) in corrispondenza di superfici che allo stato attuale si presentano libere da altre installazioni (prato/aree incolte). Le attività necessarie per l'allestimento prevedono la rimozione dello strato superficiale di terreno per uno spessore di 1 m, la realizzazione di scavi per fondazioni, la realizzazione di piazzali di stoccaggio e l'installazione dei cabinati e "baracche". A fine attività la capacità drenante delle zone di intervento risulterà variata solo in corrispondenza delle aree occupate (superficie occupata pari a circa 10.000 m²).

Per compensare le modeste modifiche al drenaggio naturale in corrispondenza delle piazzole aerogeneratori, dell'area sottostazione utente, 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 delle cabine elettriche.

I cavidotti, invece, saranno realizzati interrati e dopo la posa in opera si procederà con l'immediato ripristino dello stato dei luoghi: chiusura della trincea, con primo strato di sabbia o terra vagliata e successivo materiale di scavo (precedentemente accantonato) e lavori di compattazione. A fine attività la capacità drenante delle zone di intervento non risulterà variata. In relazione ai cavidotti, si segnala l'attraversamento di n.10 corsi d'acqua, in corrispondenza dei quali, tuttavia, non si prevedono interferenze in quanto gli attraversamenti non sono previsti con scavo a cielo aperto in alveo, ma con spingitubo e/o TOC oppure nel caso in cui l'attraversamento avvenga in corrispondenza di un'opera d'arte stradale (ad esempio: ponticello) tramite canalina staffata.

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

5.5.5 Modificazioni dello skyline naturale o antropico e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico

L'area di intervento ricade per intero sull'area centro-occidentale della Sardegna. Il territorio è prevalentemente collinare e/o sub-pianeggiante, e presenta litologie di tipo sedimentario risalenti al Miocene. Le quote a cui sono ubicati gli aerogeneratori sono comprese tra circa 140 m s.l.m. (aerogeneratore CO01) e circa 350 m s.l.m. (aerogeneratore CO08).

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.

Come illustrato nell'elaborato COL-14.01 - Documentazione fotografica gli aerogeneratori CO01, CO02, CO03, CO07 e CO08, così come la Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) di trasformazione AT/MT, la Stazione Elettrica (SE) RTN Sanluri sono previsti in aree caratterizzate da una morfologia collinare con scarse pendenze, mentre gli aerogeneratori CO04, CO05 e CO06 sono previsti in aree caratterizzate da una morfologia sempre collinare ma con pendenze accentuate.

Si riportano di seguito due viste esemplificative della natura della morfologia della zona di progetto.



Figura 5-9: Fotografia dell'area dove è prevista la piazzola per l'aerogeneratore CO01 (Fonte: COL-53.00 - Relazione pedo-agronomica)



**Figura 5-10: Fotografia della vegetazione dell'area dove è prevista la piazzola per l'aerogeneratore CO05
(Fonte: COL-53.00 - Relazione pedo-agronomica)**

L'area in esame fa parte di una realtà geografica e antropica in cui il paesaggio più caratteristico è quello agricolo, dei campi coltivati. L'area è, infatti, per gran parte della sua superficie, utilizzata da secoli per la coltivazione di colture agrarie (sia erbacee che legnose) e per le attività zootecniche.

Come effetto di un uso del suolo tipicamente agro-zootecnico, sui terreni a maggiore attitudine agricola vi è la riduzione delle superfici forestali, confinate generalmente alle aree più marginali per morfologia e fertilità dei suoli.

Nelle colline presenti nell'area, di origine mioceniche e con morfologia tipicamente arrotondata, in assenza di interventi colturali si sviluppano praterie perenni e garighe mediterranee calcicole ad *ampelodesma*, riferibili al *Cisto incani-Ampelodesmetum mauritanici*. Queste formazioni, insieme ai piccoli lembi frammentati di *Quercus* sporadicamente rilevabili nell'area vasta, costituiscono la vegetazione di maggior rilievo dal punto di vista ecologico.

In linea generale i terreni in cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori risultano prevalentemente coperti da aree incolte e/o adibite ad attività agropastorali, con presenza sporadica di vegetazione, arbusti ed alberi, così come evidenziato in alcune viste esemplificative del paesaggio caratteristico del contesto dell'area di studio estratte dall'elaborato COL-14 - *Documentazione fotografica* e riportate di seguito.

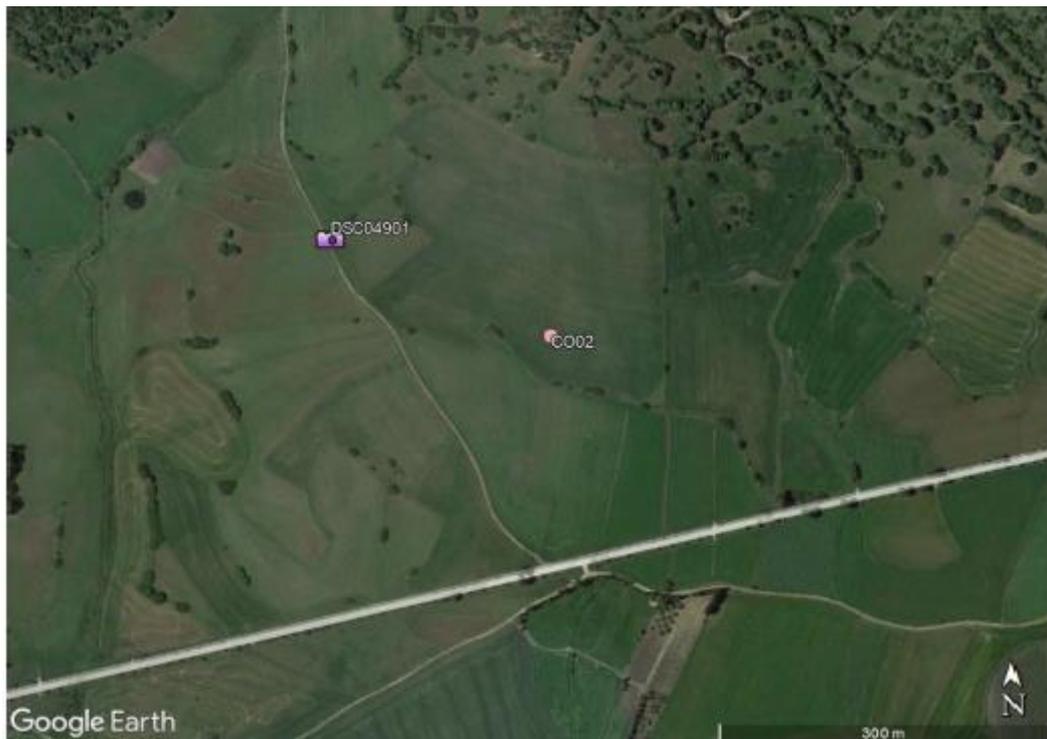


Figura 5-11: Ripresa fotografica DSC04901 – Direzione del cono visivo verso est -sud est - area in cui sarà installata la turbina CO02 (Fonte: COL-14. - Documentazione fotografica)

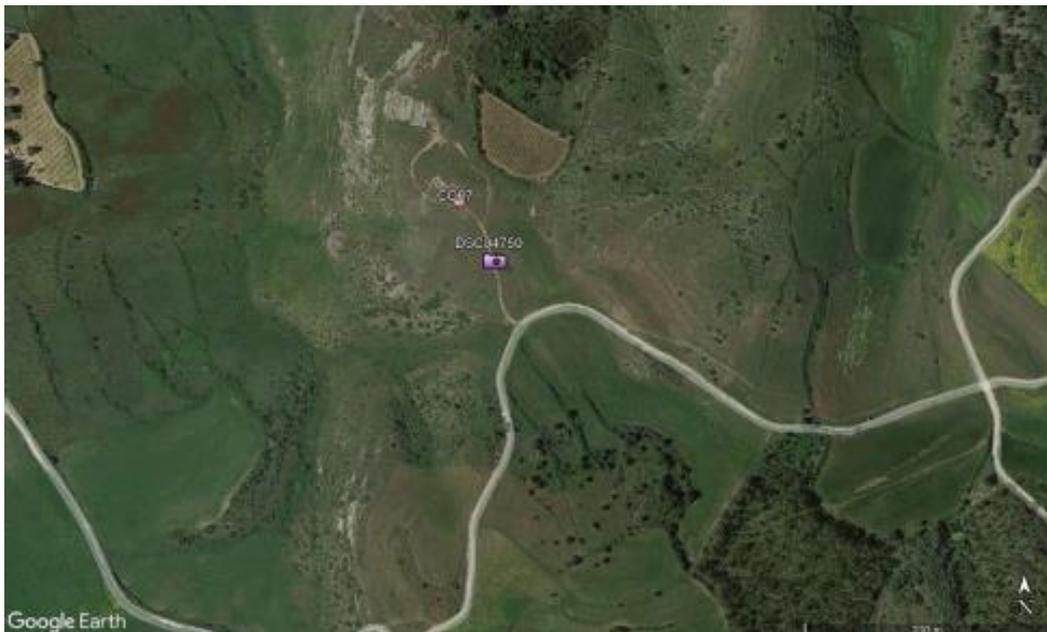


Figura 5-12: Ripresa fotografica DSC04750 – Direzione del cono visivo verso nord – nord ovest - area in cui sarà installata la turbina CO07 (Fonte: COL-14. - Documentazione fotografica)

Dall'esame della documentazione fotografica, di cui sopra sono riportate due immagini rappresentative, l'area di progetto risulta pertanto sostanzialmente priva di specie significative.

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 8 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.

La reale percezione visiva dell'impianto dipende non solo dalla morfologia del territorio, ma anche dai vari ostacoli che si frappongono tra l'osservatore e l'oggetto della verifica, dunque, lo studio è stato approfondito attraverso un sopralluogo in 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 in ogni contesto territoriale in relazione alla topografia e alle condizioni meteorologiche.

Ciò detto, considerando che gli interventi in progetto risultano conformi agli indirizzi dettati dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti e che la progettazione è stata sviluppata per massimizzare l'integrazione delle opere nel contesto esistente, è possibile affermare che il progetto, soprattutto in considerazione del numero ridotto di turbine previste che, tra l'altro, saranno distribuite in modo non lineare su un ampio areale e a grande distanza reciproca, 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 5.6 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 COL-47 - Fotosimulazioni.



**Figura 5-13: Punto di ripresa n.2 –Centro storico Collinas, Chiesa Parrocchiale di San Michele Arcangelo
STATO DI FATTO (Fonte: COL-47 - Fotosimulazioni)**



Figura 5-14: Punto di ripresa n.2 - Centro storico Collinas, Chiesa Parrocchiale di San Michele Arcangelo
STATO DI PROGETTO CUMULATIVO – n.3 turbine visibili (Fonte: COL-47 - Fotosimulazioni)



Figura 5-15: Punto di ripresa n.4 - Centro storico di Lunamatrona, Chiesa di San Sebastian
STATO DI FATTO (Fonte: COL-47 - Fotosimulazioni)



Figura 5-16: Punto di ripresa n.4 - Centro storico di Lunamatrona, Chiesa di San Sebastian
STATO DI PROGETTO CUMULATIVO – n.4 turbine visibili (Fonte: COL-47 - Fotosimulazioni)

5.5.6 Modificazioni dell'assetto insediativo-storico

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

Unica eccezione è rappresentata dagli aerogeneratori CO03, CO04 e relative piazzole, cavidotti e viabilità di progetto che secondo il PUC del comune di Collinas sono previsti in *Area H2 - Zone di pregio paesaggistico*. In tale zona sono consentiti unicamente interventi compatibili con le esigenze degli ambienti e degli impianti da salvaguardare e con le visuali da intercettare o da non ostruire.

Si ritiene tuttavia che il corretto posizionamento degli aerogeneratori progettato in ottemperanza alle indicazioni del Decreto Ministeriale del 10 settembre 2010 minimizzi l'impatto paesaggistico.

5.5.7 Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi

L'inserimento nell'area di progetto di 8 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 5.6 si avrà un miglior inserimento paesaggistico in grado di indurre un piacevole effetto visivo.

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

5.6 MISURE DI MITIGAZIONE E PROTEZIONE

5.6.1 Misure di mitigazione in fase di progettazione

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

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

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

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

- è stato previsto il mantenimento di 5 diametri di distanza tra gli aerogeneratori lungo la direzione perpendicolare a quella prevalente del vento;
- gli aerogeneratori distano non meno di 6 volte l'altezza massima dal più vicino centro abitato;

- gli aerogeneratori sono collocati a più di 200 m dalle unità abitative presenti nell'area del progetto;
- la distanza degli aerogeneratori dalle strade nazionali e provinciali non è inferiore a 200 m.

Essendo il rischio d'impatto per l'avifauna uno dei temi più importanti per l'installazione dei parchi eolici, in fase progettuale è stata posta attenzione alla disposizione delle turbine.

Il rischio di collisione per l'avifauna risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. Appare quindi evidente come un impianto possa costituire una barriera significativa soprattutto in presenza di macchine ravvicinate fra loro.

In base alle osservazioni condotte in diversi studi e su diverse tipologie di aerogeneratori e di impianti si ritiene ragionevole che, per impianti lineari o su più linee molto distanziate fra loro, spazi utili di circa 200 metri fra le macchine possano essere considerati come buona misura di mitigazione per ridurre l'impatto sull'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.

5.6.2 Misure di mitigazione in fase di esercizio

Al termine dei lavori di realizzazione del parco eolico saranno previste opere di ingegneria naturalistica (opere di copertura o antierosive e opere di stabilizzazione), così come descritte nel seguito, da eseguire in corrispondenza della porzione di piazzola temporanea necessaria all'installazione delle turbine eoliche, volti a mitigare gli impatti sulle componenti paesaggio, biodiversità e suolo in fase di esercizio.

TECNICHE DI COPERTURA ANTIEROSIVE

Semine e idrosemine

Si tratta dello spargimento manuale e meccanico di una miscela di sementi, di origine certificata, su superfici destinate alla rivegetazione, in accordo con le condizioni ecologiche stazionali. Lo spargimento meccanico avviene mediante l'impiego di un'idrosemiatrice dotata di botte, nella quale vengono miscelati sementi, collanti, concimi, ammendanti e acqua. La miscela così composta viene sparsa sulla superficie mediante pompe a pressione di tipo e caratteristiche tali da non danneggiare le sementi stesse. Le idrosemine a spessore prevedono l'aggiunta di fibre organiche (torba, pasta di cellulosa, ecc.). Le semine con specie commerciali vanno considerate di pronto intervento con funzione antierosiva. Nel medio-lungo periodo avviene gradualmente l'ingresso delle specie locali e la completa sostituzione del mix originario.

I principali effetti positivi dell'inerbimento sono i seguenti:

- Aumento della portanza del terreno.

- Effetto pacciamante del cotico erboso. La presenza di una copertura erbosa ha un effetto di volano termico, riducendo le escursioni termiche negli strati superficiali. In generale i terreni inerbiti sono meno soggetti alle gelate e all'eccessivo riscaldamento.
- Aumento della permeabilità. La presenza di graminacee prative ha un effetto di miglioramento della struttura grazie agli apparati radicali fascicolati. Questo aspetto si traduce in uno stato di permeabilità più uniforme nel tempo: un terreno inerbito ha una minore permeabilità rispetto ad un terreno appena lavorato, tuttavia la conserva stabilmente per tutto l'anno. La maggiore permeabilità protratta nel tempo favorisce l'infiltrazione dell'acqua piovana, riducendo i rischi di ristagni superficiali e di scorrimento superficiale.
- Protezione dall'erosione. I terreni declivi inerbiti sono meglio protetti dai rischi dell'erosione grazie al concorso di due fattori: da un lato la migliore permeabilità del terreno favorisce l'infiltrazione dell'acqua, da un altro la copertura erbosa costituisce un fattore di scabrezza che riduce la velocità di deflusso superficiale dell'acqua.
- Aumento del tenore in sostanza organica. Nel terreno inerbito gli strati superficiali non sono disturbati dalle lavorazioni, pertanto, le condizioni di aereazione sono più favorevoli ad una naturale evoluzione del tenore in sostanza organica e dell'umificazione. Questo aspetto si traduce in una maggiore stabilità della struttura e, contemporaneamente, in un'attività biologica più intensa di cui beneficia la fertilità chimica del terreno.
- Sviluppo superficiale delle radici assorbenti. Negli arboreti lavorati le radici assorbenti si sviluppano sempre al di sotto dello strato lavorato pertanto è sempre necessario procedere all'interramento dei concimi fosfatici e potassici. Nel terreno inerbito le radici assorbenti si sviluppano fin sotto lo strato organico; pertanto, gli elementi poco mobili come il potassio e il fosforo sono facilmente disponibili anche senza ricorrere all'interramento.
- Migliore distribuzione degli elementi poco mobili lungo il profilo. La copertura erbosa aumenta la velocità di traslocazione del fosforo e del potassio lungo il profilo. La traslocazione fino a 30-40 cm negli arboreti lavorati avviene nell'arco di alcuni anni, a meno che non si proceda ad una lavorazione profonda che avrebbe effetti deleteri sulle radici degli alberi. Gli elementi assorbiti in superficie dalle piante erbacee sono traslocati lungo le radici e portati anche in profondità in breve tempo, mettendoli poi a disposizione delle radici arboree dopo la mineralizzazione.

Trapianto di ecocelle dal selvatico

Si tratta di un rivestimento antierosivo di scarpate mediante prelievo e successivo trapianto di zolle erbose di prato polifita naturale. Le zolle vengono disposte sul pendio a scacchiera o a strisce, e lo spazio tra una zolla e l'altra viene ricoperto con terreno vegetale e seminato.

Questo intervento ha un'importante funzione non solo paesaggistica ed ecologica, ma anche di stabilizzazione.

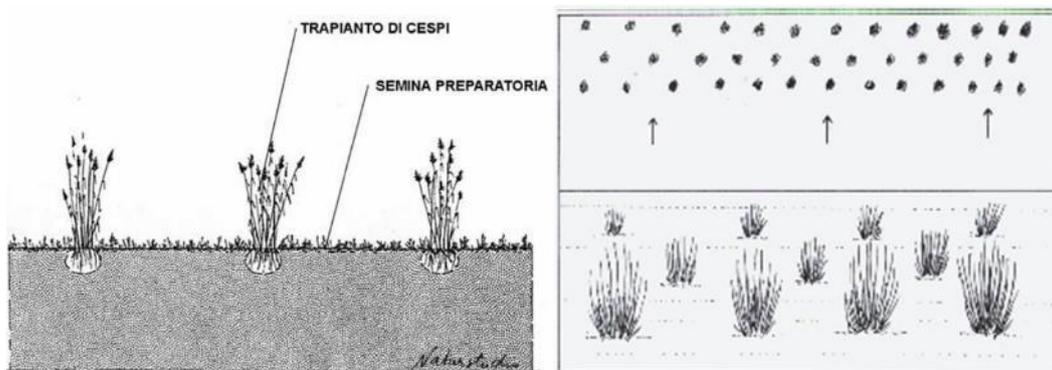


Figura 5-17: Il prelievo dei cespi può avvenire dal selvatico locale ed il trapianto va eseguito all'inizio o al termine del periodo di riposo vegetativo in ragione di 3-5 pezzi per m²

Gradonate vive

La tecnica delle **gradonate vive** con talee e/o con piantine è un sistema impiegato con successo negli interventi di stabilizzazione di pendii e scarpate, naturali o artificiali, in materiali sciolti. La realizzazione di gradonate permette di rinverdire le scarpate attraverso la formazione di piccoli gradoni lineari, che corrono lungo le curve di livello del pendio, in cui si interrano dei fitti "pettini" di talee e/o di piantine radicate. Lo sviluppo dell'apparato radicale garantisce il consolidamento del terreno, mentre la parte aerea contribuisce a contenere l'erosione superficiale.

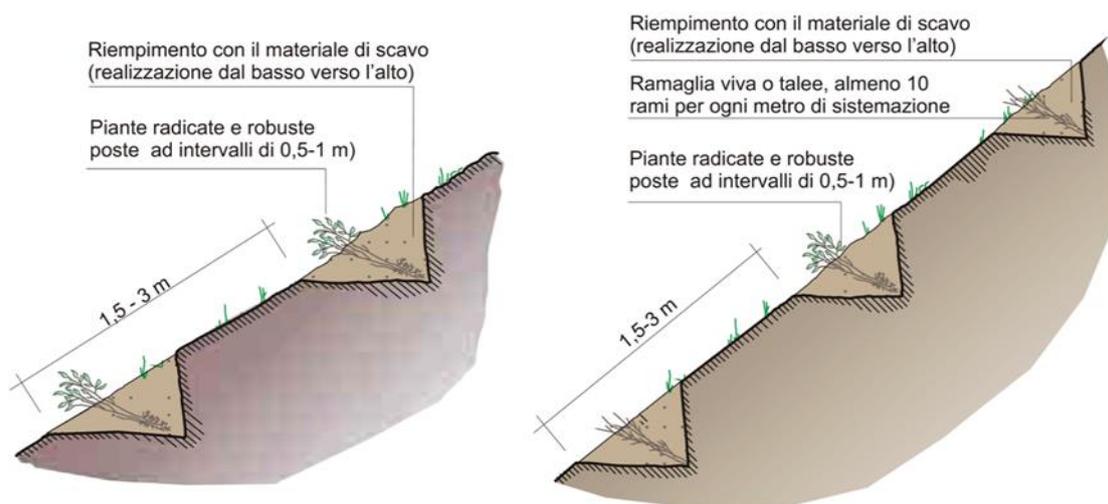


Figura 5-18: Schema d'impianto di una gradonata mista con piantine e talee: la sistemazione della scarpata o del pendio, avviene attraverso la formazione di file alterne di gradoni con talee e gradoni con piantine radicate. L'interasse tra i vari gradoni varia da 1,5 a 3 metri

TECNICHE COMBinate E DI SOSTEGNO

Scogliera rinverdita

Difesa longitudinale per il consolidamento e contro l'erosione dei pendii, realizzata con l'impiego di grossi massi disposti irregolarmente lungo la scarpata dal basso verso l'alto e contemporanea messa a dimora di talee inserite nelle fessure tra i massi stessi. Si ottiene una protezione immediata della scarpata, che va aumentando con lo svilupparsi dell'apparato radicale delle talee.

L'opera risulta massiccia con effetto protettivo immediato; l'inserimento delle talee dovrà avvenire preferibilmente durante la fase di costruzione, con l'attraversamento dell'intera struttura, fino a toccare il terreno retrostante.

È da evidenziare che si riscontra un'elevata percentuale di fallanze nelle talee inserite a posteriori.

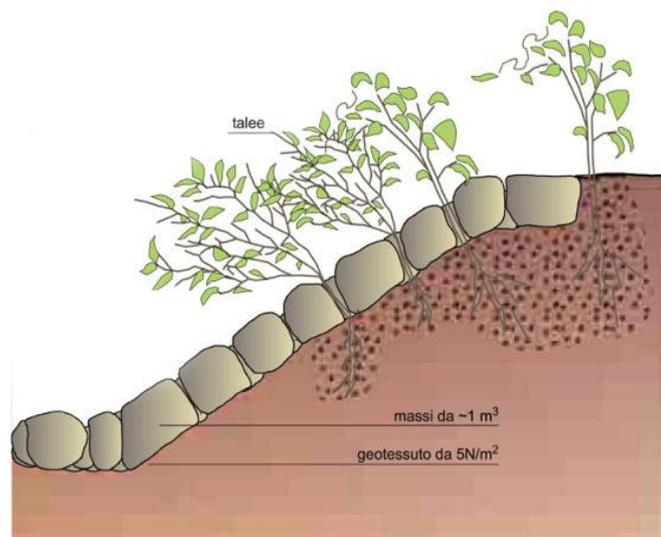


Figura 5-19: Rivestimento con scogliera rinverdita in blocchi di roccia. Il rivestimento viene consolidato e rinaturalizzato per mezzo dell'inserimento di talee di salice

ALTRE MISURE DI MITIGAZIONE

Per migliorare l'inserimento dell'impianto nel contesto 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.

In aggiunta a quanto detto saranno adottate anche le seguenti misure di mitigazione:

- Utilizzo di torri tubolari in acciaio o in calcestruzzo precompresso al posto di quelle a traliccio, per le quali l'occhio umano visualizza come realtà anomala la navicella, che apparentemente pare essere sospesa;
- Minimizzazione dell'impatto dovuto all'illuminazione dell'impianto nel rispetto della legislazione vigente;
- 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.

6 CONCLUSIONI

La presente Relazione Paesaggistica ha avuto lo scopo di verificare la compatibilità paesaggistica del progetto di costruzione dell'impianto eolico "Collinas" e delle relative opere connesse.

Il progetto proposto prevede l'installazione di 8 nuove turbine eoliche ciascuna di potenza nominale fino a 6 MW, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, per una potenza installata totale fino a 48 MW.

Gli aerogeneratori forniscono energia elettrica in bassa tensione (690V) e sono pertanto dotati di un trasformatore MT/BT ciascuno, alloggiato all'interno dell'aerogeneratore stesso e in grado di elevare la tensione a quella della rete del parco. La rete del parco è costituita da un cavidotto interrato in media tensione (30kV), tramite il quale l'energia elettrica viene convogliata dagli aerogeneratori alla Sottostazione Elettrica (SSE) di trasformazione AT/MT di proprietà del proponente che sarà collegata in antenna ad una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 380/150/36 kV della RTN, da inserirsi in modalità entra-esce sulla linea a 380 kV "Ittiri-Selargius" (nel seguito "nuova SE").

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

Per le opere in progetto determinano le seguenti interferenze con beni paesaggistici tutelati ai sensi del D.Lgs.42/2004:

- interferenza di una limitata porzione di piazzola temporanea dell'aerogeneratore CO03 con un'area gravata da uso civico nel territorio comunale di Collinas, da ritenersi temporanea e completamente reversibile, in quanto sarà soggetta a opere di ripristino allo stato originario a valle della fase di cantiere.
- interferenza di parte dei due tratti di viabilità di accesso alle piazzole degli aerogeneratori CO03 e CO04 con un'area gravata da "uso civico" (il quale costituisce vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera h) del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.) nel territorio comunale di Collinas; tali tratti, tuttavia, ricalcano in massima parte tracciati stradali già esistenti, apportandovi adeguamenti necessari alla fase di cantiere, a eccezione del tratto di viabilità di accesso alla postazione CO03 che si snoda dalla viabilità esistente, il quale rimarrà per la fase di esercizio al fine di garantire l'accessibilità all'aerogeneratore.
- interferenza di alcuni tratti del cavidotto MT di collegamento tra gli aerogeneratori e la SSEU con corsi d'acqua tutelati e relative fasce fluviali ed un'area gravata da "uso civico". In relazione a tali interferenze si segnala che le attività in progetto non sono soggette ad autorizzazione paesaggistica ai sensi del DPR 31/2017 (Allegato A-punto A15) poiché il cavidotto sarà realizzato completamente interrato lungo viabilità esistente.

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.

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

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

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

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

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

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

Si segnala, inoltre, che al termine dei lavori di realizzazione del parco eolico saranno previste opere di ingegneria naturalistica (opere di copertura o antiersive e opere di stabilizzazione) da eseguire in corrispondenza della porzione di piazzola temporanea necessaria all'installazione delle turbine eoliche, volti a mitigare gli impatti sulle componenti paesaggio, biodiversità e suolo in fase di esercizio.

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

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

consolidati;

- È stata considerata la singolarità e diversità di ogni paesaggio, evitando di interrompere un'unità storica riconosciuta;
- La viabilità di servizio non sarà realizzata con pavimentazione stradale bituminosa, ma sarà resa transitabile esclusivamente con materiali drenanti naturali; si ricorrerà all'uso di strati bituminosi solamente in una ridottissima percentuale di tratti stradali, dove le eccessive pendenze lo impongono;
- Si provvederà all'interramento dei cavidotti di collegamento alla rete elettrica;
- Si utilizzeranno soluzioni cromatiche neutre e di vernici antiriflettenti;
- È stato adottato il criterio di assumere una distanza minima tra le macchine di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento (punto 3.2. lett. n).

7 BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

7.1 BIBLIOGRAFIA

- Decreto Ministeriale 10 settembre 2010 – “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”, Ministero dello Sviluppo Economico, settembre 2010;
- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (Direttiva “Habitat”);
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (Direttiva “Uccelli”);
- Legge 6 dicembre 1991, n.394 – “Legge quadro sulle aree protette”;
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n.42 e s.m.i. – “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n.137”;
- Piano Paesaggistico Regionale Sardegna;
- Piano Urbanistico Provinciale – Piano Territoriale di Coordinamento;
- Piano Urbanistico comunale Collinas
- Piano Urbanistico comunale di Villanovaforru;
- Piano Urbanistico Comunale Lunamatrona;
- Piano Urbanistico Comunale Sanluri;
- Regio Decreto-legge 30 dicembre 1923, n.3267 – “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani”;
- LIPU, 2002 - “Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)”
- Regione Autonoma della Sardegna, Università degli Studi di Cagliari - Dip. Architettura, Università degli Studi di Sassari - Dip. Architettura e Pianificazione, DEI Tipografia del Genio Civile (2009) - "I manuali del recupero dei centri storici della Sardegna, volume IV. Architetture delle colline e degli altipiani centro meridionali: Marmilla, Trexenta, Sarcidano, Siurgus, Gerrei, Marghine, Planargia, Barigadu, Montiferru, Guilcer”;
- Regione Autonoma della Sardegna - "I manuali del recupero dei centri storici della Sardegna. Architettura in terra cruda dei Campidani, del Cixerri e del Sarrabus”.

7.2 SITOGRAFIA

- Geoportale Nazionale: <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/>
- SITAP Beni Culturali: <http://www.sitap.beniculturali.it/>
- Catalogo beni culturali: <https://catalogo.beniculturali.it/>
- Fondo Ambiente: <https://fondoambiente.it/luoghi/chiesetta-di-sant-antiogu-becciu?Idc>
- Monumenti aperti: <https://monumentiaperti.com/it/monumenti/chiesa-di-santantiogu-becciu/>
- Sardegna cultura: <https://www.sardegnaicultura.it/j/v/253?v=2&c=2488&t=1&s=17858>
- Sardegna turismo: <https://www.sardegnaturismo.it/it/esplora/castello-di-monreale>
- Vincoli in Rete: <http://vincoliinrete.beniculturali.it/>
- Rete natura 2000 <https://www.mase.gov.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia>
- Ramsar <https://www.mase.gov.it/pagina/elenco-delle-zone-umide>
- EUAP <https://www.mase.gov.it/pagina/elenco-ufficiale-delle-aree-naturali-protette-0>
- IBA <https://www.mase.gov.it/pagina/uccelli>
- Oasi permanenti di protezione faunistica
https://webgis2.regione.sardegna.it/geonetwork/srv/ita/catalog.search#/metadata/R_SARDEG:DSDPP
- Piano Paesaggistico Regionale
<https://www.sardegnaterritorio.it/pianificazione/pianopaesaggistico/>
- Piano Urbanistico Provinciale – Piano Territoriale di Coordinamento
http://www.provincia.mediocampidano.it/mediocampidano/it/pianificazione_territoria.wp
- PUC Collinas:
 - http://webgis.regione.sardegna.it/puc_serviziconsultazione/ElencoStrumentiUrbanistici.ejb
 - <https://collinas.geonue.com/project/piano-urbanistico-comunale/>
- PUC Villanovaforru: <http://www.comune.villanovaforru.su.it/portale/index.php/ita/servizi/417-regolamenti>
- PUC Lunamatrona:
https://ww2.gazzettaamministrativa.it/opencms/opencms/_gazzetta_amministrativa/amministrazione_trasparente/sardegna/lunamatrona/190_pia_gov_ter/2022/Documenti_16663_39653754/

- PUC Sanluri: <https://www.urbismap.it/Sanluri/>
- Aree percorse dal fuoco: <https://www.sardegnaambiente.it/index.php?xsl=612&s=88121&v=2&c=5186&idsito=19>
- Atlante sanitario della Sardegna – Profilo di salute della popolazione anno 2020; <https://www.regione.sardegna.it/atti-bandi-archivi/atti-amministrativi/liste-elenchi/atlante-sanitario-della-sardegna>