

Parco Eolico “Pizzu Boi” Comuni di Selegas e Guamaggiore (SU)

Proponente



Sorgenia Renewables Srl
via Alessandro Algardi 4, Milano
P.IVA/CF: 10300050969
PEC: sorgenia.renewables@legalmail.it



RELAZIONE PAESAGGISTICA

Progettista



Tiemes Srl
Via R. Galli 9- 20148 Milano
tel. 024983104/ fax. 0249631510
www.tiemes.it

1	03/03/2023	Revisione 1	LB	VDA		
0	31/07/2022	Prima emissione	AC	VDA		
Rev.	Data emissione	Descrizione	Preparato	Approvato		
CODICE ELABORATO						
Origine File: 21056 SLG.PD.R.18.01.docx	Commessa		Proc.	Tipo doc	Num	Rev
	21056	SLG	PD	R	18	01
Proprietà e diritti del presente documento sono riservati – la riproduzione è vietata / Ownership and copyright are reserved – reproduction is strictly forbidden						

INDICE

1. PREMESSA	7
2. SCOPO	8
3. PROPONENTE	8
4. CRITERI DI REDAZIONE DELLA RELAZIONE	9
5. INQUADRAMENTO	9
6. CARATTERISTICHE PROGETTUALI DELL'INTERVENTO	15
6.1 AEROGENERATORI	15
6.1.1 <i>Fondazioni</i>	17
6.2 PIAZZOLE.....	18
6.3 VIABILITÀ.....	19
6.4 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE CONNESSE.....	23
6.4.1 <i>Elettrodotto interrato MT</i>	24
6.4.2 <i>Cabina di sezionamento</i>	27
6.4.3 <i>Sottostazione di trasformazione 150/30 kV</i>	28
6.4.4 <i>Fabbricati area produttore</i>	30
6.4.5 <i>Quadri in MT</i>	30
6.4.6 <i>Apparecchiatura AT</i>	31
6.4.7 <i>Trasformatore AT/MT</i>	32
6.4.8 <i>Opere civili e altri impianti a servizio della SSE</i>	32
6.4.9 <i>Elettrodotto interrato in AT</i>	33
6.4.10 <i>Stazione elettrica Terna di trasformazione 36/150/380 kV "Furtei 380"</i>	35
7. ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA DELLO STATO ATTUALE	37
7.1 NORMATIVA STATALE	37
7.2 NORMATIVA E PIANIFICAZIONE DI RIFERIMENTO REGIONALE	39
7.2.1 <i>Atti normativi e di indirizzo</i>	39
7.2.2 <i>Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)</i>	45
7.3 ALTRE NORME E VINCOLI	56
7.3.1 <i>Aree percorse dal fuoco</i>	56
7.3.2 <i>Vincolo idrogeologico</i>	59
7.3.3 <i>Vincoli di natura ambientale</i>	60
7.3.4 <i>Vincoli paesaggistici</i>	67
7.3.5 <i>Vincoli archeologici</i>	72
7.4 PIANIFICAZIONE LOCALE	75
7.4.1 <i>Piano Urbanistico Comunale di Selegas</i>	75
7.4.2 <i>Piano Urbanistico Comunale comune di Guamaggiore</i>	77
8. CARATTERISTICHE E SENSIBILITÀ DEL PAESAGGIO	79
8.1 INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO SU SCALA REGIONALE	79
8.2 INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO DI DETTAGLIO	86
8.3 RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA ATTUALE DELL'AREA DEL PARCO	107
9. ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA	112
9.1 DEFINIZIONE DEL BACINO VISIVO	112
9.2 MAPPE DI INTERVISIBILITÀ	112
9.3 RICOGNIZIONE CENTRI ABITATI, BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI	115
9.4 IMPATTI VISIVI DEL PARCO EOLICO	124
9.5 CHIAVI DI LETTURA DEL PAESAGGIO IN ESAME	169
10. MODIFICAZIONI	173
10.1 MODIFICHE DELL'ASSETTO PERCETTIVO, SCENICO O PANORAMICO	173
10.2 MODIFICA DELLA MORFOLOGIA	173
10.3 MODIFICHE ALLA COMPAGINE VEGETALE E PERDITA DI HABITAT	173

10.4	MODIFICHE DELLA FUNZIONALITÀ ECOLOGICA, IDRAULICA E DELL'EQUILIBRIO IDROGEOLOGICO	173
10.5	ALTERAZIONI.....	174
11.	MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI.....	175
11.1	TIPOLOGIA E FORMA DEGLI AEROGENERATORI	175
11.2	NUMERO DI PALE	176
11.3	STRUTTURA DELLA TORRE.....	177
11.4	COLORE DEGLI AEROGENERATORI	177
11.5	LAYOUT E OPERE CIVILI.....	177
12.	VALUTAZIONE DI IMPATTO CUMULATIVO	179
13.	CONCLUSIONI.....	182
14.	BIBLIOGRAFIA	184

Indice delle figure

FIGURA 5-1	– COLLOCAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO SU CARTA STRADALE DEAGOSTINI	10
FIGURA 5-2	– LOCALIZZAZIONE AEROGENERATORI SU ORTOFOTO	12
FIGURA 5-3	– LOCALIZZAZIONE OPERE SU ORTOFOTO.....	13
FIGURA 6-1	– TIPICO AEROGENERATORE.....	16
FIGURA 6-2	– DIMENSIONI DELLA FONDAZIONE DELL' AEROGENERATORE SIEMENS GAMESA SG170.....	17
FIGURA 6-3	– TIPICO PIAZZOLA DI CANTIERE CON QUOTE ESPRESSE IN METRI.....	18
FIGURA 6-4	– TIPICO PIAZZOLA DI ESERCIZIO CON QUOTE ESPRESSE IN METRI	19
FIGURA 6-5	– TIPICI STRADE DI ACCESSO AL PARCO EOLICO	20
FIGURA 6-6	– VIABILITÀ E OPERE DEL PARCO EOLICO "PIZZU BOI".....	21
FIGURA 6-7	– ESEMPIO DI APPLICAZIONE DI TERRE RINFORZATE (FONTE: PRATIARMATI.IT).....	22
FIGURA 6-8	– SCHEMA CONCETTUALE DI COLLEGAMENTO TRA AEROGENERATORI E SSE	23
FIGURA 6-9	– PLANIMETRIA TERNE CAVIDOTTI MT	25
FIGURA 6-10	– TIPICO DEL CAVIDOTTO IN MT INTERRATO, POSA DI UNA SINGOLA TERNA DI CAVI SOTTO STRADA STERRATA	27
FIGURA 6-11	– PLANIMETRIA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE.....	29
FIGURA 6-12	– TIPICO DEL CAVIDOTTO IN AT INTERRATO	34
FIGURA 6-13	– INQUADRAMENTO OPERE DI RETE SU IGM.....	36
FIGURA 7-1	– INQUADRAMENTO SU AREE NON IDONEE ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FER – D.G.R. N. 59/90 DEL 27 NOVEMBRE 2020.....	43
FIGURA 7-2	– ATTRAVERSAMENTO DEL "FLUMINI MANNU" E RELATIVE SPONDE MEDIANTE TOC.....	45
FIGURA 7-3	– AMBITI PAESAGGISTICI COSTIERI (PERIMETRATI IN ROSSO) E AREA DI PROGETTO	47
FIGURA 7-4	– INQUADRAMENTO PROGETTO SU P.P.R. – ASSETTO AMBIENTALE.....	50
FIGURA 7-5	– INQUADRAMENTO PROGETTO SU P.P.R. - ASSETTO STORICO-CULTURALE.....	53
FIGURA 7-6	– ASSETTO INSEDIATIVO IN RELAZIONE ALLE OPERE DI PROGETTO.....	55
FIGURA 7-7	– INQUADRAMENTO SU CARTA DELLE AREE PERCORSE DAL FUOCO.....	58
FIGURA 7-8	– VINCOLO IDROGEOLOGICO	59
FIGURA 7-9	– VINCOLI AMBIENTALI.....	60
FIGURA 7-10	– ZONA SPECIALE DI CONSERVAZIONE MONTE SAN MAURO	61
FIGURA 7-11	– AREA PROTETTA LAGO DI MULARGIA.....	65
FIGURA 7-12	– ZONE DI RIPOPOLAMENTO E CATTURA E OASI FAUNISTICHE	66
FIGURA 7-13	– VINCOLI PAESAGGISTICI AI SENSI DELL' ART. 142 DEL D.LGS 42/04.....	69
FIGURA 7-14	– BENI PAESAGGISTICI AI SENSI DELL' ART. 143 DEL D.LGS 42/04	71
FIGURA 7-15	– INQUADRAMENTO OPERE IN PROGETTO SU BENI CULTURALI E SITI UNESCO (VINCOLINRETE.IT).....	73
FIGURA 7-16	– INQUADRAMENTO DELLE OPERE SU PUC SELEGAS	76
FIGURA 7-17	– INQUADRAMENTO DELLE OPERE SU PUC DI GUAMAGGIORE	77
FIGURA 8-1	– LA VALLE DEL RIU ARAI A SUD DEL SITO GU10.....	87
FIGURA 8-2	– USO DEL SUOLO DELL' AREA DI IMPIANTO CON UBICAZIONE DELLE OPERE PREVISTE.....	89
FIGURA 8-3	– PANORAMICA DELL' AREA DI IMPIANTO CON LE MAGGIORI COLTURE RAPPRESENTATE (07/2022).....	90
FIGURA 8-4	– PANORAMICA DELL' AREA DI IMPIANTO CON LE MAGGIORI COLTURE RAPPRESENTATE (02/2023).....	90
FIGURA 8-5	– INQUADRAMENTO E DETTAGLIO RELATIVI ALL'UBICAZIONE DELL' AEROGENERATORE S2.....	91
FIGURA 8-6	– INQUADRAMENTO E DETTAGLIO RELATIVI ALL'UBICAZIONE DELL' AEROGENERATORE S3.....	91

FIGURA 8-7 – INQUADRAMENTO E DETTAGLIO RELATIVI ALL’UBICAZIONE DELL’AEROGENERATORE S4	92
FIGURA 8-8 – INQUADRAMENTO E DETTAGLIO RELATIVI ALL’UBICAZIONE DELL’AEROGENERATORE GU1.....	92
FIGURA 8-9 – INQUADRAMENTO E DETTAGLIO RELATIVI ALL’UBICAZIONE DELL’AEROGENERATORE GU10.....	93
FIGURA 8-10 – INQUADRAMENTO E DETTAGLIO RELATIVI ALL’UBICAZIONE DELL’AEROGENERATORE GU11.....	93
FIGURA 8-11 – INQUADRAMENTO E DETTAGLIO RELATIVI ALL’UBICAZIONE DELL’AEROGENERATORE GU12.....	94
FIGURA 8-12 – INQUADRAMENTO E DETTAGLIO RELATIVI ALL’UBICAZIONE DELL’AEROGENERATORE GU13.....	94
FIGURA 8-13 – INQUADRAMENTO E DETTAGLIO RELATIVI ALL’UBICAZIONE DELL’AEROGENERATORE GU14.....	95
FIGURA 8-14 – PEDOLOGIA DELL’AREA DI IMPIANTO CON UBICAZIONE DELLE OPERE PREVISTE.	98
FIGURA 8-15 – AREA NEI PRESSI DELLA PIAZZOLA DELL’AEROGENERATORE GU12.....	100
FIGURA 8-16 – AREA NEI PRESSI DELLA PIAZZOLA DELL’AEROGENERATORE GU13.....	100
FIGURA 8-17 – AREA NEI PRESSI DELLA PIAZZOLA DELL’AEROGENERATORE GU1.....	101
FIGURA 8-18 – AREA NEI PRESSI DELLA PIAZZOLA DELL’AEROGENERATORE S4	101
FIGURA 8-19 – PAESAGGIO TIPICO DELL’AREA DI PROGETTO, MESE DI FEBBRAIO	105
FIGURA 8-20 – PAESAGGIO TIPICO DELL’AREA DI PROGETTO, MESE DI LUGLIO	106
FIGURA 8-21 – UBICAZIONE AEROGENERATORE S2.....	107
FIGURA 8-22 – UBICAZIONE AEROGENERATORE S3.....	107
FIGURA 8-23 – UBICAZIONE AEROGENERATORE S4.....	108
FIGURA 8-24 – UBICAZIONE AEROGENERATORE GU1	108
FIGURA 8-25 – UBICAZIONE AEROGENERATORE GU10	109
FIGURA 8-26 – UBICAZIONE AEROGENERATORE GU11	109
FIGURA 8-27 – UBICAZIONE AEROGENERATORE GU12	110
FIGURA 8-28 – UBICAZIONE AEROGENERATORE GU13	110
FIGURA 8-29 – UBICAZIONE AEROGENERATORE GU14	111
FIGURA 9-1 – VISIBILITÀ DEL PARCO EOLICO IN BIANCO (IL BUFFER ESTERNO INDICA LA VISIBILITÀ TEORICA, 22,9 KM, QUELLO INTERNO L’AREA VASTA DI INDAGINE PARI A 50 VOLTE L’ALTEZZA DELL’AEROGENERATORE, 10,5 KM)..	114
FIGURA 9-2 – RICOGNIZIONE DEI BENI PAESAGGISTICI E CULTURALI: NUCLEI STORICI IN COLORE ROSSO SCURO E CENTRI ABITATI IN VERDE	116
FIGURA 9-3 – RICOGNIZIONE DEI VINCOLI PAESAGGISTICI AI SENSI DEL D.LGS 42/2004 ART. 142 (IMPIANTO VISIBILE IN GRIGIO).....	118
FIGURA 9-4 - RICOGNIZIONE DEI BENI PAESAGGISTICI E CULTURALI AI SENSI DEL D.LGS 42/2004: AREE TUTELATE AI SENSI DELL’ ART.143 – ALBERI MONUMENTALI (IMPIANTO VISIBILE IN GRIGIO)	119
FIGURA 9-5 – RICOGNIZIONE DEI BENI PAESAGGISTICI E CULTURALI AI SENSI DEL D.LGS 42/2004: AREE TUTELATE AI SENSI DELL’ ART.143, BENI CULTURALI ARCHEOLOGICI (IMPIANTO VISIBILE IN GRIGIO).....	120
FIGURA 9-6 – RICOGNIZIONE DEI BENI PAESAGGISTICI E CULTURALI AI SENSI DEL D.LGS 42/2004: AREE TUTELATE AI SENSI DELL’ ART.143, BENI CULTURALI ARCHITETTONICI (IMPIANTO VISIBILE IN GRIGIO)	121
FIGURA 9-7 – RICOGNIZIONE DEI BENI PAESAGGISTICI E CULTURALI AI SENSI DEL D.LGS 42/2004: AREE TUTELATE AI SENSI DELL’ ART.143, GROTTI (IMPIANTO VISIBILE IN GRIGIO).....	122
FIGURA 9-8 – RICOGNIZIONE DEI BENI PAESAGGISTICI E CULTURALI AI SENSI DEL D.LGS 42/2004: AREE TUTELATE AI SENSI DELL’ ART.143, BENI PAESAGGISTICI (IMPIANTO VISIBILE IN GRIGIO).....	123
FIGURA 9-9 – ANDAMENTO DEL FATTORE PESO IN FUNZIONE DELLA DISTANZA	125
FIGURA 9-10 – COLLOCAZIONE DEI PUNTI DI OSSERVAZIONE RILEVANTI AI FINI DELLA VERIFICA DI IMPATTO PERCETTIVO	127
FIGURA 9-11 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA IN PROSSIMITÀ DEL NURAGHE PREGANTI NEL COMUNE DI GERGEI (SU).....	128
FIGURA 9-12 – FOTOINSERIMENTO DAL NURAGHE PREGANTI NEL COMUNE DI GERGEI (SU)	129
FIGURA 9-13 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA IN PROSSIMITÀ DEL PARCO SAN FRANCESCO, NEL COMUNE DI MANDAS (SU)	130
FIGURA 9-14 – FOTOINSERIMENTO DAL PARCO SAN FRANCESCO, NEL COMUNE DI MANDAS (SU)	131
FIGURA 9-15 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA IN PROSSIMITÀ DEL NURAGHE RUINALI SA FIGU	132
FIGURA 9-16 – FOTOINSERIMENTO DAL NURAGHE RUINALI SA FIGU.....	133
FIGURA 9-17 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA DA PIAZZA ALDO MORO.....	134
FIGURA 9-18 – FOTOINSERIMENTO DA PIAZZA ALDO MORO.....	135
FIGURA 9-19 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA DA NURAGHE SU MULINU.....	136
FIGURA 9-20 – FOTOINSERIMENTO DA NURAGHE SU MULINU	137
FIGURA 9-21 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA DA NURAGHE BARRU	138
FIGURA 9-22 – FOTOINSERIMENTO DA NURAGHE BARRU	139
FIGURA 9-23 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA DALLA CHIESA SAN MAURO, GESICO (SU).....	140

FIGURA 9-24 – FOTOINSERIMENTO DALLA CHIESA SAN MAURO, GESICO (SU).....	141
FIGURA 9-25 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA DA CENTRO ABITATO DI GESICO (SU).....	142
FIGURA 9-26 – FOTOINSERIMENTO DAL CENTRO ABITATO DI GESICO (SU).....	143
FIGURA 9-27 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA DAL PARCO COMUNALE DI SIURGUS DONIGALA, ADIACENTE AL NURAGHE NURAXI.....	144
FIGURA 9-28 – FOTOINSERIMENTO DAL PARCO COMUNALE DI SIURGUS DONIGALA, ADIACENTE AL NURAGHE NURAXI.....	145
FIGURA 9-29 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA DALLA STRADA COMUNALE SEUNI-MANDAS, SELEGAS (SU)....	146
FIGURA 9-30 – FOTOINSERIMENTO DALLA STRADA COMUNALE SEUNI-MANDAS, SELEGAS (SU).....	147
FIGURA 9-31 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA DA NURAGHE NURITZI, SELEGAS (SU).....	148
FIGURA 9-32 – FOTOINSERIMENTO DA NURAGHE NURITZI, SELEGAS (SU).....	149
FIGURA 9-33 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA DA SEUNI, FRAZIONE DI SELEGAS (SU).....	150
FIGURA 9-34 – FOTOINSERIMENTO DAL CENTRO ABITATO DI SEUNI, SELEGAS (SU).....	151
FIGURA 9-35 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA DAL NURAGHE PISCU, SUELLI (SU).....	152
FIGURA 9-36 – FOTOINSERIMENTO DAL NURAGHE PISCU, SUELLI (SU).....	153
FIGURA 9-37 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA DALLA CAPPELLA DELLA MADONNA DELLA CROCE, SUELLI (SU).....	154
FIGURA 9-38 – FOTOINSERIMENTO DALLA CAPPELLA DELLA MADONNA DELLA CROCE, SUELLI (SU).....	155
FIGURA 9-39 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA DAL CENTRO ABITATO DI SELEGAS (SU).....	156
FIGURA 9-40 – FOTOINSERIMENTO DAL CENTRO ABITATO DI SELEGAS (SU).....	157
FIGURA 9-41 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA DALLA PIAZZA DELLA CHIESA SANTA MARIA MADDALENA, GUAMAGGIORE (SU).....	158
FIGURA 9-42 – FOTOINSERIMENTO DALLA PIAZZA DELLA CHIESA SANTA MARIA MADDALENA, GUAMAGGIORE (SU).....	159
FIGURA 9-43 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA DAL CENTRO ABITATO DI GUASILA (SU).....	160
FIGURA 9-44 – FOTOINSERIMENTO DAL CENTRO ABITATO DI GUASILA (SU).....	161
FIGURA 9-45 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA DAL CENTRO ABITATO DI SEGARIU (SU).....	162
FIGURA 9-46 – FOTOINSERIMENTO DAL CENTRO ABITATO DI SEGARIU (SU).....	163
FIGURA 9-47 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA DAL CENTRO ABITATO DI ORTACESUS (SU).....	164
FIGURA 9-48 – FOTOINSERIMENTO DAL CENTRO ABITATO DI ORTACESUS (SU).....	165
FIGURA 9-49 – FOTOGRAFIA ANTE OPERAM SCATTATA DAL PARCO DI SANTA MARIEDDA, SENORBÌ (SU).....	166
FIGURA 9-50 – FOTOINSERIMENTO DAL PARCO DI SANTA MARIEDDA, SENORBÌ (SU).....	167
FIGURA 11-1 – ESEMPIO DI EFFETTO SELVA DOVUTO ALL’UTILIZZO DI GENERATORI DI MEDIA TAGLIA (VESTAS V47-660 kW).....	176
FIGURA 12-1 – IMPIANTI EOLICI NEL BUFFER DI 10,5 KM.....	180
FIGURA 12-2 – VISIBILITÀ CUMULATA POST OPERAM.....	181

Indice delle tabelle

TABELLA 5-1 – LOCALIZZAZIONE SITO DI PROGETTO.....	11
TABELLA 5-2 – POSIZIONI AEROGENERATORI IN COORDINATE WGS 84 – UTM ZONE 32N.....	11
TABELLA 6.6-1 – SPECIFICHE TECNICHE AEROGENERATORE DI RIFERIMENTO.....	16
TABELLA 6-2 – CARATTERISTICHE DEI CONDUTTORI DEL CAVIDOTTO IN MT INTERRATO.....	26
TABELLA 6-3 – CARATTERISTICHE MINIME QUADRI MT.....	30
TABELLA 6-4 – CARATTERISTICHE APPARECCHIATURE AT.....	31
TABELLA 6-5 –DISTANZE DI GUARDIA E DI VINCOLI.....	31
TABELLA 6-6 –CARATTERISTICHE DEL TRASFORMATORE ELEVATORE.....	32
TABELLA 7-1 – BENI DI CUI ALL’ASSETTO STORICO CULTURALE PIÙ PROSSIMI ALLE OPERE.....	51
TABELLA 7-2 – VINCOLI CULTURALI PRESENTI NEI COMUNI INTERESSATI DAL PROGETTO.....	74
TABELLA 9-1 – DISTANZA DI VISIBILITÀ PER L’AEROGENERATORE DI RIFERIMENTO.....	112
TABELLA 9-2 – CARATTERISTICHE TECNICHE AEROGENERATORI USATI NELLE ANALISI.....	112
TABELLA 9-3 – DISTANZA PER RICOGNIZIONE AI SENSI DEL DM 10/09/10.....	115
TABELLA 9-4 – RICOGNIZIONE DEI CENTRI STORICI E DEI CENTRI ABITATI NEL RAGGIO DI 10,5 KM DAL PARCO EOLICO.....	117
TABELLA 9-5 – BENI CULTURALI ARCHEOLOGICI NELL’AREA DI RICOGNIZIONE E DISTANZA DAL PROGETTO.....	120
TABELLA 9-6 – BENI CULTURALI ARCHITETTONICI NELL’AREA DI RICOGNIZIONE E DISTANZA DAL PROGETTO.....	122
TABELLA 9-7 – BENI PAESAGGISTICI PUNTUALI PRESENTI NELL’AREA DI RICOGNIZIONE.....	124
TABELLA 9-8 – VALUTAZIONE QUALITATIVA VISIBILITÀ PARCO EOLICO.....	125
TABELLA 9-9 – PRESENZA NELL’AREA IN ESAME DI APPARTENENZE AI DIVERSI SISTEMI DI INTERESSE PAESAGGISTICO.....	169
TABELLA 9-10 – PARAMETRI DI LETTURA DELLE QUALITÀ E CRITICITÀ PAESAGGISTICHE DELL’AREA IN ESAME.....	171

TABELLA 9-11 – PARAMETRI DI LETTURA DEL RISCHIO PAESAGGISTICO, ANTROPICO E AMBIENTALE 172

1. Premessa

La società Sorgenia Renewables Srl, 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 dei comuni di Selegas e Guamaggiore.

L'impianto, denominato parco eolico "Pizzu Boi", sarà costituito da 9 aerogeneratori di potenza unitaria nominale fino a 6 MW, per una potenza installata complessiva fino a 54 MW.

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 9 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", denominata "Furtei 380";
- 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 176 GWh/anno, che consente di risparmiare almeno 32'970 TEP/anno (*fonte ARERA: 0,187 TEP/MWh*) e di evitare almeno 87'000 ton/anno di emissioni di CO₂ (*fonte ISPRA,2020: 493,80 gCO₂/kWh*).

2. Scopo

Il presente documento costituisce la Relazione di Inserimento Paesaggistico allegata allo Studio d'Impatto Ambientale per il progetto definitivo per la costruzione di un nuovo impianto eolico di cui alle caratteristiche evidenziate in premessa.

Tale relazione paesaggistica è stata redatta al fine di esporre gli elementi necessari alla verifica della compatibilità paesaggistica dell'impianto eolico in oggetto e fornire dunque l'analisi dell'inserimento nel paesaggio delle opere a progetto in conformità con quanto richiesto dal punto 3.1 dell'allegato 4 al D.M. del 10 settembre 2010 "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*".

La suddetta relazione contiene i contenuti previsti dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 ("*Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42*").

Il presente documento, attraverso l'analisi del contesto territoriale interessato dall'intervento, ne individua puntualmente gli elementi di valore e, se presenti, di degrado ed evidenza, attraverso una corretta descrizione delle caratteristiche dell'intervento, gli impatti sul paesaggio, nonché gli elementi di mitigazione e di compensazione necessari, al fine di verificare la conformità dell'intervento proposto alle prescrizioni contenute nella pianificazione territoriale-urbanistica e nel regime vincolistico.

Si specifica che le opere principali, quali gli aerogeneratori con relative piazzole di esercizio e SSE, non interessano aree gravate da vincoli paesaggistici, come meglio delineato nei capitoli seguenti.

3. 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.

4. Criteri di redazione della relazione

La presente relazione è redatta in conformità al DPCM 12/12/2005, costituito da 4 articoli che trattano i seguenti argomenti:

1. Finalità,
2. Criteri per la redazione della relazione paesaggistica,
3. Contenuti della relazione paesaggistica (documentazione tecnica ed elementi per la valutazione di compatibilità paesaggistica),
4. Documentazione relativa a tipologie di interventi od opere di grande impegno territoriale. Tale articolo è costituito da due paragrafi, riguardanti gli interventi e/o opere di carattere areale e interventi e/o opere a carattere lineare o a rete. Tra le opere di carattere areale rientrano gli impianti per la produzione energetica, tra gli interventi a carattere lineare e/o a rete rientrano i parchi eolici e i cavidotti in trincea.

In particolare, nell'art.2 si prescrive che la relazione paesaggistica tratti i seguenti argomenti:

- Lo stato attuale del bene paesaggistico interessato.
- Gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti, nonché le eventuali presenze di beni culturali tutelati dalla parte II del Codice.
- Le caratteristiche progettuali dell'intervento.
- Gli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte.
- Gli elementi di mitigazione e compensazione necessari.

E verifichi:

- La compatibilità rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti dal vincolo;
- La congruità con i criteri di gestione dell'area,
- La coerenza con gli obiettivi di qualità paesaggistica;

Nello specifico, dunque, dopo la premessa e la descrizione di scopo e proponente, la presente relazione è così strutturata:

- Capitolo 4: Criteri di redazione della relazione;
- Capitolo 5: Inquadramento territoriale;
- Capitolo 6: Caratteristiche progettuali dell'intervento;
- Capitolo 7: Analisi dei livelli di tutela dello stato attuale;
- Capitolo 8: Caratteristiche e sensibilità del paesaggio;
- Capitolo 9: Elementi per la valutazione di compatibilità paesaggistica;
- Capitolo 10: Mitigazioni e compensazioni;
- Capitolo 11: Conclusioni.

5. Inquadramento

L'ubicazione del parco eolico ricade all'interno dei comuni di Selegas (SU) nella porzione nord-ovest e Guamaggiore (SU) nella porzione centro-nord, ad una distanza pari a circa 1,5 km dai rispettivi centri urbani. Gli aerogeneratori saranno così distribuiti sul territorio:

- gli aerogeneratori GU1, GU10, GU11, GU12, GU13, GU14 nel comune di Guamaggiore;

- gli aerogeneratori S2, S3, S4 nel comune di Selegas.

L'elettrodotto interrato in MT si svilupperà lungo il territorio interessato dal parco eolico, proseguendo poi in direzione ovest attraverso i territori comunali di Guasila (SU), Segariu (SU), Furtei (SU) ed arrivando nel comune di Sanluri (SU) ove è prevista la realizzazione della nuova SE a 380/150/36 kV della RTN.

L'inquadramento geografico su grande scala della zona di installazione dell'impianto è riportato nella Figura 5-1.

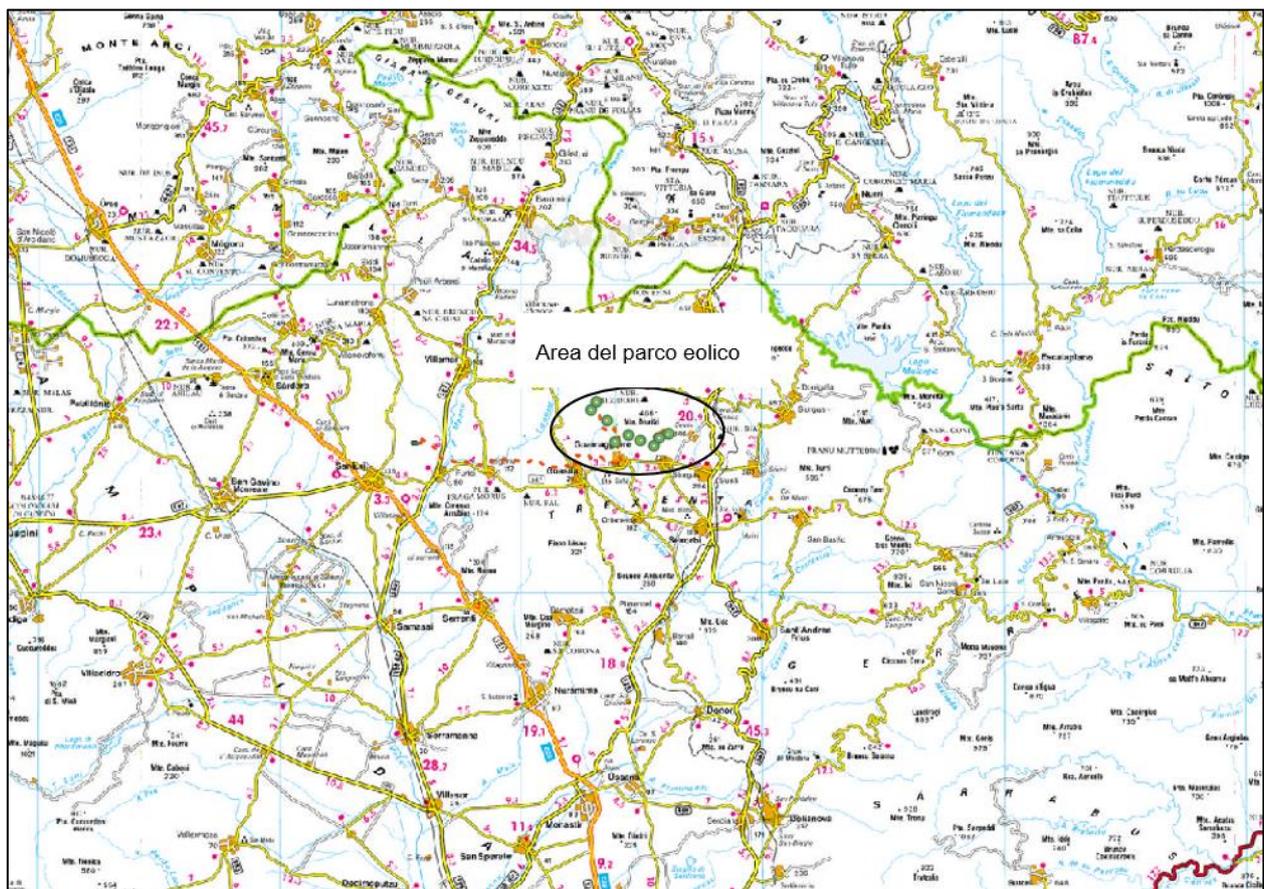


Figura 5-1 – Collocazione geografica del sito su carta stradale DeAgostini

L'area scelta per l'installazione del parco eolico si sviluppa sul territorio individuabile nelle tavolette IV S.E. Senorbi, IV N.E. Mandas, IV N.O. Villamar e IV S.O. al foglio 226 della carta d'Italia edita dall'I.G.M. in scala 1:25 000 e ha le seguenti caratteristiche:

Tabella 5-1 – Localizzazione sito di progetto

Comune	Selegas (SU)	Guamaggiore (SU)
CTR (2012-2013)	Sezioni 540130, 548020, 548010, 547040, 547030	
Elevazione media del sito	367 m.l.s.m.	

I terreni utilizzati per gli aerogeneratori sono privati e censiti ai fogli n.9, n.10, n.11 nel NCT di Selegas (SU) e ai fogli n.2, n.4, n.7, n.8, n.9, n.11 nel NCT di Guamaggiore (SU). Il tracciato dei cavidotti si svilupperà lungo strada pubblica, fatta eccezione della nuova viabilità di accesso ai singoli aerogeneratori. La sottostazione elettrica di trasformazione AT/MT di proprietà del proponente sarà localizzata su terreno privato, censito al foglio n.17 nel NTC di Sanluri (SU), in prossimità della nuova SE a 380/150/36 kV della RTN.

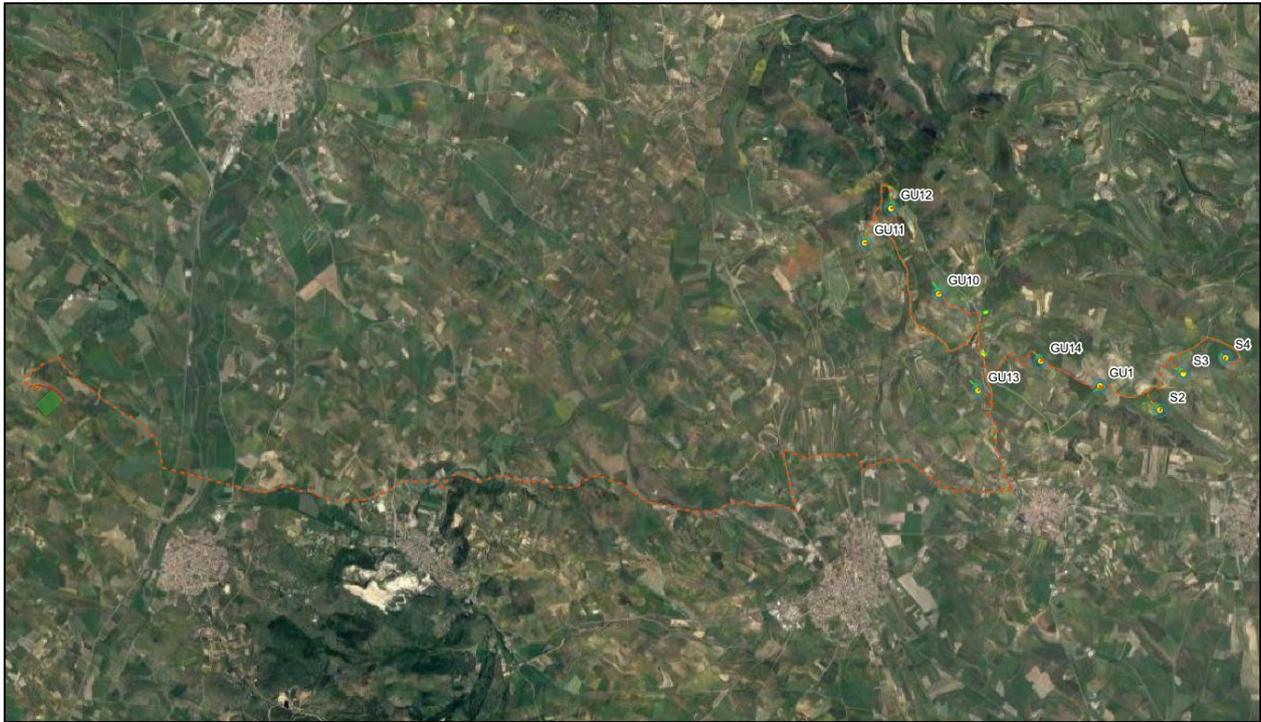
La posizione degli aerogeneratori è individuabile in Tabella 5-2 (tolleranza di ± 10 m) e in Figura 5-2.

Tabella 5-2 – Posizioni aerogeneratori in coordinate WGS 84 – UTM zone 32N

ID aerogeneratore	X	Y	Z [m.s.l.m.]
GU1	507045,7	4381481,0	385,8
GU10	504998,5	4382660,3	337,9
GU11	504060,5	4383314,4	350,3
GU12	504396,1	4383761,3	388,5
GU13	505505,9	4381423,1	315,7
GU14	506298,9	4381797,7	368,2
S2	507814,4	4381166,1	363,6
S3	508108,9	4381635,5	397,5
S4	508645,5	4381844,6	406,3



Figura 5-2 – Localizzazione aerogeneratori su ortofoto



Legenda:

- Aerogeneratori
- Sorvolo rotore
- Piazzola di cantiere (occ temporanea)
- Piazzola di esercizio
- Nuova viabilità di accesso
- Adeguamenti stradali temporanei per il cantiere
- Viabilità esistente da adeguare
- Area cantiere (occ temporanea)
- Elettrodotta interrato AT
- Elettrodotta interrato MT
- SSE utente
- SE Sanluri

Figura 5-3 – Localizzazione opere su ortofoto

In particolare, il layout del parco eolico è stato ricavato da uno studio che considera:

- le caratteristiche anemologiche locali;
- la presenza di viabilità locale, che minimizza la necessità di nuova viabilità e il conseguente utilizzo di suolo;
- la mutua distanza tra aerogeneratori, al fine di contenere l'impatto visivo dell'opera e contemporaneamente minimizzare le perdite per turbolenza ed effetti scia;
- attenta valutazione degli impatti cumulativi con gli altri impianti eolici presenti nell'area;
- la bassa presenza di recettori e la distanza da essi per assicurarsi il minimo impatto acustico e di ombreggiamento;
- l'esclusione di aree non idonee all'installazione degli impianti eolici;

- la non interferenza con aree a vincolo paesaggistico o archeologico;
- l'orografia del sito, l'assenza di vegetazione arborea e le caratteristiche geologiche delle aree utilizzate per gli aerogeneratori.

6. Caratteristiche progettuali dell'intervento

6.1 Aerogeneratori

Da un'attenta analisi delle caratteristiche anemologiche del sito, della viabilità per il trasporto nonché delle tipologie di generatori eolici presenti sul mercato è emerso che l'area ben si presta ad ospitare aerogeneratori della taglia di circa 6.0 MWe.

Ad oggi il mercato delle turbine eoliche è caratterizzato da un discreto numero di costruttori che realizzano aerogeneratori della taglia sopra indicata e questo porta ad un livello di concorrenza sullo stato d'avanzamento della tecnologia e sulle garanzie di funzionamento degli stessi.

Pertanto, la scelta del costruttore e della tipologia di aerogeneratore da installare nel parco eolico avverrà al termine dell'iter autorizzativo in seguito ad una gara tra i diversi produttori di aerogeneratori presenti oggi sul mercato sulla base dei seguenti aspetti:

- producibilità garantita dal produttore degli aerogeneratori sulla base dei dati anemometrici registrati nel periodo di tempo compreso tra l'installazione dell'anemometro e l'ottenimento delle autorizzazioni amministrative;
- caratteristiche anemologiche del sito, in particolare per quanto riguarda la turbolenza;
- affidabilità delle componenti dell'aerogeneratore e garanzie del produttore;
- disponibilità delle macchine nel mercato e tempi di consegna;
- rumorosità delle macchine;
- costo complessivo.

Per quanto riguarda i 9 aerogeneratori, ciascuno di essi, è costituito da:

- una turbina di diametro massimo di 170 m con 3 pale ad inclinazione variabile, calettate sul mozzo;
- una torre, di altezza massima di 125,0 m, cava all'interno, dotata di scala e di ascensore di servizio interno per l'accesso alla navicella, e contenente il trasformatore di tensione della corrente prodotta a bassa tensione (690 V) dall'alternatore connesso alla turbina;
- una navicella, contenente, al suo interno le componenti elettromeccaniche.

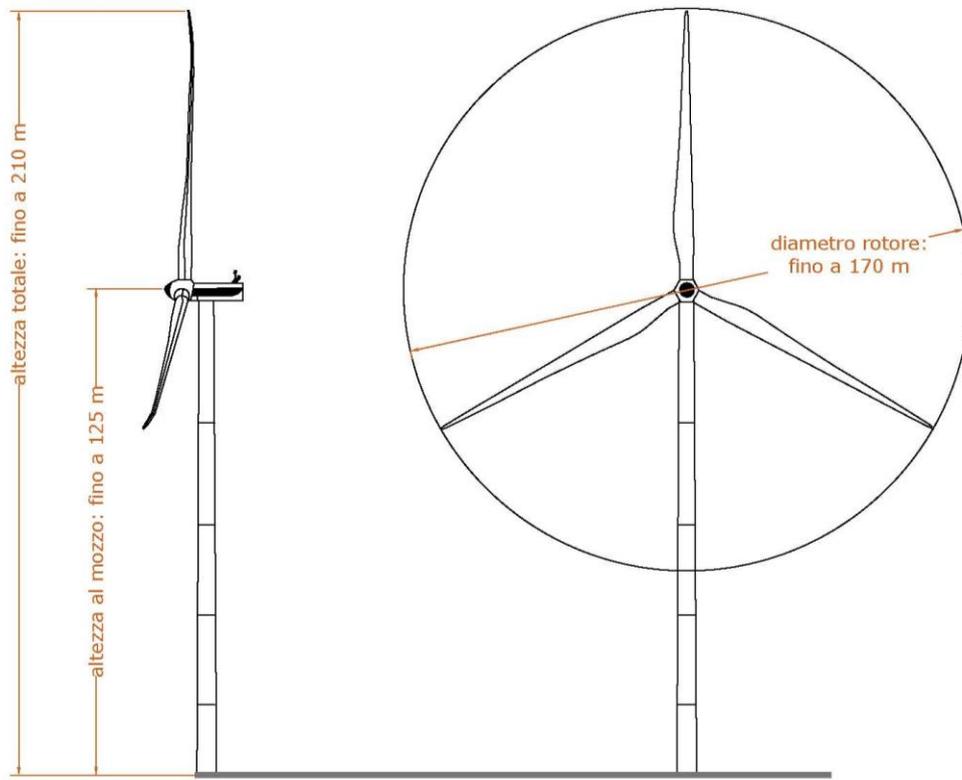


Figura 6-1 – Tipico aerogeneratore

Nella tabella riportata di seguito vengono indicate le più importanti caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore di grande taglia scelto come riferimento di progetto, ovvero il modello SG170 da 6.0 MW della Siemens Gamesa.

Tabella 6.6-1 – Specifiche tecniche aerogeneratore di riferimento

Produttore		Siemens Gamesa
Modello		SG 170
Potenza	kW	6000
Velocità di avvio (cut in)	m/s	3
Velocità massima potenza	m/s	11.0
Velocità di arresto (cut out)	m/s	25
Velocità di rotazione nominale	rpm	8.8
Numero di pale	n°	3
Altezza della torre	m	125
Diametro del rotore	m	170
Area spazzata dal rotore	m ^q	22692

Classe	IEC	IEC IIIA/IIIB
--------	-----	---------------

Tutte le funzioni del generatore sono controllate da un microprocessore che, sulla base delle informazioni ricevute da sensori che trasmettono la velocità e la direzione del vento, la pressione e la densità dell'aria, aziona i componenti di controllo (principalmente il motore per la rotazione della navicella, il servomotore per la variazione dell'inclinazione delle pale e i freni).

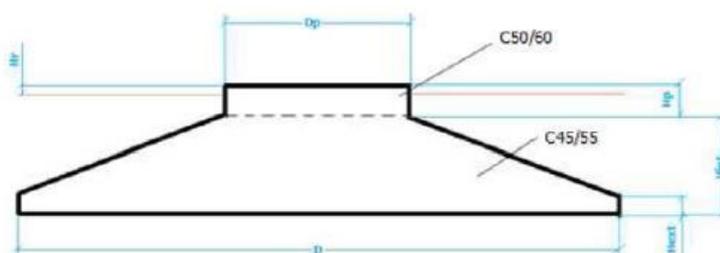
Il sistema di controllo è basato su un sistema multiprocessore SCADA che, sulla base delle informazioni ricevute da sensori che trasmettono la velocità e la direzione del vento, la pressione e la densità dell'aria, gestisce automaticamente tutte le funzioni della turbina quali l'avvio, l'arresto, la produzione, la disponibilità dei sottosistemi. Tramite questo sistema è possibile il controllo a distanza degli aerogeneratori. Il sistema SCADA consentirà inoltre il monitoraggio e la gestione delle componenti installate nella SSE, con controllo locale e remoto.

Ciascun aerogeneratore sarà inoltre dotato di un sistema di controllo individuale e locale. Tale sistema permette di regolare il funzionamento della turbina indipendentemente dallo SCADA. In questo modo anche in caso di danneggiamento al sistema di comunicazione, ad esempio dovuto all'interruzione di un cavo di segnale, la turbina può essere mantenuta in funzione e regolata autonomamente. I dati monitorati sono quindi momentaneamente memorizzati nello storage locale per poi essere archiviati nel data-base storico una volta ripristinato il sistema di comunicazione con lo SCADA.

Il sistema di comunicazione è costituito da cavi in fibra ottica, posati e distribuiti per mezzo delle stesse trincee scavate per la posa dei cavi di potenza. Il quadro di controllo sarà posizionato nella sottostazione di trasformazione 150/30 kV di proprietà del proponente e permetterà il monitoraggio del funzionamento degli aerogeneratori e del sistema elettrico dell'impianto.

6.1.1 Fondazioni

Le fondazioni in cemento armato verranno progettate in fase di stesura del progetto esecutivo sulla base di ulteriori indagini geologiche e delle caratteristiche della macchina effettivamente scelta. In questa fase è stata preliminarmente calcolata una fondazione di diametro indicativo pari a 26 m, dotata di n.16 pali trivellati di lunghezza 15 m e diametro 50 cm.



D [m]	26
Hext [m]	0.5
Hint [m]	3.5
Dp [m]	6.0
Hp [m]	0.6
Hr [m]	0.1

Figura 6-2 – Dimensioni della fondazione dell'aerogeneratore Siemens Gamesa SG170

La scelta della tipologia di fondazione deriva dalle caratteristiche del terreno del sito e dalle verifiche effettuate mediante il calcolo preliminare delle strutture, eseguito con il metodo agli elementi finiti (FEM). Si rimanda all'elaborato "21056 SLG.PD.R. 16-01" (Relazione preliminare delle strutture) per maggiori dettagli.

Le fondazioni saranno interamente poste sotto il piano campagna e ricoperte con terreno vegetale e misto granulare. I plinti di fondazione saranno realizzati mediante un'armatura a rete metallica fi20 a maglia 20x20 e getto in calcestruzzo, con nucleo interno C50/60 e nucleo esterno C45/55. Le barre correnti e le reti metalliche saranno realizzate con acciaio B450C. Il conglomerato cementizio, una volta messo in opera sarà costipato mediante vibratore ad immersione. Le fondazioni profonde (pali) saranno realizzate con pali trivellati di diametro 50 cm e lunghezza 15m.

Le fondazioni saranno progettate in modo da consentire il passaggio delle condutture contenenti i cavi energia, che saranno attestati ai quadri MT interni alla torre degli aerogeneratori.

6.2 Piazzole

Le superfici necessarie per consentire lo stazionamento dell'autogru in fase di montaggio sono costituite da piazzole adiacenti all'aerogeneratore di circa 6'900 mq ciascuna, secondo un possibile tipico illustrato nella figura seguente, che potrà tuttavia subire modifiche in funzione del modello di aerogeneratore scelto in fase esecutiva.

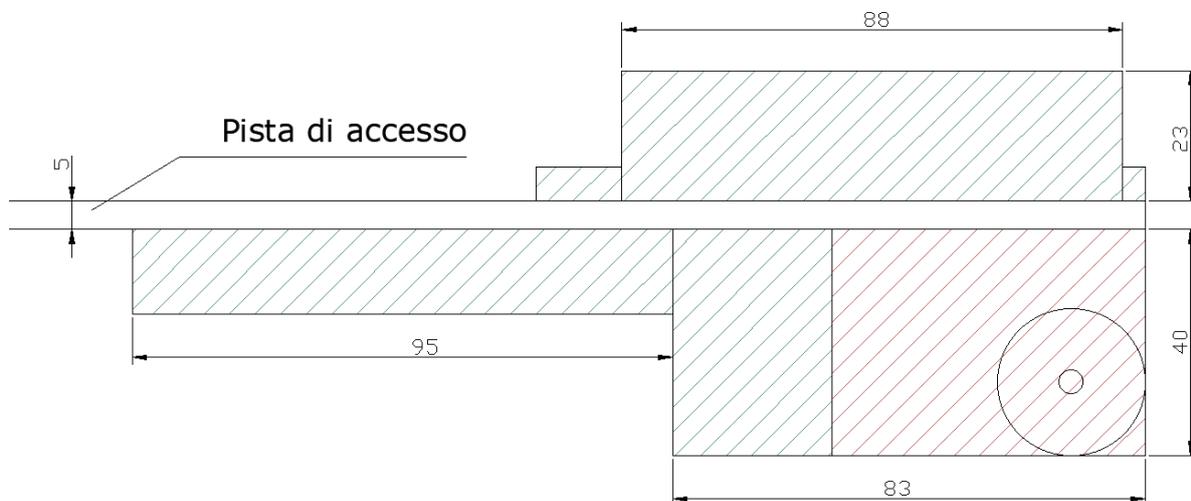


Figura 6-3 – Tipico piazzola di cantiere con quote espresse in metri

A fine lavori i piazzali di sgombero, manovra e stoccaggio dei materiali allestiti in prossimità di ogni torre saranno ridimensionati, con materiale accantonato in loco, a quanto strettamente necessario per l'accesso di una gru per eventuali manutenzioni in quota, cioè a una superficie di circa 2'200 mq.

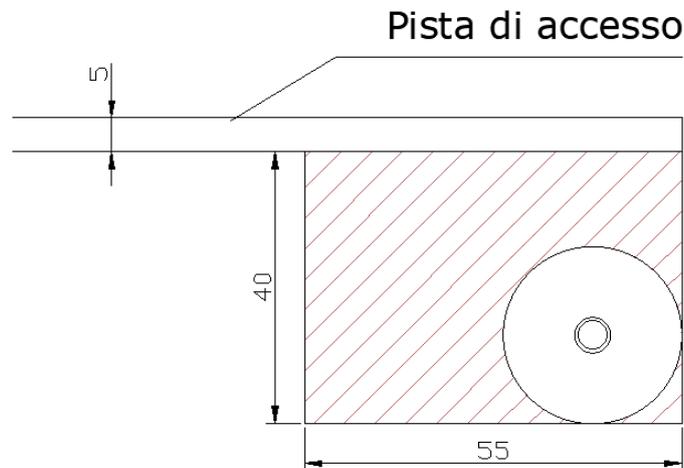


Figura 6-4 – Tipico piazzola di esercizio con quote espresse in metri

La piazzola di esercizio al fine di garantire il corretto deflusso delle acque meteoriche e la corretta stabilità dei mezzi di montaggio avrà una pendenza compresa tra un valore minimo del 0,2% e un valore massimo dello 0,5%. Allo stesso modo le aree di deposito e montaggio segnalate in colore verde in figura avranno una pendenza minima dello 0,2% e una pendenza massima del 2%.

6.3 Viabilità

Nella progettazione delle strade si è cercato di massimizzare l'utilizzo delle strade esistenti, limitando le nuove opere al minimo indispensabile, in linea con quanto espresso nell'allegato 4 al DM 10/09/2010, "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio".

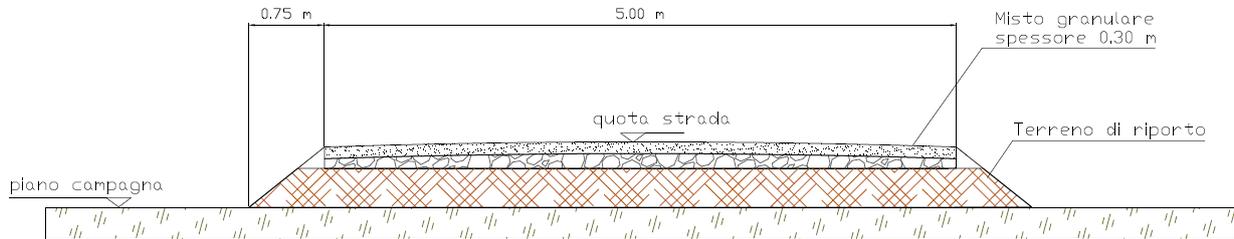
Per quanto riguarda la viabilità su larga scala, il tragitto previsto risulta nel suo complesso interamente e agevolmente camionabile anche per il trasporto di generatori di grande taglia (multimegawatt) e delle relative parti complementari (conci di torre e pale).

Per quanto riguarda la viabilità di accesso al parco eolico si prevede di utilizzare per la maggior parte strade e tracciati esistenti, in alcuni tratti si potranno prevedere dei miglioramenti dell'assetto stradale e l'allargamento di alcune curve, qualora richiesto dalle specifiche di trasporto.

Gli aerogeneratori saranno installati in piazzole accessibili a partire dalla viabilità esistente, con piste in terra battuta (piste di accesso) di larghezza pari a circa 5 m e profilo verificato con esperti trasportatori del settore, di cui il Proponente assicurerà la costruzione e la manutenzione, allo scopo di servirsene anche durante l'esercizio. Le piste ove necessario avranno una cunetta laterale di scolo di larghezza 75 cm, secondo i tipici illustrati nelle figure seguenti, e saranno costituite da:

- un primo strato di fondazione costituito da pietrisco costipato e compattato, di spessore 15-20 cm,
- un secondo strato di misto granulare stabilizzato e compattato, di spessore 30 cm.

SEZIONE IN RILEVATO



SEZIONE IN TRINCEA

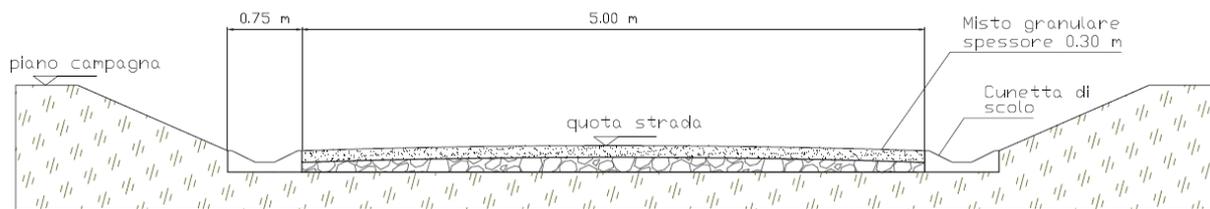


Figura 6-5 – Tipici strade di accesso al parco eolico

In fase di cantiere sarà necessario adattare temporaneamente la viabilità interna al parco eolico (curve) per permettere le manovre degli autoarticolati che trasportano le componenti più lunghe. In Figura 6-6 sono illustrate le piste di accesso agli aerogeneratori, che saranno di nuova realizzazione, le strade asservite al raggiungimento del sito, esistenti ed eventualmente soggette ad interventi di allargamento della carreggiata (larghezza post operam di 5 m) e di sistemazione del fondo stradale e in colore verde le strade e aree di cantiere che saranno ripristinare una volta terminati i lavori di costruzione del parco eolico.



Legenda:

- Aerogeneratori
- Sorvolo rotore
- Elettrodotto interrato AT
- Elettrodotto interrato MT
- SSE utente
- SE Sanluri
- Piazzola di cantiere (occ temporanea)
- Piazzola di esercizio
- Nuova viabilità di accesso
- Adeguamenti stradali temporanei per il cantiere
- Viabilità esistente da adeguare
- Area cantiere (occ temporanea)

Figura 6-6 – Viabilità e opere del parco eolico “Pizzu Boi”

In fase di progettazione esecutiva si potranno adottare tecniche di ingegneria naturalistica per il consolidamento di scarpate, quali ad esempio l'utilizzo di terre rinforzate. Tale tecnica applicata ai versanti di rilevati stradali o muri sottoscarpa permetterebbe di ridurre l'angolo di scarpata e conseguentemente i volumi di terra movimentata, oltre che conferire una maggiore stabilità e minore deformabilità al terreno.



Figura 6-7 – Esempio di applicazione di terre rinforzate (fonte: pratiarmati.it)

6.4 Caratteristiche tecniche delle opere connesse

Il parco eolico sarà suddiviso in quattro sottocampi, tre dei quali formati da n. 2 aerogeneratori, e il rimanente sottocampo formato da 3 aerogeneratori. Gli aerogeneratori di ciascun sottocampo sono collegati tra loro mediante un cavidotto interrato in MT. Gli aerogeneratori dei sottocampi 2, 3, 4 saranno collegati tra loro in modalità entra-esce mentre quelli del sottocampo 1 saranno collegati in parallelo all'interno del quadro MT dell'aerogeneratore GU13.

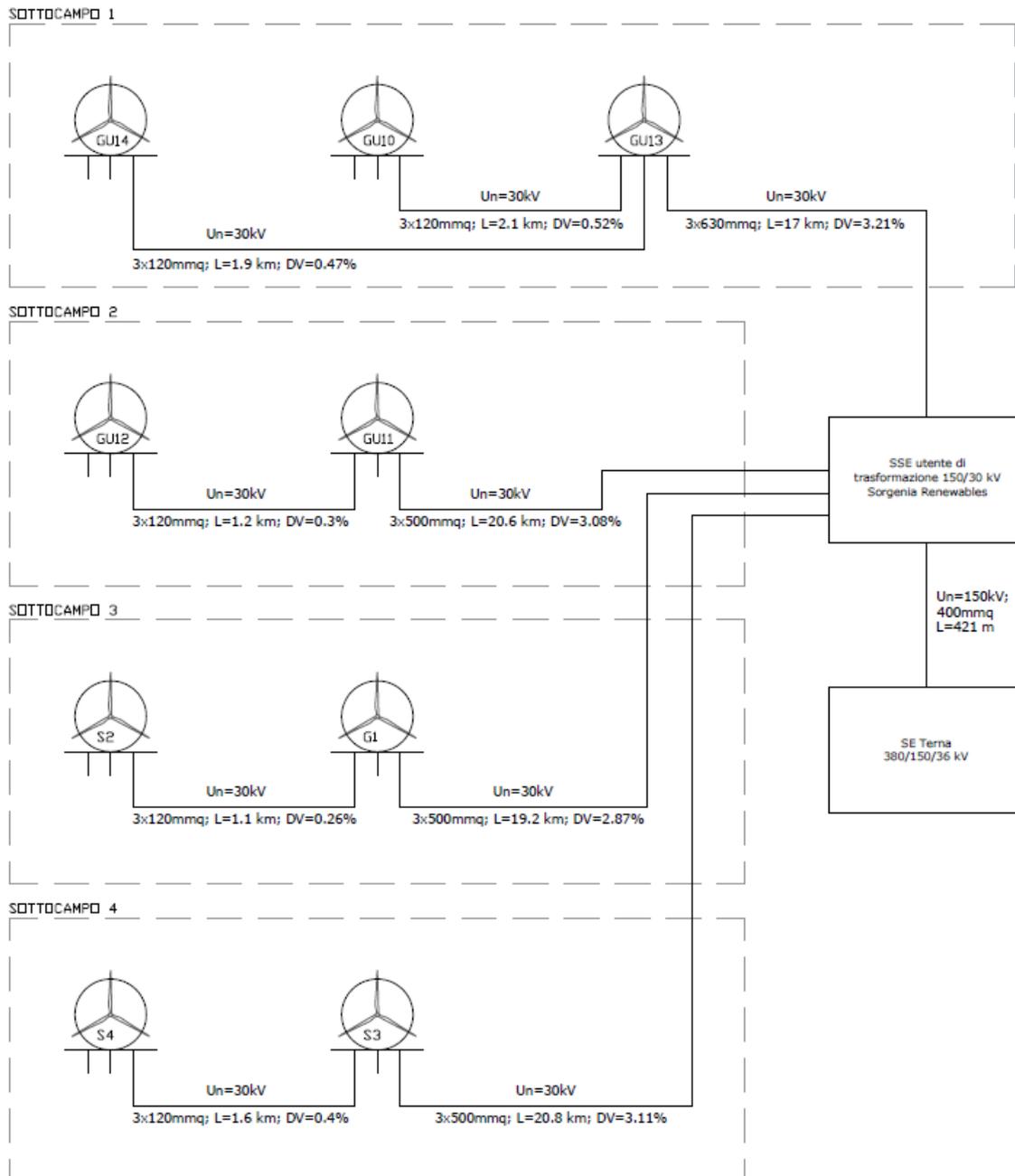
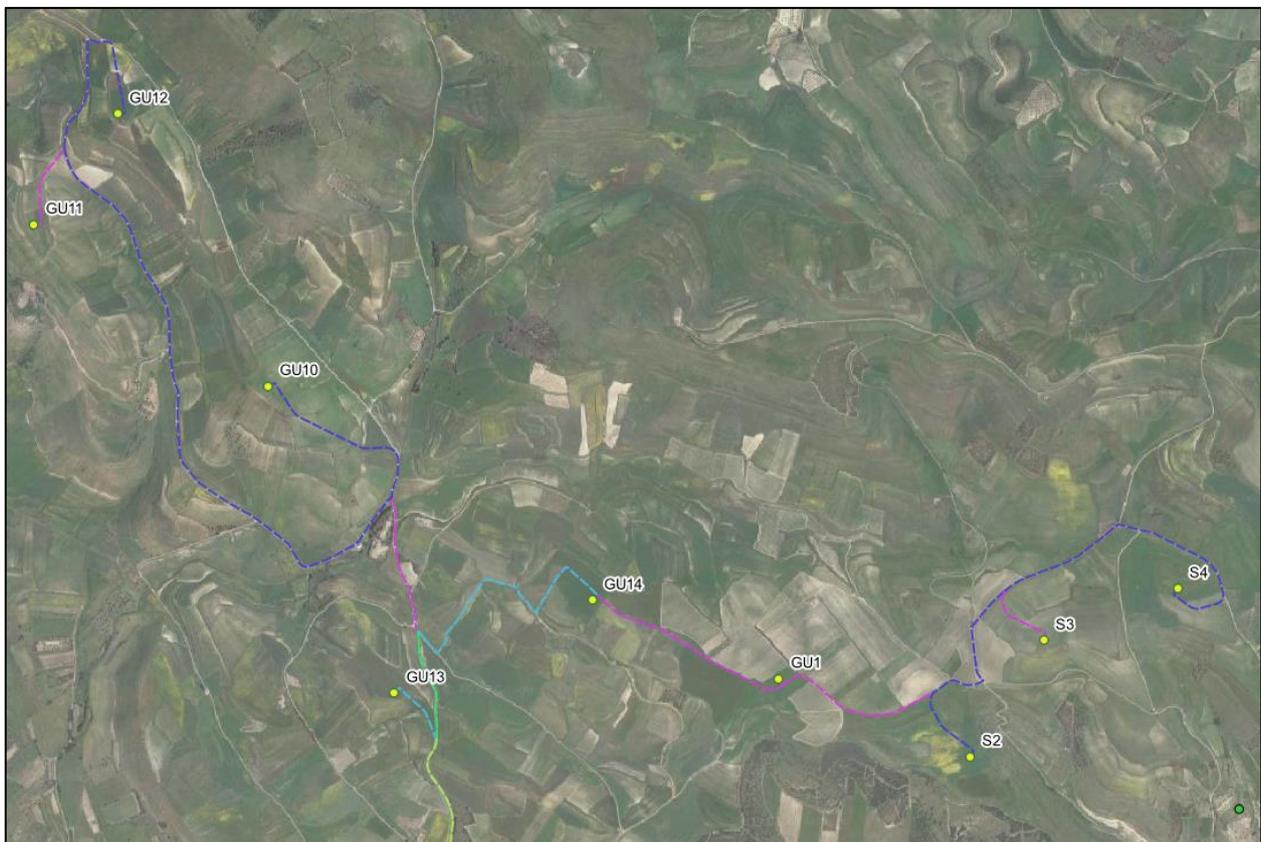


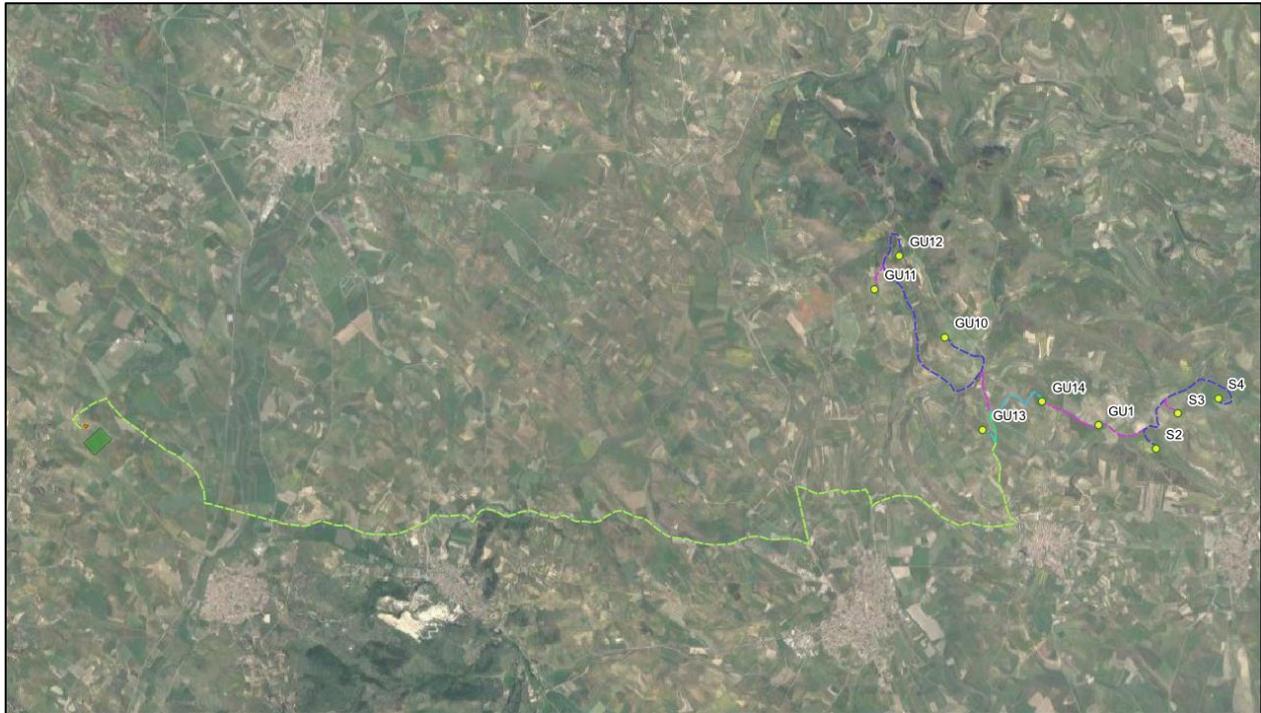
Figura 6-8 – Schema concettuale di collegamento tra aerogeneratori e SSE

6.4.1 Elettrodotto interrato MT

I conduttori che collegano gli aerogeneratori GU14, GU13, GU10 (sottocampo 1) hanno lunghezza pari a 4 km, i conduttori di collegamento tra gli aerogeneratori GU12 e GU11 (sottocampo 2) hanno lunghezza complessiva di circa 1,2 km, i conduttori di collegamento tra gli aerogeneratori S2 e GU1 (sottocampo 3) hanno una lunghezza complessiva di circa 1,1 km, mentre i conduttori di collegamento tra gli aerogeneratori S3 e S4 hanno una lunghezza complessiva di circa 1,6 km. In uscita da ciascuno dei quattro sottocampi, il cavidotto di connessione permetterà di immettere l'energia elettrica prodotta in rete presso la nuova stazione elettrica della RTN a 380/150/36 kV.

L'elettrodotto interrato di connessione alla SSE sarà costituito da n.4 cavidotti, uno in uscita da ogni sottocampo. Ciascun cavidotto sarà formato da una terna di cavi, in alluminio isolato con guaina, di sezione variabile e dal cavo di terra. Il cavidotto uscente dall'aerogeneratore GU13 e con arrivo presso la SSE avrà lunghezza pari a circa 17 km e composto da conduttori di sezione pari a 630 mmq, i conduttori uscenti dall'aerogeneratore GU11 e con arrivo alla SSE avranno lunghezza pari a 20,6 km con sezione pari a 500 mq, i conduttori uscenti dall'aerogeneratore GU1 e con arrivo alla SSE avranno lunghezza pari a 19,2 km con sezione pari a 500 mq, infine, i conduttori uscenti dall'aerogeneratore S4 e con arrivo alla SSE avranno lunghezza pari a 20,8 km e sezione pari a 500 mmq.





Planimetria terne cavidotti

- Cavidotto MT Singola Terna
- Cavidotto MT Doppia Terna
- Cavidotto MT Tripla Terna
- Cavidotto MT Quadrupla Terna
- Cavidotto MT Quintupla Terna

Figura 6-9 – Planimetria terne cavidotti MT

La sezione dei conduttori è dimensionata per garantire la portanza di corrente di progetto e per mantenere la caduta di tensione al di sotto del 4%. Considerando di utilizzare cavi di tipo unipolare o tripolare e conduttori in alluminio, isolati in XLPE, con guaina in polietilene (tipo ARE4H5E), tale obiettivo si ottiene con cavi di sezione come illustrato in Tabella 6-2.

Tabella 6-2 – Caratteristiche dei conduttori del cavidotto in MT interrato

Sezione del cavidotto	Lunghezza [m]	Potenza [MW]	Sezione [mmq]	In [A]	Iz [A]	ΔV [%]
Sottocampo 1						3,73
GU14-GU13	1917	6	120	122	207	0,47
GU10-GU13	2122	6	120	122	207	0,52
GU13-SSE	17012	18	630	365	583	3,21
Sottocampo 2						3,38
GU12-GU11	1247	6	120	122	207	0,30
GU11-SSE	20638	12	500	243	451	3,08
Sottocampo 3						3,12
S2-GU1	1056	6	120	122	207	0,26
GU1-SSE	19201	12	500	243	451	2,87
Sottocampo 4						3,51
S4-S3	1648	6	120	122	207	0,40
S4-SSE	20810	12	500	243	451	3,11

I cavi saranno direttamente interrati in trincee di sezione variabile compresa tra i 50 cm e 145 cm e interrati al di sotto della viabilità (esistente o di nuova costruzione), rispettivamente per la posa da una a cinque terne di conduttori in parallelo, ad una profondità di scavo minima di 1,20 m, protetti inferiormente e superiormente con un letto di sabbia vagliata e compatta; la protezione superiore sarà costituita da piastre di cemento armato, o da un elemento protettivo in resina. Tale protezione sarà opportunamente segnalata con cartelli o blocchi monitori, secondo i tipici illustrati nell'elaborato "21056 SLG.PD.T.41-01" (Tipici di posa del cavidotto).

I rinterri, dopo la posa dei cavi, saranno effettuati in parte con sabbia vagliata e in parte con terreno di riporto proveniente dagli scavi effettuati in sito.

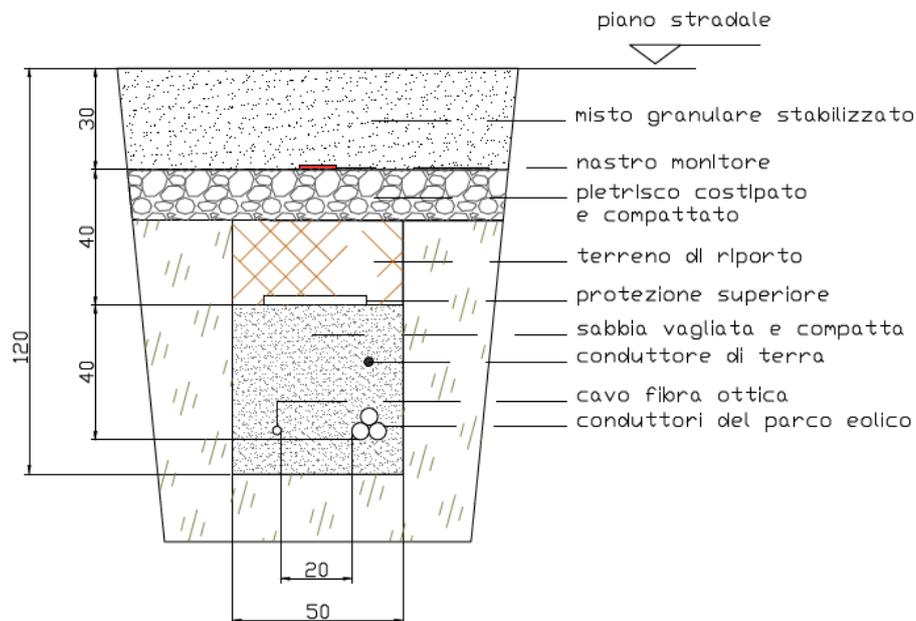


Figura 6-10 – Tipico del cavidotto in MT interrato, posa di una singola terna di cavi sotto strada sterrata

In eventuali punti di incrocio o parallelismi tra il cavidotto interrato e servizi o sottoservizi presenti nell'area saranno rispettate le distanze prescritte dalla normativa di riferimento, in particolare dalle norme CEI 11-17. Per maggiori dettagli riguardo a parallelismi o interferenze con servizi o sottoservizi presenti si rimanda all'elaborato "21056 SLG.PD.R.13-01" (relazione specialistica sulle interferenze).

Le giunzioni tra conduttori saranno realizzate mediante connettori adatti alla congiunzione di cavi in alluminio, e accessibili mediante la realizzazione di pozzetti. I pozzetti di giunzione avranno dimensione indicativa di 1.50x1.50m e saranno posizionati lungo il percorso distanziati circa 800/1000 m uno dall'altro. In ogni caso i pozzetti dovranno essere realizzati in modo tale da non recare danno alle guaine in fase di posa o estrazione dei cavi.

L'impianto di messa a terra della centrale prevede per ogni aerogeneratore una maglia in corda di rame nudo posata ad anello nello scavo di fondazione, collegata sia all'armatura del plinto di fondazione dell'aerogeneratore, sia alla torre stessa dell'aerogeneratore, nonché ai picchetti di dispersione infissi nel terreno circostante e accessibili da pozzetto. Gli aerogeneratori saranno quindi resi equipotenziali tramite un conduttore di terra, collocato all'interno dello scavo predisposto per il cavo di energia.

6.4.2 Cabina di sezionamento

Considerate le discrete lunghezze dei cavidotti interrati uscenti dai vari sottocampi, si rende necessario l'impiego di una cabina rompi tratta o di sezionamento MT/MT che sarà installata in agro all'interno del comune di Guasila.

La cabina sarà installata a 8,8 km dalla sottostazione di trasformazione MT/AT a circa metà del tracciato del cavidotto in uscita da ciascun sottocampo del parco eolico. L'opera faciliterà gli interventi di manutenzione straordinaria sulla linea in MT.

Le apparecchiature elettriche in media tensione saranno situate all'interno di una cabina elettrica prefabbricata di dimensioni pari a circa 2,5x7,5 metri. In particolare, saranno installati n.4 quadri in MT (uno per ciascuna terna di cavi in uscita dal parco eolico) che saranno dotati di:

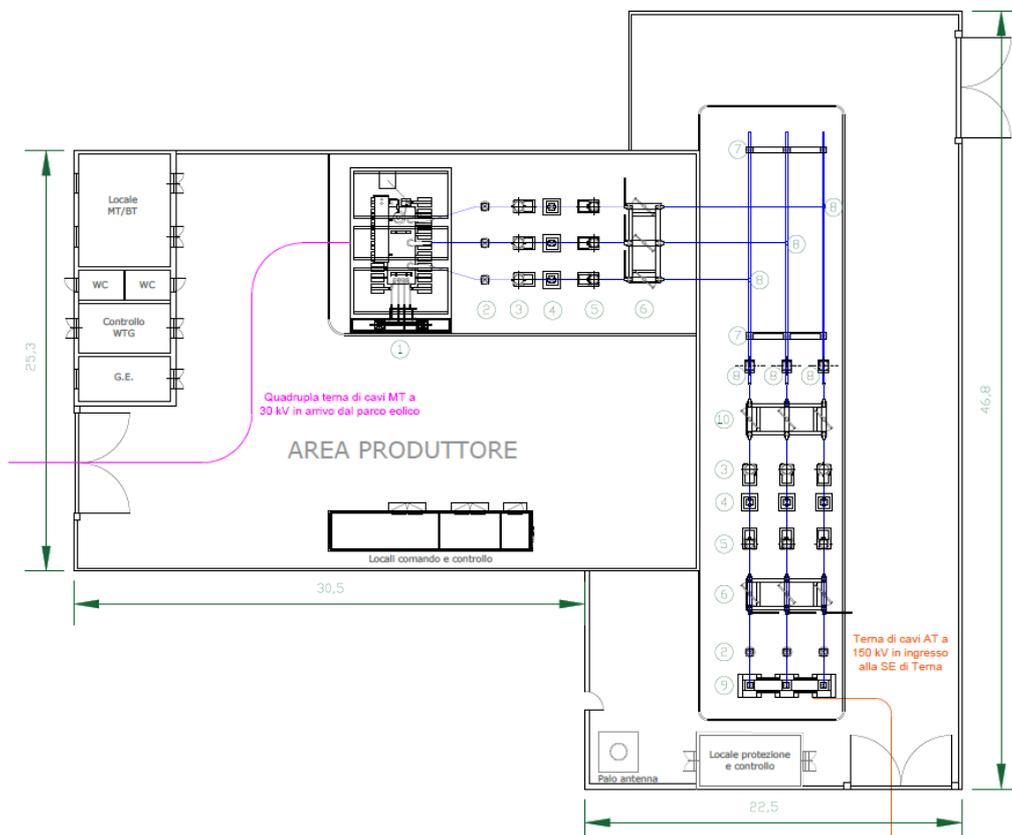
- Interruttore automatico;
- Sezionatore a terra;
- Interblocco meccanico;
- Indicatore di tensione capacitiva;
- 3 TA;
- Indicatore di guasto.

L'indicatore di guasto ha la funzione di segnalare visivamente (tramite spie colorate) le direzionali di cortocircuito e i guasti verso terra della linea interessata. Il dispositivo elettronico misura le tensioni e la corrente di fase e sulla base dei valori è in grado di rilevare guasti sulla rete di media tensione.

6.4.3 Sottostazione di trasformazione 150/30 kV

La sottostazione di trasformazione 150/30kV si colloca su una superficie complessiva di circa 1'800 mq. La SSE sarà predisposta per l'eventuale condivisione con altri operatori, essa sarà infatti formata da:

- area produttore di proprietà del Proponente;
- sbarre comuni a 150kV sulle quali potranno afferire differenti aree produttori;
- stallo di consegna comune a 150 kV.



LEGENDA:

①	Trasformatore 150/30kV	⑦	Sostegno tripolare
②	Scaricatore AT (SC)	⑧	Isolatore
③	Trasformatore di corrente (TA)	⑨	Isolatore passante cavi AT
④	Interruttore AT (152T)	⑩	Sezionatore AT
⑤	Trasformatore di tensione (TV)	—	Cavidotto interrato a 150kV
⑥	Sezionatore AT con interblocco lame a terra	—	Cavidotto interrato a 30kV

Figura 6-11 – Planimetria Sottostazione Elettrica Utente

L'area produttore ricoprirà una superficie di circa 950 mq e permetterà di raccogliere le linee in cavo interrato a 30 kV provenienti dal parco eolico, le quali saranno attestate ad un quadro elettrico in MT, installato all'interno di un locale dedicato. In uscita dallo stesso quadro un'unica linea in MT si collegherà al trasformatore AT/MT. Il lato AT a 150 kV del trasformatore sarà quindi connesso allo stallo di protezione e comando a 150 kV del produttore. Lo stallo di protezione terminerà con il raccordo alle sbarre comuni a 150 kV della SSE.

L'area produttore sarà predisposta con:

- fabbricati, suddivisi in locali tecnici distinti, che a seconda della funzione ospiteranno i contatori di misura dell'energia prodotta, i quadri in MT, i quadri in BT, il gruppo elettrogeno (GE), ecc...;
- un piazzale con un montante trasformatore 150/30 kV e la sezione in AT a 150 kV;
- gli impianti a servizio del fabbricato e dell'intera sottostazione.

Lo stallo di protezione sarà al minimo composto da:

- uno scaricatore (SC) per ciascuna fase;
- un trasformatore di corrente (TA) per ciascuna fase;
- un interruttore automatico isolato in SF6 con comando unipolare per ciascuna fase (152T);
- un sezionatore di isolamento rotativo tripolare con lame a terra;
- un trasformatore di tensione induttivo (TV) per ciascuna fase;
- un trasformatore di tensione capacitivo (TVC) per ciascuna fase;
- n. 3 terminali per cavo AT esterno.

Le sbarre comuni a 150 kV convoglieranno l'energia elettrica proveniente dagli stalli di protezione delle eventuali varie aree produttori allo stallo di consegna comune.

Lo stallo di consegna comune a 150 kV sarà costituito da:

- un sezionatore di isolamento rotativo tripolare;
- un sezionatore di isolamento rotativo tripolare con lame a terra;
- un interruttore automatico isolato in SF6 con comando tripolare (152T);
- un trasformatore di corrente (TA) per ciascuna fase;
- un trasformatore di tensione capacitivo (TVC) per ciascuna fase;
- n.3 terminali per interrimento del cavo in AT.

Da tale stallo partirà il collegamento, realizzato mediante elettrodotto interrato in AT, allo stallo a 150kV della nuova SE della RTN.

6.4.4 Fabbricati area produttore

I fabbricati saranno collocati ad una distanza minima di 10 m dalle parti in tensione e formati da due corpi di dimensione in pianta pari a circa 15 m x 6 m e 12 m x 2,4 m ed altezza fuori terra di circa 4 m. La struttura sarà in cemento armato con tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata, e gli infissi saranno in alluminio anodizzato naturale. Le aree di accesso saranno tali da consentire il passaggio delle attrezzature di lavoro, di movimentazione e trasporto e i passaggi avranno una larghezza minima di 80 cm. Tale larghezza minima non dovrà essere ridotta dalle sporgenze di apparecchiature installate permanentemente. Le vie di fuga avranno una larghezza di almeno 50 cm anche nel caso in cui parti mobili o porte invadano lo spazio di evacuazione. Nei locali con passaggi di servizio di lunghezza superiore a 10 m dovranno essere previste almeno due porte o uscite di emergenza, alle estremità della via di fuga. Il fabbricato sarà protetto dall'ingresso di non autorizzati tramite un sistema di antintrusione, conforme alla CEI 79-2. L'area utente potrà, inoltre, essere dotata di impianto di videosorveglianza, con funzione di video analisi e trasmissione allarme con immagini in modo da integrare le due funzioni in un unico sistema.

6.4.5 Quadri in MT

Il quadro elettrico in MT sarà formato da almeno n.9 scomparti SF6, rispettivamente dedicati alle linee in MT in arrivo dal parco eolico, al collegamento al trasformatore elevatore AT/MT, ai servizi ausiliari di montante, alle celle di misura di montante, all'eventuale rifasamento e alle eventuali reattanze shunt.

Queste ultime, le reattanze shunt, hanno la finalità di bilanciare la potenza reattiva capacitiva prodotta dalla rete in media tensione del parco eolico. Esse risultano necessarie se la potenza reattiva scambiata tra l'impianto e la rete è superiore a 0.5 MVar, in condizioni di fermo impianto, ovvero di potenza attiva nulla, e dovranno garantire una compensazione al punto di connessione compresa tra il 110% e il 120% della potenza reattiva prodotta alla tensione nominale.

I quadri in MT avranno le seguenti caratteristiche minime:

Tabella 6-3 – caratteristiche minime quadri MT

Numero di fasi	-	3
Frequenza nominale	Hz	50
Corrente nominale sbarra	A	2000
Tensione nominale	kV	36
Tensione nominale tenuta alla frequenza di esercizio (50Hz)	kV	80
Tensione nominale tenuta ad impulso (valore di picco)	kV	170
Corrente di breve durata ammissibile	kA-s	20-3s
Corrente di picco	kA	50

Temperatura ambiente	°C	-5/+40
----------------------	----	--------

Nei quadri dovranno essere previsti tutti gli interblocchi necessari a prevenire ed impedire manovre errate, che possano compromettere la sicurezza del personale addetto o lo stato delle apparecchiature. Gli interruttori installati saranno idonei alla protezione contro i guasti fase-fase e fase-terra, e con impostazioni tali da garantire la corretta selezione ed eliminazione dei guasti in ogni comparto o componente della sezione MT di impianto e la non interferenza di intervento con le protezioni della rete AT. Gli scomparti di linea e lo scomparto del trasformatore contengano al minimo un sezionatore tripolare (89MT), un interruttore automatico (52L/52T), un trasformatore di corrente per ciascuna fase e uno di tensione per ciascuna fase.

6.4.6 Apparecchiatura AT

Le apparecchiature in AT saranno conformi alle norme CEI di riferimento e alle prescrizioni del Gestore della RTN e avranno le seguenti caratteristiche elettriche:

Tabella 6-4 – caratteristiche apparecchiature AT

Tensione massima del sistema	kV	170
Tensione di esercizio	kV	150
Tensione nominale tenuta alla frequenza di esercizio (50Hz)	kV	375
Tensione nominale tenuta ad impulso (valore di picco)	kV	860
Frequenza nominale	Hz	50
Corrente nominale stallo di linea	A	1250
Corrente nominale sbarre	A	2000
Corrente nominale dello stallo di parallelo sbarre	A	2000
Corrente di corto circuito	kA	31,5

Le distanze di guardia e di vincolo dovranno essere conformi a quanto prescritto del Gestore della RTN e comunque i componenti dovranno essere progettati anche in modo da ridurre per quanto possibile le indisponibilità per manutenzione. Le principali criteri di dimensionamento utilizzati sono riassunti nella seguente tabella:

Tabella 6-5 –distanze di guardia e di vincoli

Distanza tra le fasi AT	m	2,2
Larghezza dello stallo	m	12,5
Altezza dei conduttori di stallo	m	4,5
Altezza sbarre stallo comune	m	7

6.4.7 Trasformatore AT/MT

Il trasformatore elevatore 150/30 kV sarà del tipo trifase in olio minerale per installazione all'esterno con raffreddamento naturale dell'olio ONAN/ONAF. Esso sarà provvisto di proprie protezioni a bordo macchina, quali ad esempio di minimo livello olio (63), di massima temperatura (26), Buchholz (97), di una vasca di raccolta dell'olio e di un variatore di tensione sotto carico con regolatore automatico, che consenta una variazione della tensione a vuoto almeno del $\pm 12\%$ della tensione nominale. Gli avvolgimenti AT del trasformatore avranno isolamento uniforme e saranno collegati a stella, con terminale di neutro accessibile e predisposto per l'eventuale connessione a terra; gli avvolgimenti MT saranno invece collegati a triangolo.

Il trasformatore elevatore avrà quindi le seguenti caratteristiche:

Tabella 6-6 –caratteristiche del trasformatore elevatore

Potenza nominale	MVA	63
Frequenza nominale	Hz	50
Tensione al primario	kV	150
Tensione al secondario	kV	30
Tipo di raffreddamento	-	ONAN-ONAF
Tensione di corto circuito Vcc%	%	12,5

6.4.8 Opere civili e altri impianti a servizio della SSE

L'area della SSE sarà delimitata perimetralmente da una recinzione che potrà essere a rete metallica o a parete piena, di altezza minima pari a 2,5 m. Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre il piazzale di servizio destinato alla circolazione interna sarà pavimentato con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato. L'accesso sarà garantito dalla realizzazione di una strada brecciata che collegherà il suo ingresso con la viabilità esistente. Per consentire la realizzazione della SSE sarà predisposto uno scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e la compattazione della superficie, comprendente l'area della sottostazione e della sede stradale per l'accesso ad essa. A montaggio ultimato, l'eventuale area eccedente utilizzata per il cantiere sarà ripristinata come ante operam prevedendo il riporto di terreno vegetale.

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato. In relazione alle caratteristiche del terreno, le fondazioni potranno essere dirette a travi rovesce per il fabbricato, a platea per il trasformatore e a plinti per le parti elettromeccaniche della sottostazione elettrica. In fase esecutiva sarà necessario effettuare opportuni accertamenti geognostici e geotecnici al fine di determinare in dettaglio la litologia e le caratteristiche geotecniche del terreno substrato, permettendo adeguata scelta e dimensionamento delle strutture di fondazione delle opere in progetto. Il dimensionamento finale delle fondazioni sia del fabbricato che delle opere elettriche avverrà in funzione dei risultati ottenuti dalla indagini geologiche/geotecniche che saranno eseguite in sito.

La rete di terra sarà realizzata all'interno dell'area della sottostazione mediante una rete magliata in corda di rame nuda, interrata ad una profondità minima di 0,70 m, cui saranno connesse tutte le parti metalliche delle strutture portanti, le reti elettrosaldate, i neutri dei trasformatori, degli interruttori e degli scaricatori. La rete di terra della SSE sarà collegata alla rete di terra del parco eolico.

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova sotto stazione elettrica saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza tensione alle sbarre dei quadri principali in BT. Il gruppo elettrogeno previsto è di tipo standard aperto a 400V, 50 Hz con serbatoio di gasolio incorporato dotato di base in lamiera zincata con traversi per la movimentazione forconabili dai quattro lati.

L'impianto di illuminazione esterno sarà realizzato con corpi illuminanti opportunamente distanziati dalle parti in tensione ed in posizione tale da non ostacolare la circolazione dei mezzi. Per tali ragioni sono previste torri faro a corona mobile equipaggiate con proiettori orientabili, del tipo con corpo di alluminio, a tenuta stagna, doppio isolamento o isolamento rinforzato, grado di protezione IP65, con lampade LED da 270 W montati su pali preferibilmente in vetroresina oppure metallici con messa a terra, di altezza prevista pari a circa 7,5 m, installati su fondazione prefabbricata con pozzetto integrato. È prevista l'installazione di proiettori a parete sul fronte del fabbricato. Per l'illuminazione interna sia ordinaria che di emergenza dei locali sarà realizzato un impianto costituito da lampade fluorescenti di potenza 36 W, con installazione a soffitto. Per l'illuminazione esterna a parete si utilizzeranno apparecchi stagni fino a 150 W, alcuni dei quali dotati di accensione automatica mediante fotocellula. Tutti i locali utente dovranno essere dotati di impianto di FM costituito da prese di corrente bivalenti 10/16 A, e da quadretti prese dotati di prese bipolari e tripolari fino a 25 A. Apparecchiature di aerazione forzata e condizionamento saranno alimentate da linee dedicate derivate dal quadro generale BT.

6.4.9 Elettrodotto interrato in AT

L'elettrodotto interrato in AT, a 150kV, consentirà il collegamento elettrico tra la sottostazione elettrica di trasformazione 150/30kV e le sbarre dello stallo produttori in alta tensione ubicato all'interno della nuova SE della RTN in agro del comune di Sanluri (SU). Tale elettrodotto si svilupperà sotto terreno agricolo, fatta eccezione della porzione di cavidotto interno alla Stazione Elettrica, necessario al raggiungimento dello stallo per una lunghezza pari a circa 420 m. I conduttori sono dimensionati per garantire una portata di corrente adeguata e una caduta di tensione sulla linea inferiore al 4%. Il cavidotto sarà quindi composto da una terna di conduttori unipolari di sezione 400 mmq, realizzati in alluminio, schermati, con isolamento in XLPE e tensione massima pari a 170 kV. I tre cavi saranno posati a trifoglio e direttamente interrati in una trincea di sezione 80 cm, ad una profondità di scavo minima di 1,50 m, protetti inferiormente e superiormente con un letto di sabbia vagliata e compatta; la protezione superiore sarà costituita da piastre di cemento armato, o da un elemento protettivo in resina. Tale protezione sarà opportunamente segnalata con cartelli o blocchi monitori, secondo i tipici illustrati nell'elaborato "21056 SLG.PD.T.41-01" (Tipici di posa del cavidotto).

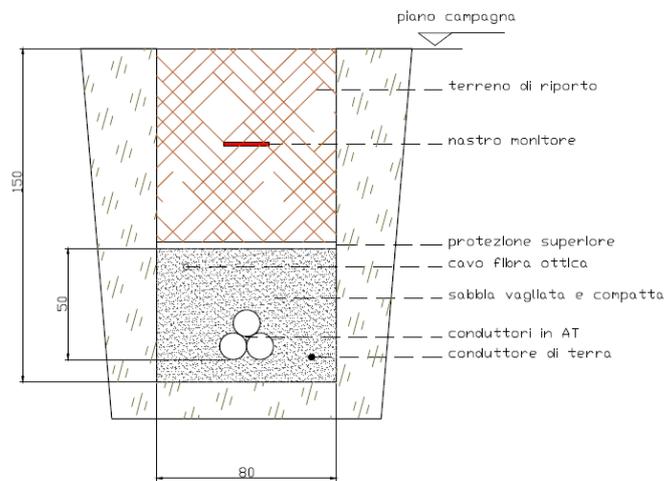


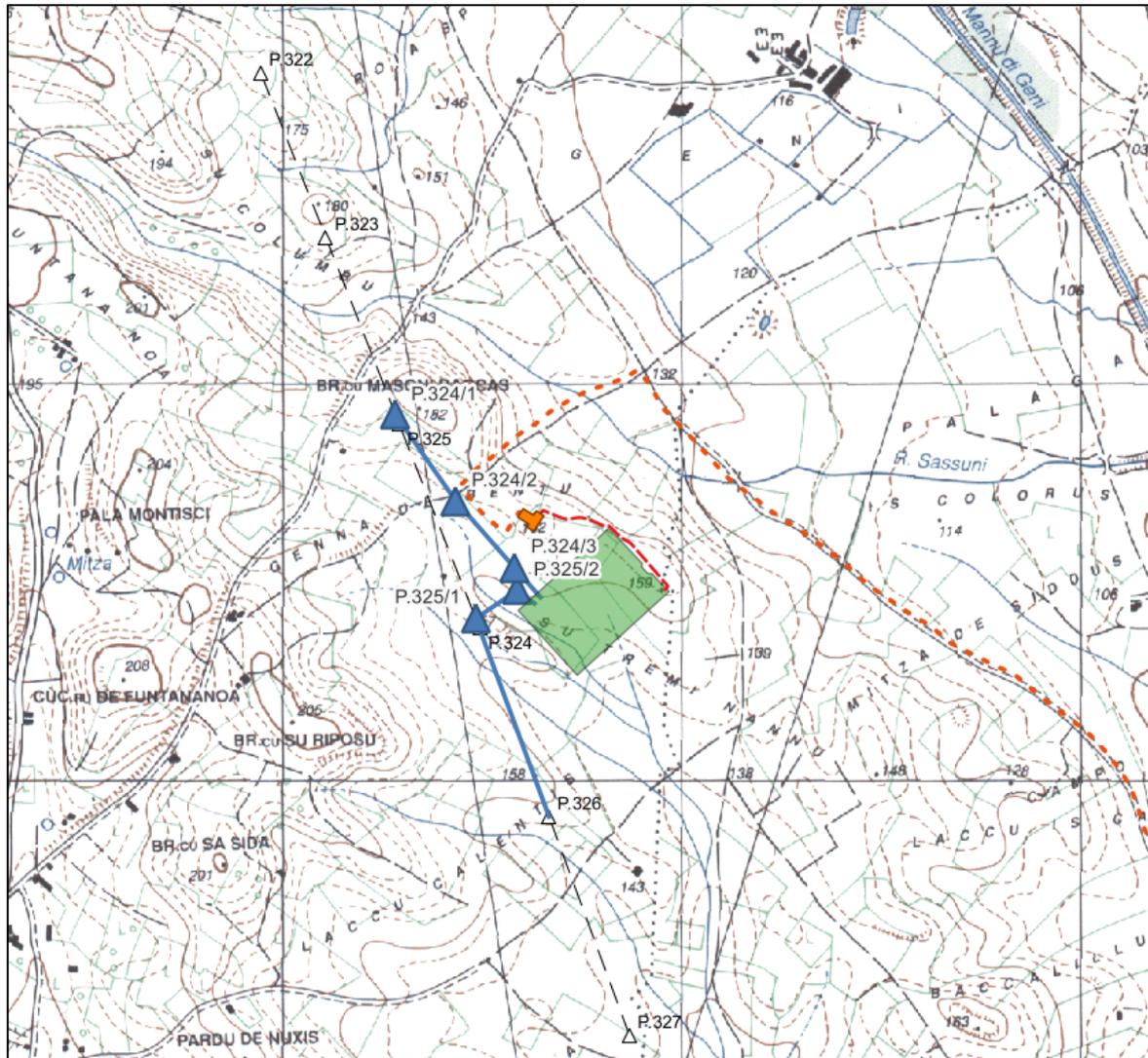
Figura 6-12 – Tipico del cavidotto in AT interrato

6.4.10 Stazione elettrica Terna di trasformazione 36/150/380 kV "Furtei 380"

La soluzione di connessione elaborata dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale Terna, prevede che il parco eolico venga collegato in antenna alla sezione a 150 kV di una futura Stazione Elettrica (SE) denominata "Furtei 380" di Trasformazione 380/150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri – Selargius". La nuova SE di Terna rientra nelle opere di rete per la connessione alla RTN e sarà a servizio di una moltitudine di impianti FER, tra i quali anche il parco eolico "Pizzu Boi" in progetto.

Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento della centrale eolica sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

La realizzazione della nuova SE nel Comune di Sanluri al confine con quello di Furtei, prevede l'occupazione di circa 6,8 ettari di terreno agricolo e la modifica dei raccordi aerei a 380 kV in entra-esce alla stazione di trasformazione.



Legenda:

- SSE utente
- SE Sanluri
- Elettrodotto interrato AT
- Elettrodotto interrato MT
- Raccordi esistenti 380
- nuovi raccordi 380
- △ Sostegni esistenti
- ▲ Nuovi sostegni

Figura 6-13 – Inquadramento opere di rete su IGM

La nuova Stazione Elettrica di Sanluri sarà composta da sezioni in aria a 380 kV e sezioni in aria a 150 kV.

Ogni “montante linea” (o “stallo linea”) sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure. I “montanti parallelo sbarre” saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione e misure.

7. Analisi dei livelli di tutela dello stato attuale

Nel presente paragrafo si riporta l'analisi dei livelli di tutela condotta sulla base dei principali strumenti di pianificazione e programmazione territoriale di riferimento in materia paesaggistica.

7.1 Normativa statale

- *L. 8 agosto 1985, n. 431 (legge "Galasso")*

Nel 1985 la L. 431, emanata dal Ministero per i beni culturali e ambientali (ora art. 146 del Dlgs. 490/99) traduce il concetto di ambiente e paesaggio, che dalla metà degli anni '70 ha guidato i processi di pianificazione e trasformazione del territorio, dichiarando meritevoli di tutela intere categorie di beni come le coste, le sponde dei fiumi, le foreste, le montagne ecc., alle quali viene riconosciuto un valore primario rispetto a qualsiasi scelta di trasformazione edilizia ed urbanistica, con ciò estendendo il potere di controllo degli organi statali sulla gran parte del territorio nazionale.

I vincoli previsti dalla Legge 43/1985 sono identificati dal *D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio*, ai sensi dell'art. 10 della L. 6 luglio 2002, n. 137"

- *D.lgs. 29 ottobre 1999, n.240: "testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'articolo 1 della legge 8 ottobre, n.352"*

Individua e tutela i beni culturali che compongono patrimonio storico e artistico nazionale, coordina le funzioni di regioni ed enti locali e coordina la disciplina urbanistica. Tale decreto è stato modificato da:

- *D.lgs. 22.1.2004 n. 42: "Codice di beni culturali e del paesaggio" - Codice Urbani.*

Secondo tale decreto lo Stato ha competenza esclusiva in materia di tutela dell'ambiente, dell'economia e dei beni culturali. Sono invece materie concorrenti fra stato e regioni il governo del territorio e la valorizzazione dei beni ambientali.

Tuttavia, come indicato dalla Corte Costituzionale nella sentenza 1.10.2003 n. 303, lo Stato, le Regioni e gli Enti locali, sulla base dei principi di sussidiarietà, differenziazione e adeguatezza, debbono coordinarsi per l'esercizio omogeneo delle loro attribuzioni normative e funzioni amministrative, allo scopo di assicurarne l'unitarietà.

Il Codice si ispira a tali principi e regole e detta disposizioni che assicurano il coordinamento fra i vari soggetti pubblici e l'esercizio unitario delle varie funzioni.

Uno degli aspetti innovativi è l'affermazione della competenza dell'ente Regione alla predisposizione e approvazione del piano paesistico (artt. 135 e 143), anche se in coordinamento prima con lo Stato (Ministero per i Beni e le attività culturali e Ministero per l'ambiente: art. 143, comma 10) e poi con gli Enti locali (art. 132). Si tratta di una competenza che è correlata alla funzione attribuita al medesimo ente Regione per il vincolo paesaggistico (art. 140), considerato che l'inserimento di un'area (non altrimenti vincolata) in un piano paesistico ne comporta l'assoggettamento alle misure di tutela da esso previste (art. 134, lett. c). La tutela è sempre di competenza dello Stato (art. 117

Cost.), quindi la competenza regionale affermata nel Codice non può essere disattesa per legge regionale.

- *DPCM 12 dicembre 2005: "La relazione paesaggistica: finalità e contenuti"*.

Contiene le indicazioni metodologiche generali, fornite dall'allegato tecnico, per la redazione della Relazione Paesaggistica, obbligatorie nei casi previsti dall'art.146 del Dlgs 42/2004, costituiscono comunque un utile riferimento per una puntuale analisi del paesaggio, per l'attivazione di buone pratiche di progettazione e ottimizzazione delle scelte operate.

- *DPR 13 febbraio 2017, n. 31* Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata.

Contiene le indicazioni atte a verificare l'esclusione di alcune tipologie di opere ricadenti in area a vincolo dall'autorizzazione paesaggistica e indica, per altre tipologie di opere, l'applicazione della procedura di autorizzazione paesaggistica semplificata. A tal proposito, le opere in sottosuolo, come i cavidotti interrati, pur se ricadenti in area a vincolo, sono esclusi dall'ottenimento dell'autorizzazione paesaggistica.

- *DM 10/09/2010 - "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"*

Il decreto è stato emanato in attuazione del Decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, recante Attuazione della direttiva 2007/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità, art. 12 (Razionalizzazione e semplificazione delle procedure). Il testo esplica le tipologie di procedimenti autorizzativi (attività edilizia libera, denuncia di inizio attività o procedimento unico) in relazione alla complessità dell'intervento e del contesto dove lo stesso si colloca, differenziando per la categoria della fonte di energia utilizzata (fotovoltaica; biomasse-gas di discarica-biogas; eolica; idroelettrica e geotermica).

Pur nel rispetto delle autonomie e delle competenze delle amministrazioni locali, tali linee guida sono state emanate allo scopo di armonizzare gli iter procedurali regionali per l'autorizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti energetiche rinnovabili (FER).

- *DI 31 maggio 2021, n. 77*

Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure. ("Decreto Semplificazioni bis"). In particolare, si rileva l'art. 30: *"Il ministero della cultura partecipa al procedimento unico in relazione ai progetti aventi ad oggetto impianti alimentati da fonti rinnovabili localizzati in aree sottoposte a tutela, anche in itinere, ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, nonché nelle aree contermini ai beni sottoposti a tutela ai sensi del medesimo decreto legislativo."* E *"Nei procedimenti di autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, localizzati in aree contermini a quelle sottoposte a tutela paesaggistica, il Ministero della cultura si esprime nell'ambito della conferenza di servizi con parere obbligatorio non vincolante. (...)"*

- *DI 16 luglio 2020, n. 76*

Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale ("Decreto Semplificazioni") - Stralcio - Misure in materia di appalti, edilizia, semplificazione amministrativa, valutazione di impatto ambientale (Via), rifiuti sanitari, rottami ferrosi, bonifica dei siti inquinati, economia circolare, energie rinnovabili

- *Dlgs 8 novembre 2021, n. 199*

Attuazione della direttiva 2018/2001/UE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili

Con la pubblicazione in GU del Dlgs 8 novembre 2021, n. 199 ha trovato attuazione la Direttiva 2018/2001/UE (meglio nota come RED II) sulla produzione di energia da fonti rinnovabili. Coerentemente con il Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC), il decreto ha lo scopo di accelerare la transizione dai combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili, per centrare gli obiettivi europei di decarbonizzazione al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050.

Le novità più importanti riguardano i meccanismi di incentivazione degli impianti a fonti rinnovabili. Infatti, sono previste, aste al ribasso per gli impianti superiori a 1 MW e richiesta diretta, per gli impianti di piccola taglia pari o inferiori a 1 MW. Gli impianti di piccola taglia innovativi o con costi di mercato elevati, saranno, invece, incentivati tramite bandi.

Inoltre, per gli impianti che fanno parte delle comunità energetiche o di configurazioni di autoconsumo collettivo è possibile accedere a un incentivo diretto, differente da quello previsto per gli altri impianti FER.

Infine, il decreto riscrive molti argomenti, fra cui:

- la disciplina per l'individuazione di aree idonee per l'installazione degli impianti FER;
- le comunità energetiche e l'autoconsumo collettivo;
- l'utilizzo dell'energia rinnovabile per il miglioramento della prestazione energetica degli edifici;
- l'utilizzo dell'energia da fonti rinnovabili nel settore dei trasporti.

- *DI 17 maggio 2022, n. 50*

Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina ("Decreto Aiuti") - Stralcio - Misure in materia di Via, rifiuti, energie rinnovabili, efficienza energetica, appalti. Tra le altre cose, il DI aiuti amplia i documenti da presentare in allegato alla domanda di Via.

7.2 Normativa e pianificazione di riferimento regionale

7.2.1 Atti normativi e di indirizzo

Le normative di riferimento regionale sono le seguenti:

- D.G.R. n.24/23 del 23 aprile 2008 "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica";
- L.R. n.3 del 7 agosto 2009, in particolare l'art.6 comma 3 di tale legge, attribuisce alla regione, nelle more dell'approvazione del nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale, la

competenza al rilascio dell'Autorizzazione Unica per l'installazione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Al comma 7 prevede, inoltre, che "nel rispetto della legislazione nazionale e comunitaria [...] la Regione adotta un Piano regionale di sviluppo delle tecnologie e degli impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile";

- D.G.R. n. 17/31 del 27 aprile 2010 "Progetto Sardegna CO2.0";
- D.G.R. n.43/31 del 6 dicembre 2010 "Predisposizione del Piano Energetico Ambientale Regionale e del Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili";
- D.G.R. n.27/16 del 01 giugno 2011 "Linee guida attuative del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili". Modifica della D.G.R. n.25/40 del luglio 2010. Allegato B abrogato dalla D.G.R. 59/2020;
- D.G.R. n.31/43 del 20 luglio 2011 "Predisposizione del Piano Energetico Ambientale Regionale. Direttiva di indirizzo politico";
- D.G.R. n. 34/33 del 7 agosto 2012 "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale. Sostituzione della deliberazione n.24/23 del 23 aprile 2008"; in particolare tale delibera disciplina la materia di valutazione di impatto ambientale e di verifica di assoggettabilità in recepimento delle modifiche apportate al D.Lgs. n. 152/2006 dal D.Lgs. 29 giugno 2010 n.128, dai D.L. n.1,2,5,16,83 del 2012 e dal D.Lgs. n.125/2012;
- D.G.R. n.24/12 del 19 maggio 2015 "Linee guida per i paesaggi industriali della Sardegna"; in particolare le linee guida forniscono gli indirizzi per l'inserimento paesaggistico degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Nel caso dell'installazione di impianti fotovoltaici a terra in contesto agricolo, vengono poi forniti importanti indirizzi progettuali per mitigare gli impatti paesaggistici-ambientali e visivo-percettivo, in modo da garantire il corretto inserimento nel contesto;
- L.R. n.24 del 20 ottobre 2016 "Semplificazione dei procedimenti amministrativi – Stralcio – Procedimenti in materia ambientale ed edilizia – Autorizzazione unica ambientale, impianti a fonti rinnovabili";
- D.G.R. n.45/40 del 2 agosto 2016 "Approvazione del Piano energetico ambientale regionale 2015-2030";
- L.R. n.9 del 4 maggio 2017 "Autorizzazione paesaggistica – interventi esclusi e interventi sottoposti a regime semplificato – Adeguamento delle norme regionali ad D.P.R. 13 febbraio 2017, n.31 – Modifiche alla L.R. 28/1998";
- D.G.R. n.45/24 del 27 settembre 2017; "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale", in particolare tale delibera disciplina anche la verifica di assoggettabilità a V.I.A. (screening), definita dalla regione come "La procedura da attivare allo scopo di valutare, ove previsto, se determinati progetti di opere o impianti possono avere impatti negativi e significativi sull'ambiente e devono essere sottoposti alla fase di valutazione di impatto ambientale";
- D.G.R. n.53/14 del 28 novembre 2017 "Individuazione dell'autorità competente nell'ambito del procedimento autorizzatorio unico e proroga del termine di validità del regime transitorio di cui alla deliberazione n. 45/24 del 27.9.2017. D.Lgs. 16 giugno 2017, n.104"
- D.G.R. n.3/25 del 23 gennaio 2018 "Linee guida per l'Autorizzazione unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili". Le Linee guida regolano e attuano il procedimento

amministrativo finalizzato all'emissione del provvedimento di autorizzazione unica che costituisce autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti su terraferma di produzione di energia da fonti rinnovabili. L'allegato B della D.G.R. 3/25 è stato abrogato dalla D.G.R. 59/2020.

- D.G.R. n.19/33 del 17 aprile 2018 "Atto di indirizzo interpretativo ed applicativo in materia di estensione dell'efficacia temporale dei provvedimenti di VIA e Verifica";
- D.G.R. n.41/40 del 8 agosto 2018 "Atto di indirizzo interpretativo ed applicativo, ai sensi dell'art.8, comma 1, lett. A) della legge regionale 13 novembre 1998 n.31, in materia di procedure di valutazione ambientale da applicare a interventi ricadenti, anche parzialmente, all'interno di siti della rete natura 2000 (S.I.C./Z.P.S.). Modifica della D.G.R. n.45/24 del 27/09/2017 e semplificazione in tema di pubblicazione dei provvedimenti in materia di valutazione di impatto ambientale (V.I.A)";
- D.G.R. n.5/25 del 29 gennaio 2019 "Linee guida per l'autorizzazione unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n.387/2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. n. 28/2011. Modifica della D.G.R n. 27/16 del 1 giugno 2012, incremento limite utilizzo territorio industriale";
- **D.G.R. n. 59/90 del 27 novembre 2020 "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili"**.

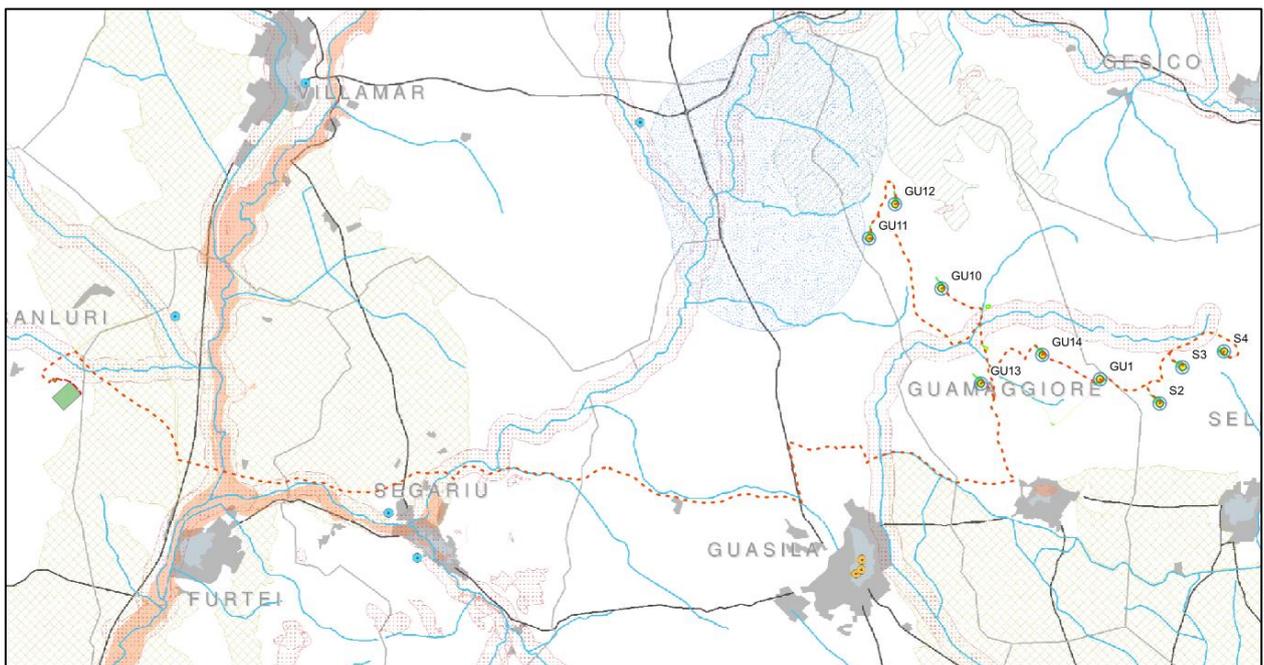
La delibera è composta dai seguenti documenti:

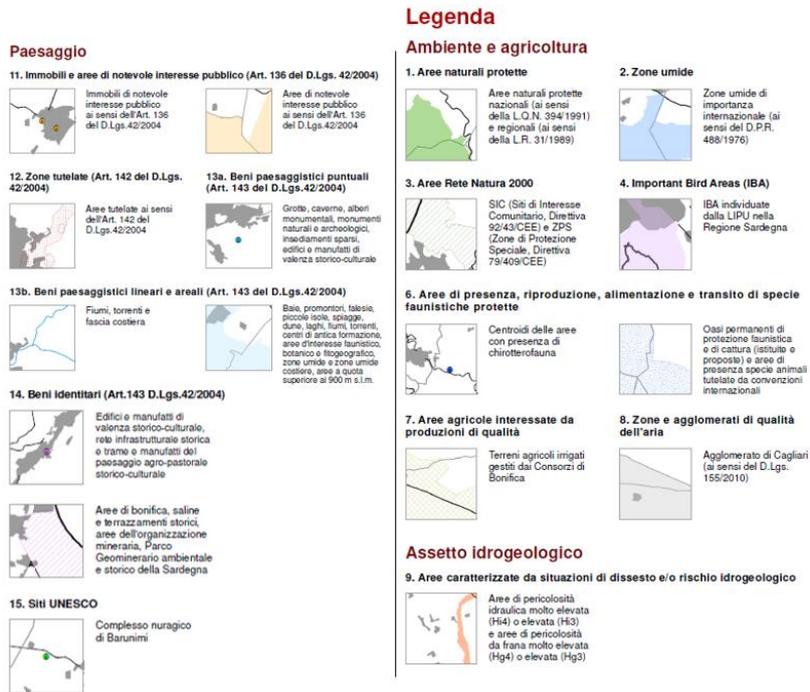
- a) Analisi degli impatti degli impianti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale;
 - b) Documento "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili";
 - c) Allegato 1 al Documento – Tabella aree non idonee;
 - d) N. 59 tavole in scala 1:50.000;
 - e) Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna;
 - f) Criteri di cumulo per la definizione del valore di potenza di un impianto ai fini VIA
- e abroga:

1. la D.G.R. n. 28/56 del 26.7.2007 concernente "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici"
2. la D.G.R n. 3/17 del 16.1.2009 avente ad oggetto "Modifiche allo "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici"
3. l'Allegato B ("Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra"), della D.G.R. n. 3/25 del 23 gennaio 2018 concernente "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. 28 del 2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011" e della D.G.R. n. 27/16 del 1.6.2011 concernente "Linee guida attuative del decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10.9.2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", e modifica della D.G.R. n. 25/40 dell'1.7.2010";
4. la D.G.R. n. 45/34 del 12.11.2012 avente ad oggetto "Linee guida per la installazione degli impianti eolici nel territorio regionale di cui alla D.G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 e s.m.i.

Conseguenze della Sentenza della Corte Costituzionale n. 224/2012. Indirizzi ai fini dell'attuazione dell'art 4 comma 3 del D.Lgs. n. 28/2011";

5. la D.G.R. n. 40/11 del 7.8.2015 concernente "Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica";





Opere in progetto:

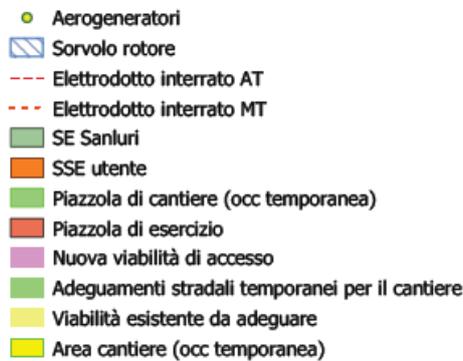


Figura 7-1 – Inquadramento su aree non idonee all’installazione di impianti FER – D.G.R. n. 59/90 del 27 novembre 2020

7.2.1.1 Relazione con il progetto

Gli aerogeneratori in progetto, così come le relative piazzole, non interessano aree classificate non idonee all'installazione di impianti eolici ai sensi della D.G.R. 59/90 del 2020.

Si segnala che:

- Alcuni tratti del cavidotto interrato MT interessano aree tutelate ai sensi dell'art. 142 del D.lgs 42/04, in particolare le fasce di 150 m dai corsi d'acqua. Si rammenta tuttavia che i cavidotti saranno interrati sotto strade esistenti, e gli attraversamenti dei corsi d'acqua avverranno in subalveo o, laddove possibile, mediante ancoraggio a opere d'arte esistenti, non si avranno quindi impatti sulle sponde dei corsi d'acqua e sul deflusso stesso.
- Alcuni tratti del cavidotto interrato MT interessano terreni agricoli irrigati gestiti dai consorzi di bonifica. I cavidotti saranno interrati sotto strade esistenti e, quindi, non avranno interferenza alcuna con i terreni agricoli.
- Un breve tratto del cavidotto interrato MT interessa un'area a rischio idrogeologico, corrispondente all'attraversamento del corso d'acqua "Flumini Mannu" che avverrà mediante TOC, quindi senza incrementare le condizioni di rischio esistenti.
- Gli aerogeneratori GU11 e GU12 si trovano in vicinanza al Sito di Interesse Comunitario (SIC) "Monte San Mauro" (circa 300 mt.). Per questo motivo è stata redatta una Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA) ai sensi delle Linee Guida Nazionali e della Direttiva 92/43/CEE come livello II. Non si prevedono incidenze negative dirette e/o indirette nei confronti di habitat di interesse comunitario riscontrati all'interno del sito in quanto tutte le attività di costruzione dell'impianto sono previste all'esterno della ZSC. Lievi invece potranno essere quelle sulle specie di interesse comunitario, in particolare per quelle, quali uccelli e se presenti i chiroteri, che possono agevolmente spostarsi anche al di fuori della ZSC verso aree di alimentazione o di riproduzione o ancora nell'ambito delle migrazioni stagionali. In conclusione, si ritiene che la realizzazione dell'impianto eolico di Pizzu Boi sia compatibile con le priorità di conservazione delle risorse floristico-vegetazionali e faunistiche della Zona Speciale di Conservazione ITB042237 Monte San Mauro. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla Valutazione di Incidenza Ambientale di cui all'elaborato "21056 SLG.VI.R.01-01".
- Gli aerogeneratori GU11 e GU12 si trovano in vicinanza ad alcune zone di oasi permanente di protezione faunistica o di cattura (istituite o proposte) e aree di presenza specie animali tutelate da convenzioni internazionali.



Figura 7-2 – Attraversamento del “Flumini Mannu” e relative sponde mediante TOC

Per ogni dettaglio relativo alle interferenze si rimanda all’elaborato del progetto definitivo “21056 SLG.PD.R. 13.01” (Relazione specialistica sulle interferenze).

7.2.2 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R)

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

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

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

- Preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l’identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;

- Proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- Assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne la qualità.

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

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

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

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

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

sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici.

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

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

Il Progetto in esame risulta esterno agli ambiti di paesaggio costiero così come individuati nella Tavola 1.1 allegata al P.P.R.

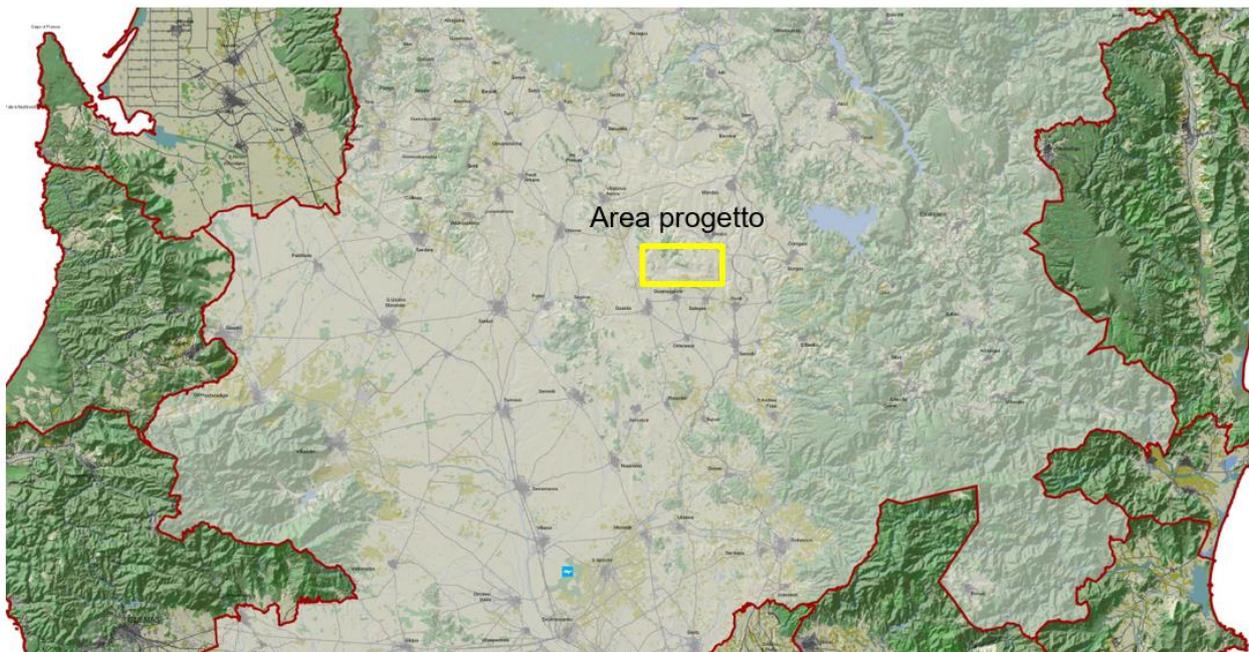


Figura 7-3 – Ambiti paesaggistici costieri (perimetrati in rosso) e area di progetto

Nelle aree incluse all'interno degli ambiti di paesaggio costiero, le disposizioni del PPR assumono carattere prescrittivo, mentre per quanto riguarda le aree esterne a tali ambiti, come quella relativa al progetto in esame, le disposizioni hanno valore di indirizzo.

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.

7.2.2.1 Gli assetti del P.P.R.

L'analisi paesaggistica consiste nella ricognizione dell'intero territorio regionale e 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;
- assetto insediativo.

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

ASSETTO AMBIENTALE

L'assetto ambientale regionale è costituito dalle seguenti componenti di paesaggio:

1. Aree naturali e subnaturali
2. Aree seminaturali
3. Aree a utilizzazione agro-forestale

Le opere in progetto interessano unicamente aree ad utilizzazione agro-forestale.

Le aree ad utilizzazione agro-forestale 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.

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

- a. Colture arboree specializzate;
- b. Impianti boschivi artificiali;
- c. Colture erbacee specializzate;

In particolare, le aree interessate dalle opere in progetto ricadono, per la quasi totalità, in aree a "colture erbacee specializzate". Il cavidotto in MT di allacciamento alla SSE, che correrà al di sotto di strade esistenti, lambisce, finanche interessare parzialmente, alcune aree a "colture arboree specializzate". Tuttavia, essendo l'infrastruttura interrata sotto strade esistenti, nella realtà non vi sono interferenze con colture arboree.

La Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) e la Stazione Elettrica di Terna 150/380 kV interessano anch'esse un'area destinata a "colture erbacee specializzate".

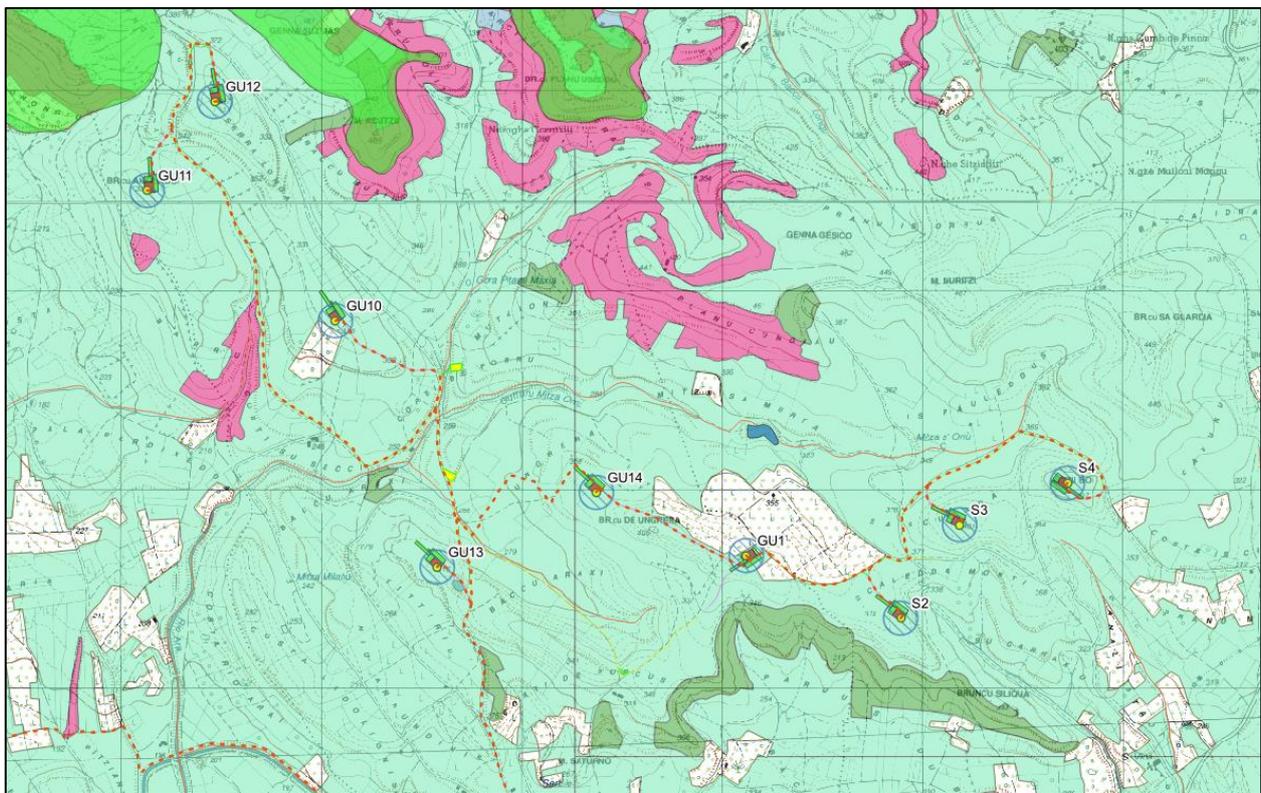
Non vi sono ulteriori elementi di interesse potenzialmente interferenti con le opere in progetto, si segnala:

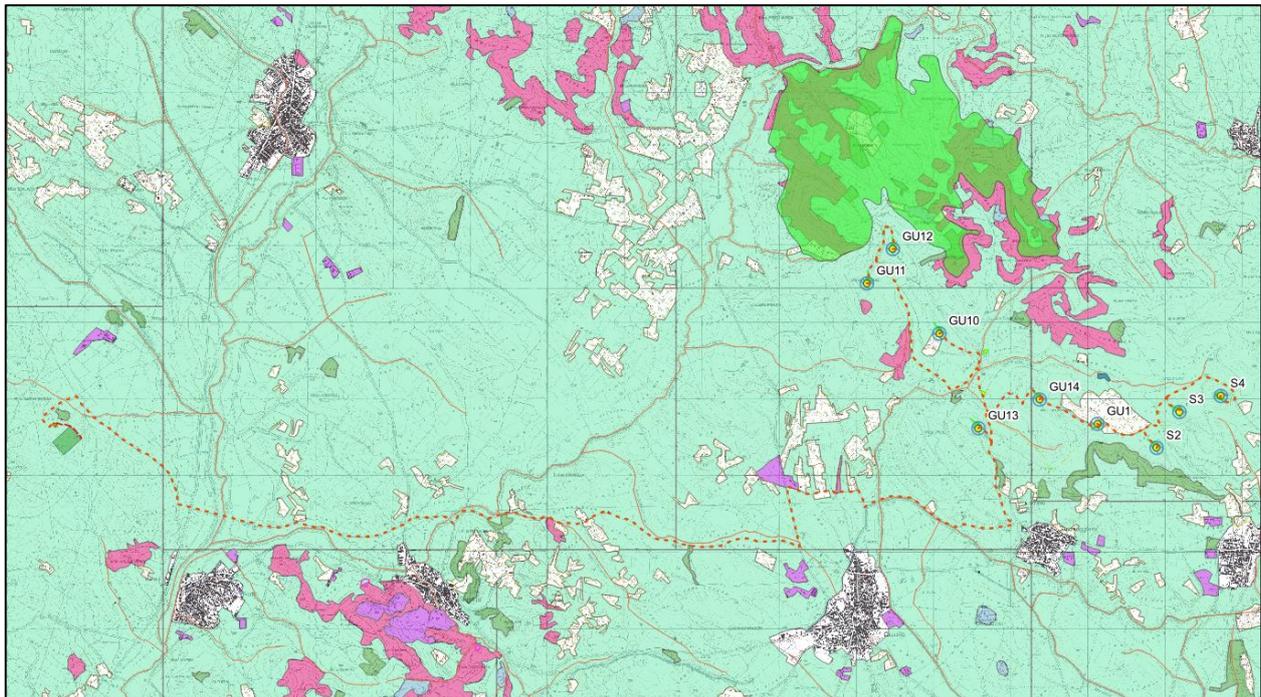
- La presenza del Sito di Interesse Comunitario (SIC) "Monte San Mauro" a poco più di 300 mt. dall'aerogeneratore GU12. La stima degli impatti sull'area tutelata è stata approfondita all'interno della Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA) di cui all'elaborato "21056 SLG.VI.R.01-01" dove si conclude che la realizzazione dell'impianto eolico sia compatibile con le priorità di conservazione delle risorse floristico-vegetazionali e faunistiche della ZSC

Monte San Mauro;

- La presenza del Sito di Interesse Comunitario (SIC) "M.Mannu – M.Ladu" a circa 10 km dall'aerogeneratore GU13;
- La presenza di alcune aree di aree a "recupero ambientale", per l'esattezza "scavi" a sud del cavidotto interrato e non interferenti con lo stesso (l'area più prossima dista circa 550 mt. dal cavidotto interrato).

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato grafico "21056.SLG.PD.T.13.01" (Inquadramento su Piano Paesaggistico Regionale – Assetto Ambientale).





Legenda:

- | | |
|---|--|
| ● Aerogeneratori | ■ Siti Inquinati |
| ▭ Sorvolo rotore | ▭ Scavi |
| --- Elettrodotto interrato AT | ▭ Oasi permanenti protezione faunistica |
| - - - Elettrodotto interrato MT | ▭ Laghi invasi stagni |
| ■ SE Sanluri | ▭ Fiumi e torrenti PLG |
| ■ SSE utente | ▭ Fiumi Torrenti ARC |
| ■ Piazzola di cantiere (occ temporanea) | ▭ Discariche |
| ■ Piazzola di esercizio | ▭ Aree minerarie dismesse |
| ■ Nuova viabilità di accesso | ▭ Aree interesse faunistico |
| ■ Adeguamenti stradali temporanei per il cantiere | ▭ Aree interesse botanico fitogeografico |
| ■ Viabilità esistente da adeguare | ▭ Aree gestione speciale ente foreste |
| ■ Area cantiere (occ temporanea) | ▭ Aree antropizzate |
| ● Vulcani | ▭ Boschi |
| ● Grotte e caverne | ▭ Colture arboree specializzate |
| ● Alberi Monumentali | ▭ Colture erbacee specializzate |
| ● Monumenti naturali istituiti Lr31-89 | ▭ Impianti boschivi artificiali |
| ■ Zone Protezione Speciale | ▭ Macchia, dune e aree umide |
| ■ Zone Umide Costiere | ▭ Praterie e spiagge |
| ■ Siti Interesse Comunitario | |

Figura 7-4: Inquadramento progetto su P.P.R. – Assetto ambientale

Le Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del P.P.R per queste aree dispongono che la pianificazione locale e settoriale debba conformarsi alle seguenti prescrizioni:

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 (...)

Si ritiene che il progetto proposto sia compatibile con le prescrizioni del P.P.R., essendo un impianto alimentato da fonte rinnovabile e pertanto riconosciuto dalla normativa nazionale "di pubblica utilità, indifferibile e urgente", ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. n.387/2003, volto a ridurre le emissioni e la dipendenza energetica da fonti fossili.

ASSETTO STORICO-CULTURALE

Rientrano nell'assetto territoriale storico culturale regionale:

1. le seguenti categorie di beni paesaggistici:

- a) Gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico tutelati ai sensi dell'art. 136 del d.lgs 42/04 e s.m.i. ;
- b) Le zone di interesse archeologico tutelate ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett.m del D.lgs 42/04 e s.m.i;
- c) gli immobili e le aree tipizzati, individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5 e nell'Allegato 3, sottoposti a tutela dal Piano Paesaggistico, ai sensi dell'art. 143 c.1 lett.i del D.lgs 42/04 e s.m.i, e precisamente: 1. Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale; 2. Aree caratterizzate da insediamenti storici;

2. Le categorie di beni identitari di cui all'art. 6, comma 5, individuati nella cartografia del PPR, di cui all'art. 5 e nell'Allegato 3, precisamente:

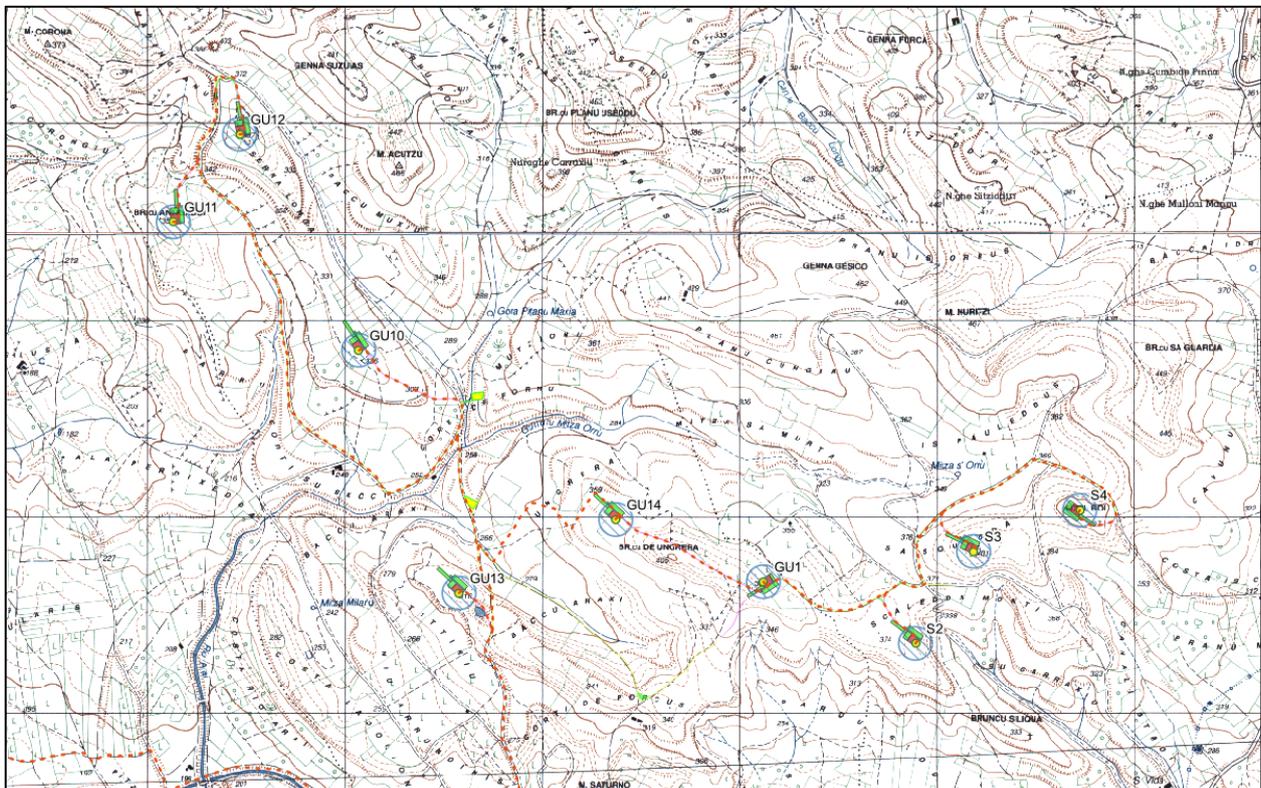
- a) Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale, così come elencati nel comma 1, lett. b dell'art. 48;
- b) Reti ed elementi connettivi, di cui all'art. 54
- c) Aree di insediamento produttivo di interesse storico culturale di cui all'art. 57.

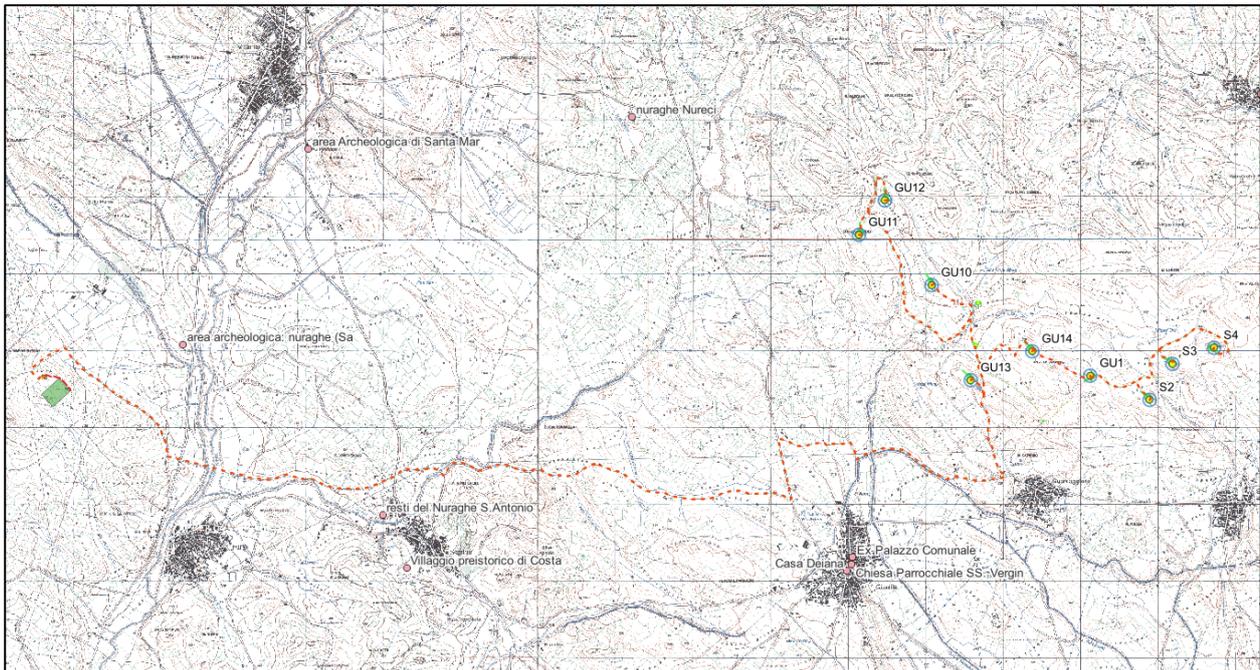
Le opere in progetto non interferiscono con beni paesaggistici ed identitari, così come visibile nella seguente figura. Si segnala la presenza nell'area vasta dei seguenti beni, tutelati ai sensi dell'art. 136 del D.lgs 42/04:

Tabella 7-1 – Beni di cui all'assetto storico culturale più prossimi alle opere

Nome del Bene	Opera/Aerogeneratore più prossimo	Distanza (km)
Complesso nuragico S. Sebastiano	Aerogeneratore S4	3,5
Nuraghe detto "Piscu"	Aerogeneratore S4	2,6
Ruderi di una tomba megalitica	Aerogeneratore S4	2,5
Casa Deiana	Cavidotto MT di collegamento alla SSE	1,2

Chiesa Parrocchiale SS. Vergine	Cavidotto MT di collegamento alla SSE	1,1
Ex Palazzo Comunale Guasila	Cavidotto MT di collegamento alla SSE	1,1
Nuraghe Nureci	Aerogeneratore GU12	3,3
Resti del Nuraghe S. Antonio	Cavidotto MT di collegamento alla SSE	0,4
Villaggio preistorico di Costa	Cavidotto MT di collegamento alla SSE	1,1
Area archeologica di Santa Maria	Cavidotto MT di collegamento alla SSE	4
Castello detto "di Eleonora"	Futura SE 36/150/380	2,9
Casa Pilloni	Futura SE 36/150/380	3,1
Mura Medievali	Futura SE 36/150/380	3,2





Legenda:

- Aerogeneratori
- ▬ Sorvolo rotore
- - - Elettrodotto interrato AT
- - - Elettrodotto interrato MT
- SE Sanluri
- SSE utente
- Piazzola di cantiere (occ temporanea)
- Piazzola di esercizio
- Nuova viabilità di accesso
- Adeguamenti stradali temporanei per il cantiere
- Viabilità esistente da adeguare
- Area cantiere (occ temporanea)
- Beni Paesaggistici Ex Art 143 PLG
- Beni Paesaggistici Ex Art 143 PTS
- Beni Paesaggistici Ex Art.136 142
- Beni Identitari
- Parco Ambientale Storico

Figura 7-5 – Inquadramento progetto su P.P.R. - Assetto storico-culturale

Tutti i beni storico-culturali individuati dal PPR e riportati in Figura 7-5 sono situati a distanze maggiori di 2,5 km dagli aerogeneratori in progetto. Si ritiene quindi che il progetto sia compatibile con la componente storico-culturale.

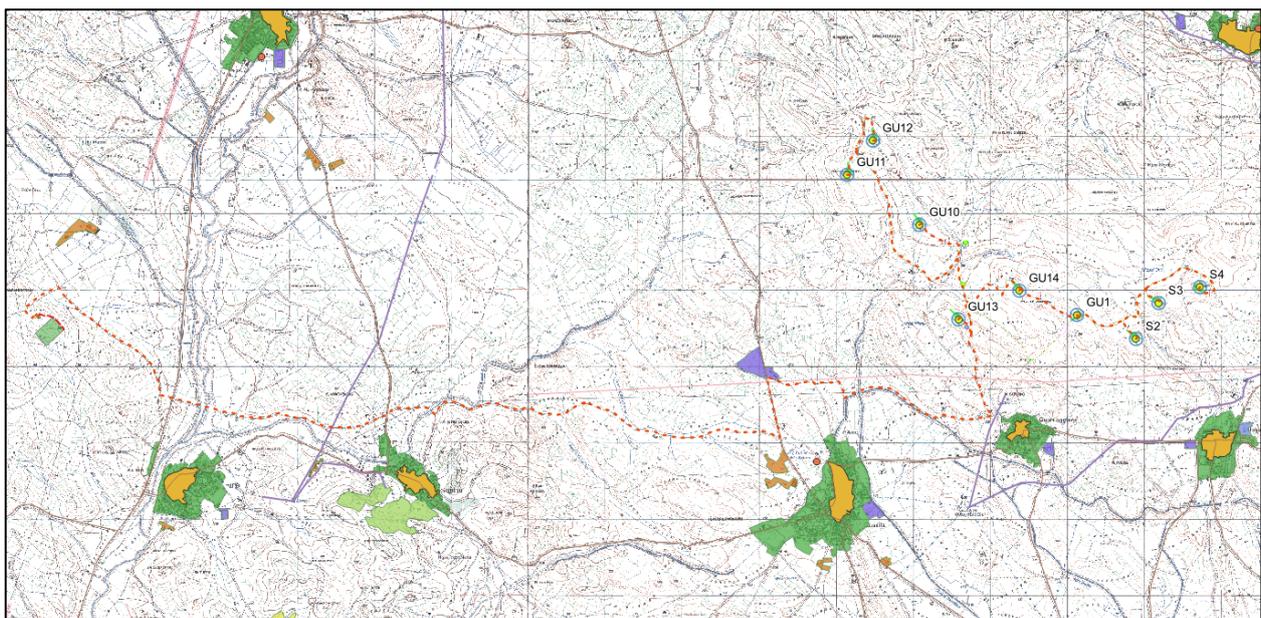
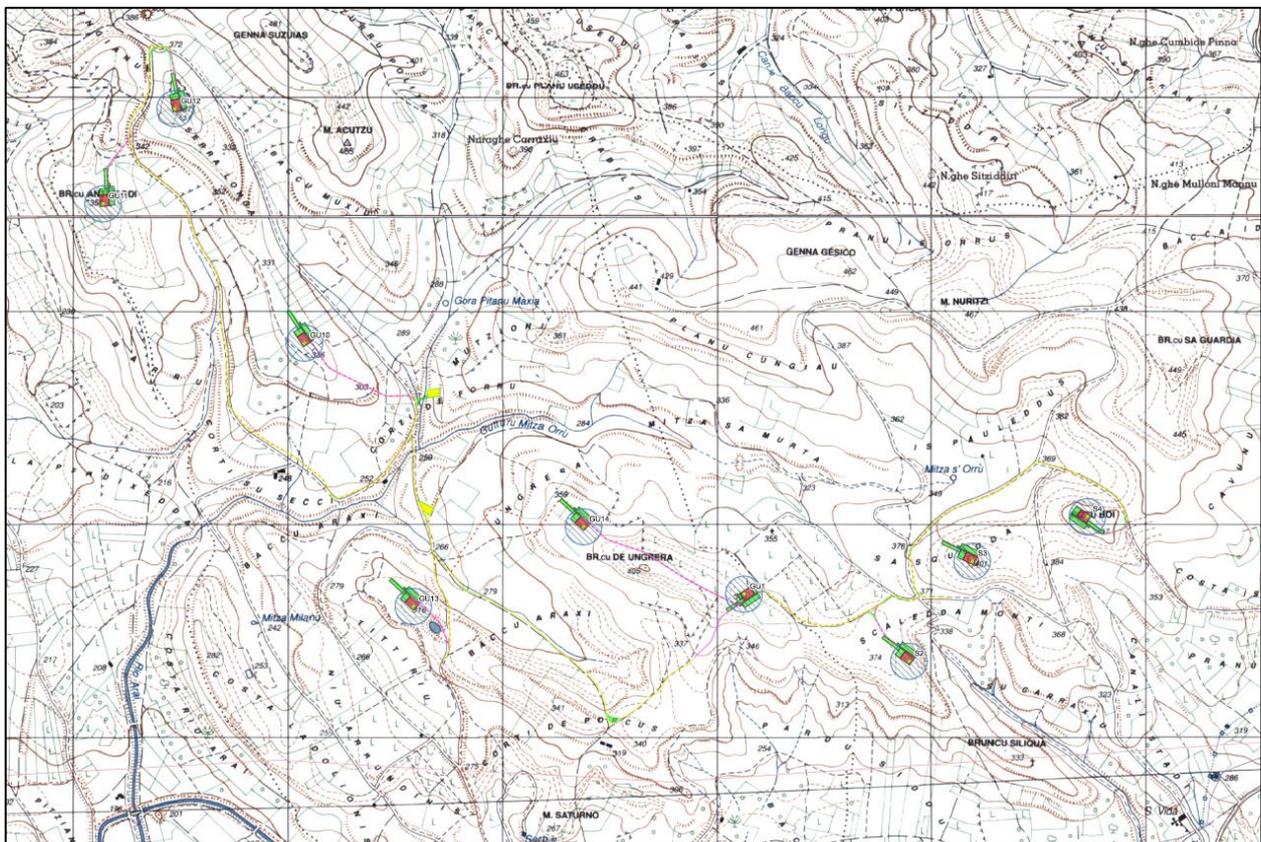
ASSETTO INSEDIATIVO

L'assetto insediativo rappresenta l'insieme degli elementi risultanti dai processi di organizzazione del territorio funzionali all'insediamento degli uomini e delle attività.

Rientrano nell'assetto territoriale insediativo regionale le seguenti categorie di aree e immobili definiti nella relazione del PPR e individuati nella tavola 4:

- a) Edificato urbano;
- b) Edificato in zona agricola;
- c) Insediamenti turistici;

- d) Insempiamenti produttivi;
- e) Aree speciali (servizi);
- f) Sistema delle infrastrutture



Legenda:

 Aerogeneratori	 Rete Stradale
 Sorvolo rotore	 Linea Elettrica
 Elettrodotto interrato AT	 Impianti Ferroviari
 Elettrodotto interrato MT	 condottaIdrica
 SE Sanluri	 Grandi Aree Industriali
 SSE utente	 Edificato Ctr
 Piazzola di cantiere (occ temporanea)	Componenti Insediativi
 Piazzola di esercizio	 AREE ESTRATTIVE DI PRIMA CATEGORIA (MINIERE)
 Nuova viabilità di accesso	 AREE ESTRATTIVE DI SECONDA CATEGORIA (CAVE)
 Adeguamenti stradali temporanei per il cantiere	 AREE INFRASTRUTTURE
 Viabilità esistente da adeguare	 AREE SPECIALI E AREE MILITARI
 Area cantiere (occ temporanea)	 CENTRI ANTICA PRIMA FORMAZIONE
 Saline	 EDIFICATO URBANO DIFFUSO
 Parchi Eolici	 ESPANSIONI FINO ANNI 50
 Nodi Trasporti	 ESPANSIONI RECENTI
 depuratori	 GRANDE DISTRIBUZIONE COMMERCIALE
 centraleElettrica	 INSEDIAMENTI PRODUTTIVI
 cicloRifiuti	 INSEDIAMENTI TURISTICI
	 NUCLEI CASE SPARSE
	 Centri di prima formazione
	 Aree Interessate impianti eolici

Figura 7-6 – Assetto insediativo in relazione alle opere di progetto

L'area su cui si prevede la realizzazione del progetto risulta non urbanizzata, il cavidotto interrato MT che correrà sotto le strade esistenti, lambisce un'area militare e il centro edificato di Guamaggiore, interessando un'area classificata di recente espansione.

Il cavidotto, inoltre attraversa:

- due strade provinciali (SP35, SP43), interessando anche un breve tratto longitudinale della SP35
- una strada statale (SS197), che verrà attraversata in toc;
- condotta idrica (in azzurro in figura) in un punto. Il cavidotto in accordo con la CEI 11-17 non avrà giunti entro una distanza di 1m dal punto di incrocio con la tubazione, allo stesso modo l'incrocio non potrà essere previsto sulla linea verticale derivata dai punti di giunzione della tubazione metallica. La differenza di quota minima tra i conduttori e la superficie esterna della tubazione sarà pari a 50 cm.

Si segnala inoltre la presenza di linee aeree di Alta tensione, di Media tensione e di Bassa tensione, non interferenti con opere fuori terra.

Non sono state riscontrate interferenze del progetto con la componente insediativa. Si sottolinea inoltre che sono rispettate le distanze suggerite sia da normativa nazionale che regionale dai centri abitati e dalle singole abitazioni.

7.3 Altre norme e vincoli

7.3.1 Aree percorse dal fuoco

La Legge 21/11/2000 n. 353, "Legge-quadro in materia di incendi boschivi", che contiene divieti e prescrizioni derivanti dal verificarsi di incendi boschivi, prevede l'obbligo per i Comuni di censire le aree percorse da incendi, avvalendosi anche dei rilievi effettuati dal Corpo Forestale dello Stato, al fine di applicare i vincoli che limitano l'uso del suolo solo per quelle aree che sono individuate come boscate o destinate a pascolo, con scadenze temporali differenti, ovvero:

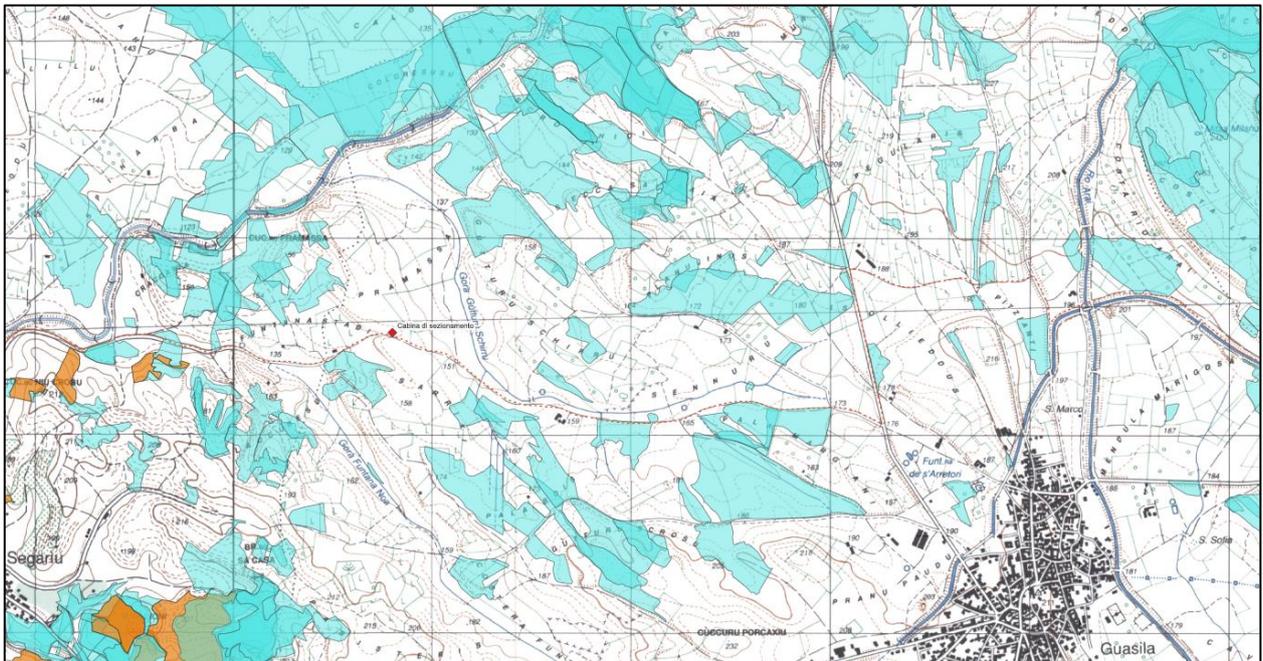
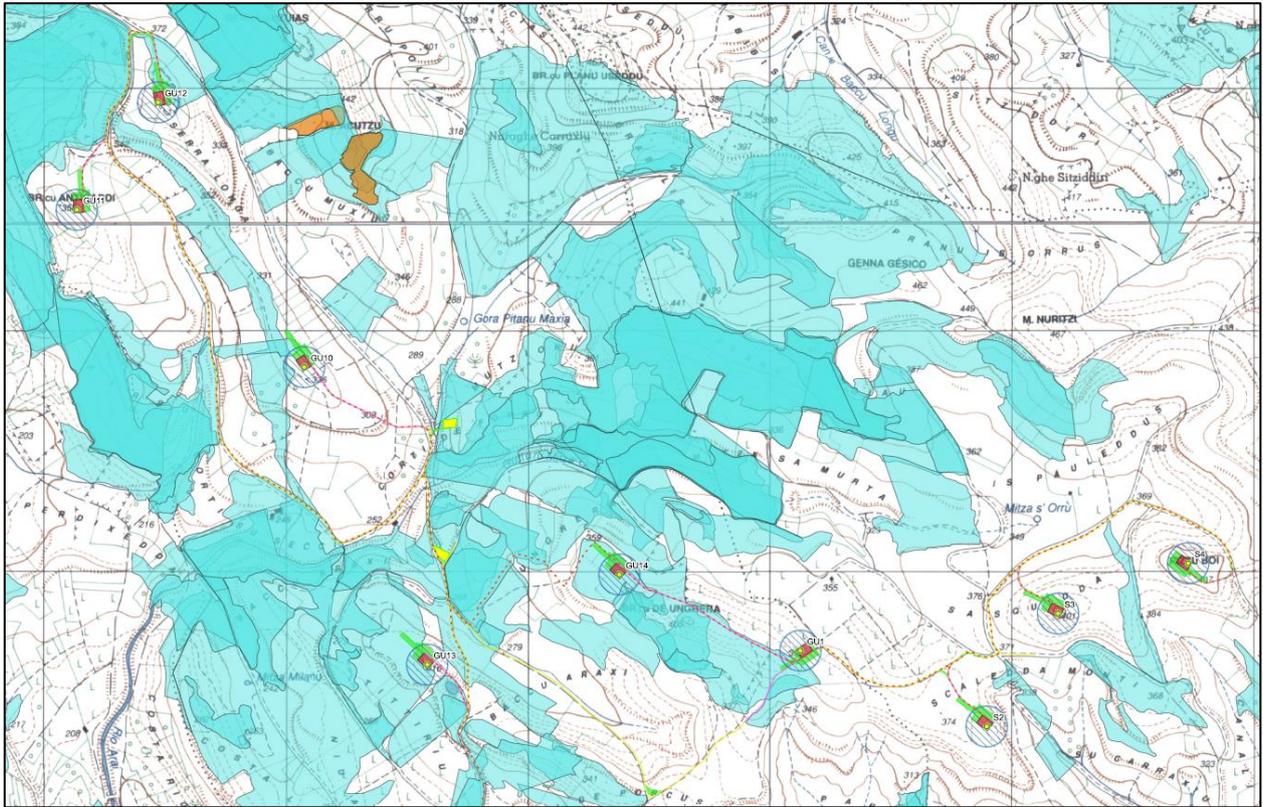
Vincoli quindicennali: la destinazione delle zone boscate e dei pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non può essere modificata rispetto a quella preesistente l'incendio per almeno quindici anni. In tali aree è consentita la realizzazione solamente di opere pubbliche che si rendano necessarie per la salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente. Ne consegue l'obbligo di inserire sulle aree predette un vincolo esplicito da trasferire in tutti gli atti di compravendita stipulati entro quindici anni dall'evento;

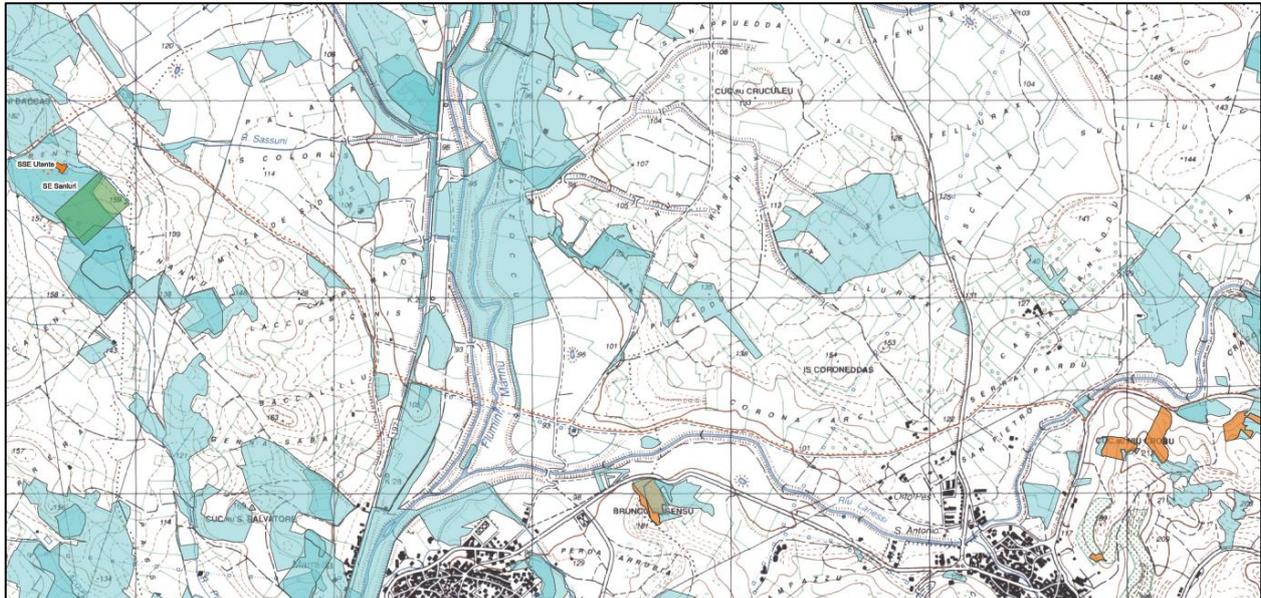
Vincoli decennali: nelle zone boscate e nei pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco, è vietata per dieci anni la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui per detta realizzazione siano stati già rilasciati atti autorizzativi comunali in data precedente l'incendio sulla base degli strumenti urbanistici vigenti a tale data. In tali aree è vietato il pascolo e la caccia;

Vincoli quinquennali: sui predetti soprassuoli è vietato lo svolgimento di attività di rimboschimento e di ingegneria ambientale sostenute con risorse finanziarie pubbliche, salvo il caso di specifica autorizzazione concessa o dal Ministro dell'Ambiente, per le aree naturali protette statali, o dalla regione competente, per documentate situazioni di dissesto idrogeologico o per particolari situazioni in cui sia urgente un intervento di tutela su valori ambientali e paesaggistici.

Il Decreto Legge 120 del 8 settembre 2021, convertito in legge n°155 del 8 novembre 2021, prevede all'Art. 3, *Misure per l'accelerazione dell'aggiornamento del catasto dei soprassuoli percorsi dal fuoco*, contiene sia la tempistica dei rilievi che azioni sostitutive delle Regioni in caso di inerzia dei Comuni.

Le aree percorse da incendio sono consultabili tramite il sito della Regione Sardegna nel portale Sardegna Geoportale, dedicato alla visualizzazione online dei dati cartografici.





Legenda:

- Aerogeneratori
- ▨ Sorvolo rotore
- Piazzola di cantiere (occ temporanea)
- Piazzola di esercizio
- Nuova viabilità di accesso
- Adeguamenti stradali temporanei per il cantiere
- Viabilità esistente da adeguare
- Area cantiere (occ temporanea)
- SSE utente
- SE Sanluri
- Elettrodotto interrato AT
- Elettrodotto interrato MT
- Aree percorse dal fuoco 2007-2021
- ALTRO
- BOSCO e PASCOLO

Figura 7-7 – Inquadramento su carta delle aree percorse dal fuoco

Nonostante la cospicua presenza di aree percorse dal fuoco, la maggior parte di esse non riguardano terreni classificati come "pascoli" o "boschi", pertanto tali aree non risultano soggette alle limitazioni sopra elencate.

Dall'analisi della cartografia, si evince che le opere in progetto non interessano aree percorse dal fuoco in aree classificate a pascolo o bosco, censite dal 2007 al 2021.

7.3.2 Vincolo idrogeologico

Il Regio Decreto Legge n. 3267 del 30/12/1923 “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani”, all’articolo 7 stabilisce che le trasformazioni dei terreni, sottoposti a vincolo idrogeologico ai sensi dello stesso decreto, sono subordinate al rilascio di autorizzazione da parte dello Stato, sostituito ora dalle Regioni o dagli organi competenti individuati dalla normativa regionale.

Le opere in progetto non interessano aree assoggettate a vincolo idrogeologico.

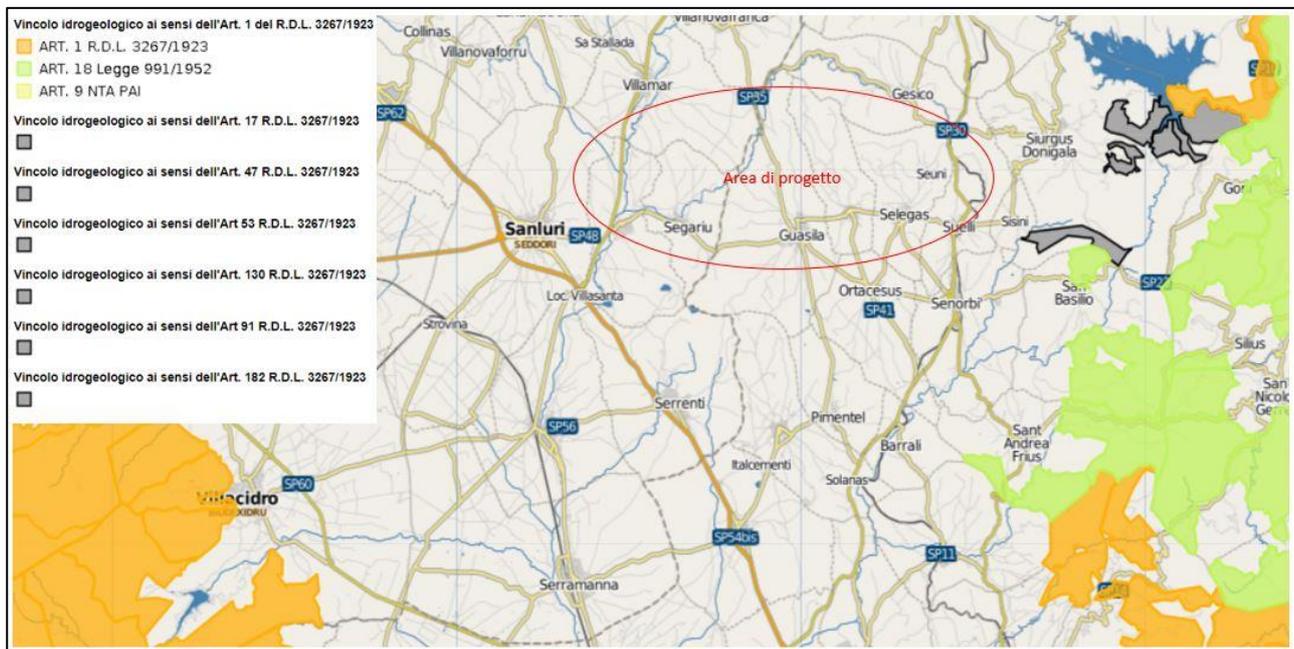
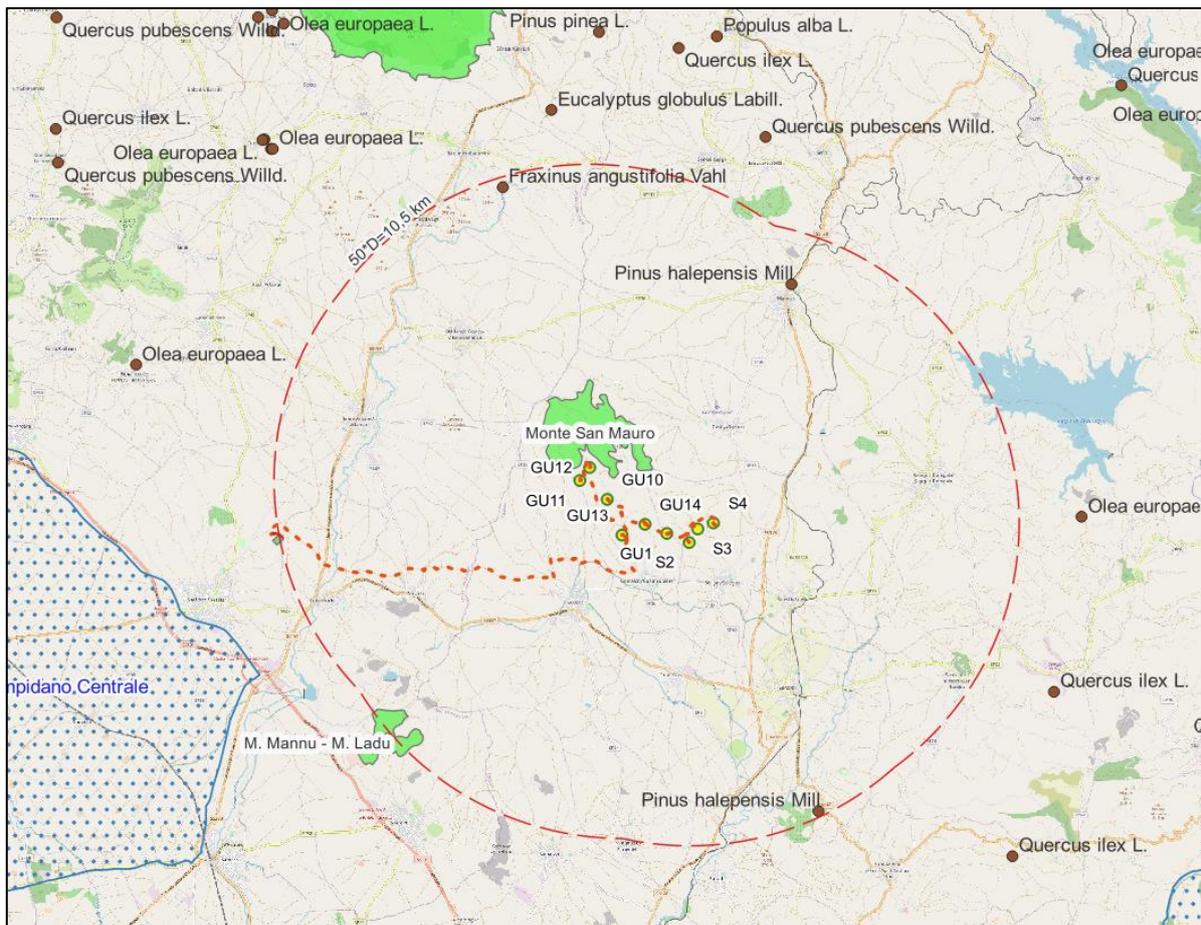


Figura 7-8 – Vincolo idrogeologico

7.3.3 Vincoli di natura ambientale

Il progetto, comprensivo di area d'impianto e opere di connessione alla RTN, non ricade in:

- Rete Natura 2000;
- Zone IBA;
- Zone RAMSAR;
- Parchi e riserve regionali e nazionali;



Legenda:

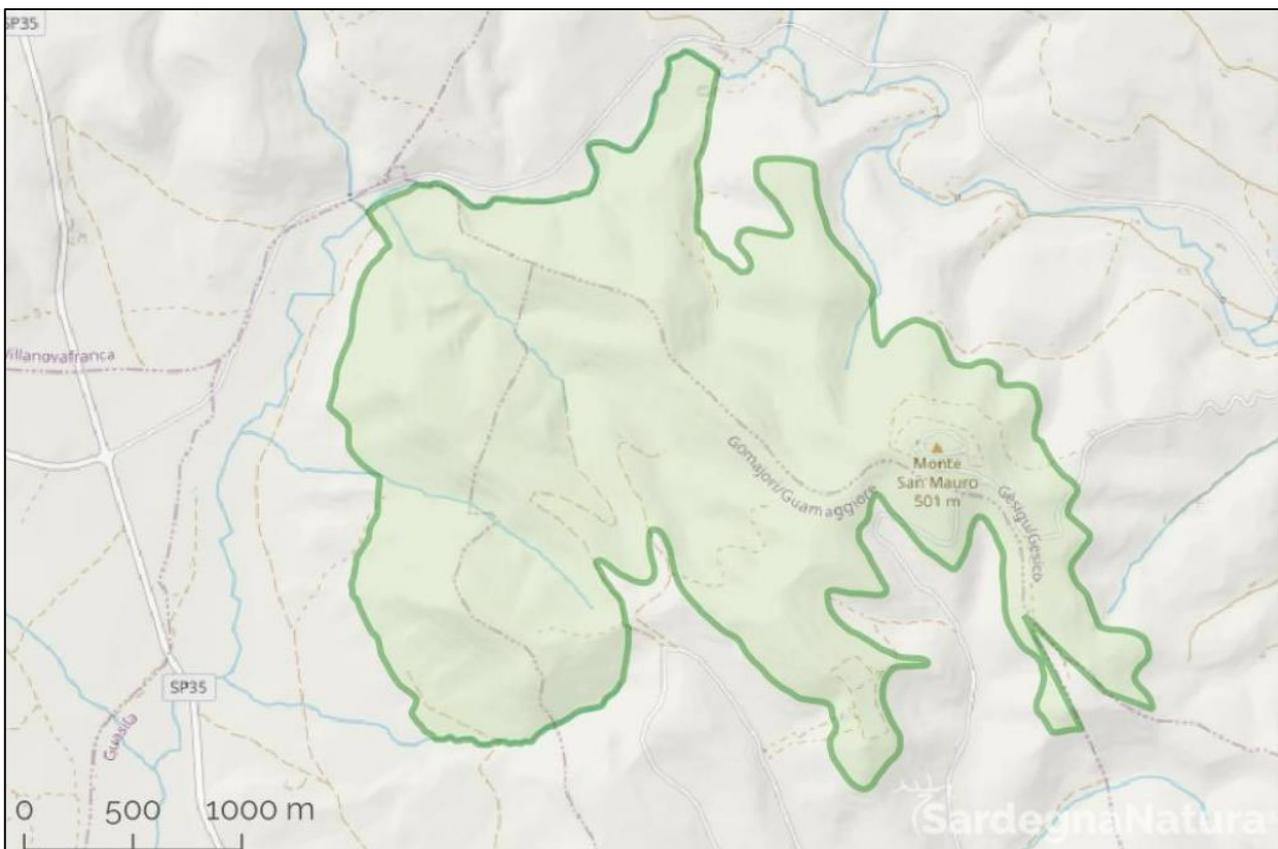
- Aerogeneratori
- Buffer 10,5 km
- ▨ Sorvolo rotore
- SSE utente
- SE Sanluri
- Elettrodotto interrato AT
- Elettrodotto interrato MT
- Siti Interesse Comunitario
- Zone Protezione Speciale
- ▨ IBA
- Alberi monumentali 2022.07.26

Figura 7-9 – Vincoli ambientali

- Siti di Interesse Comunitario (SIC)/Zone Speciali di Conservazione (ZSC) individuati nell'area vasta.

L' area protetta più prossima al sito in esame è il **SIC (già ZSC) ITB042237 "Monte San Mauro"**, che dista circa 0.3 km dall'aerogeneratore più vicino (GU12).

"Il SIC "Monte San Mauro" ha una superficie complessiva di 642 ha ed è ubicato in un territorio a morfologia collinare o subpianeggiante, in una zona caratterizzata dalla prevalenza di suoli marnosi ricchi di carbonati che ne condizionano fortemente il paesaggio.



Informazioni generali

Denominazione: Zona Speciale di Conservazione

Monte San Mauro

Codice: ITB042237

Coordinate: 39° 36' 56" N - 09° 03' 14" E

Comuni interessati: Gesico, Guamaggiore, Guasila

Superficie: 645 ettari

Quota minima: 175 m

Quota massima: 501 m

Quota media: 320 m

Regione biogeografica: Mediterranea

Link utili:

- Rete Natura 2000 >
- Piano di gestione >

Figura 7-10 – Zona speciale di Conservazione Monte San Mauro

Tutto il paesaggio del territorio del SIC e delle aree limitrofe è influenzato dalla presenza di un particolare substrato costituito da rocce marnose mioceniche, formanti colline di altezza e forma variabile lavorate più o meno dalla forza dell'erosione.

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

Il territorio presenta una conformazione collinare a "cuestas", dalle cui sommità sono visibili le campagne della Trexenta e della Marmilla Verso nord è possibile scorgere un territorio che va dalle Giare ai monti del Gennargentu, ad est il Sarrabus - Gerrei, ad ovest lo sguardo va oltre la pianura del Campidano fino alla marina di Oristano e a Sud, se l'aria è limpida, è ben riconoscibile la Sella del Diavolo.

*Il territorio del SIC, in virtù della sua estensione e dell'elevato grado di eterogeneità ambientale, si presta ad ospitare una importante comunità faunistica sia in termini di ricchezza di specie che di livello di tutela. Gli habitat rappresentati nel SIC sono: 6220 *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue (Thero – Brachypodietea) prioritario, a rappresentatività eccellente, superficie coperta 70%. (449,40 ha), alta copertura rispetto alla superficie totale, grado di conservazione eccellente, e valutazione globale eccellente; 5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici, non prioritario, rappresentatività buona, superficie coperta 30% (192,60 ha), bassa copertura rispetto alla superficie totale, grado di conservazione buono e valutazione globale buona. Le principali specie vegetali di interesse comunitario ivi rappresentate sono l'Ampelodesmos mauritanicus, Comunità perenni Thero – Brachypodietea, Thero – Brachypodietalia Thero – Brachypodion; Poetea bulbosae; Astragalo poion bulbosae, Trifolio periballion. Le presenze faunistiche maggiormente caratteristiche del sito sono invece da riferire alle specie A111 – Alectoris barbara A224 – Caprimulgus europeus A243 – Calandrella brachydactyla A338 -Lanius collirio". (fonte sardegnaambiente.it).*

Non si prevedono impatti su di essa, in ogni caso, data la vicinanza del sito, si presenta contestuale Valutazione di Incidenza Ambientale, redatta dal dott. Roberto Cogoni (elaborato "21056 SLG.VI.R.01.01"), alla quale si rimanda per ogni dettaglio, e che giunge alle seguenti conclusioni:

Si ritiene pertanto, viste le caratteristiche e gli scopi delle azioni previste, che gli interventi non presentino incidenze negative dirette e/o indirette nei confronti di habitat di interesse comunitario riscontrati all'interno del sito in quanto tutte le attività di costruzione dell'impianto sono previste all'esterno della ZSC. Lievi invece potranno essere quelle sulle specie di interesse comunitario, in particolare per quelle, quali uccelli e se presenti i chiropteri, che possono agevolmente spostarsi anche al di fuori della ZSC verso aree di alimentazione o di riproduzione o ancora nell'ambito delle migrazioni stagionali.

In conclusione, si ritiene che la realizzazione dell'impianto eolico di Pizzu Boi sia compatibile con le priorità di conservazione delle risorse floristico-vegetazionali e faunistiche della Zona Speciale di Conservazione ITB042237 Monte San Mauro.

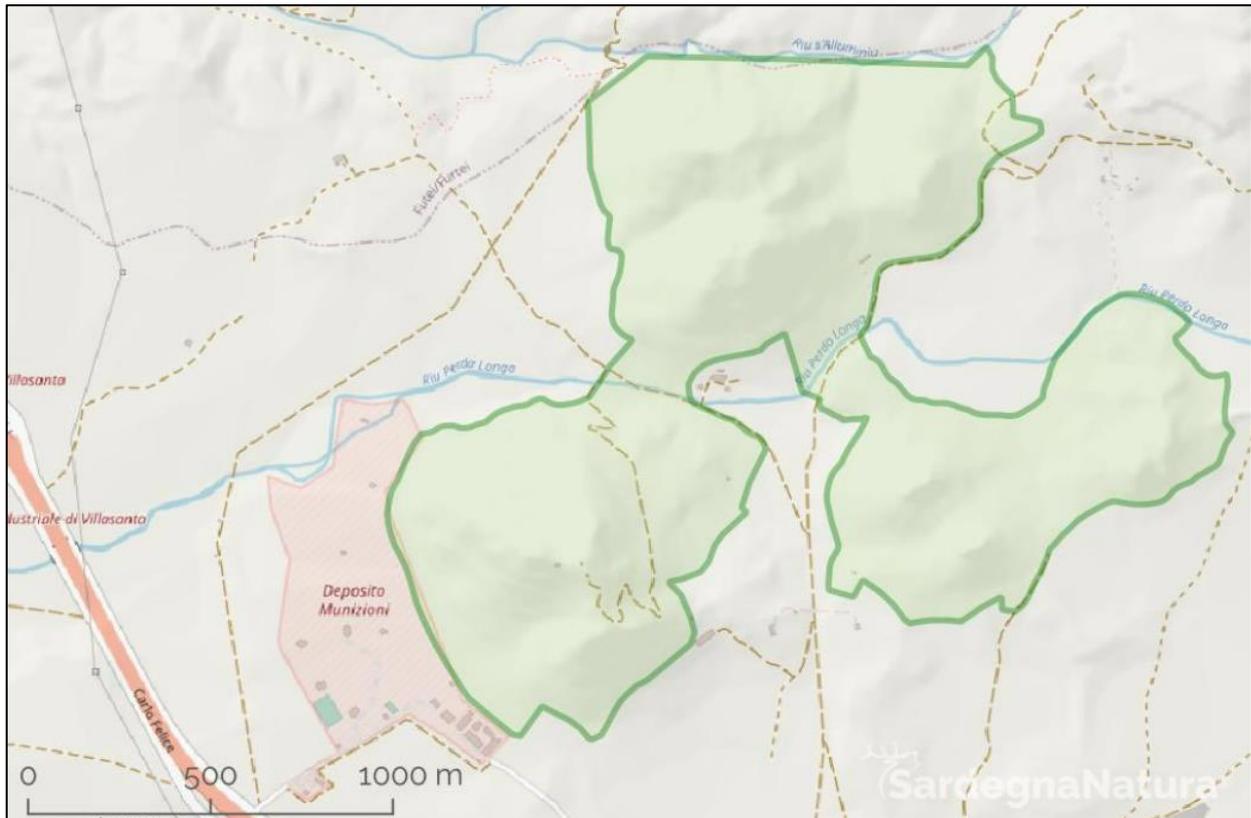
Particolare attenzione deve essere prestata all'adozione delle misure di mitigazione indicate, soprattutto per l'avifauna e i chiroteri.

È inoltre fondamentale, al fine di garantire la massima tutela di suolo, sottosuolo, e relative componenti biotiche, adottare tutte le precauzioni necessarie per prevenire sversamenti di sostanze inquinanti durante la fase di realizzazione.

Nell'area vasta è presente anche l'area protetta **SIC ITB042234 Monte Mannu-Monte Ladu** (a circa 9,7 km dall'aerogeneratore più vicino, GU13).

“Il SIC ha una forma frastagliata con tre nuclei principali, costituiti da rilievi a crinali dolci, collegati fra loro da fasce larghe circa 250 metri. Si estende da Monte Mannu a Ovest a Monte Ollastu a Est e dal confine con il Comune di Furtei a Nord al versante Sud di Monte Mannu. Il SIC comprende tre colline principali con altezze che variano dai 307 m. slm di Monte Mannu, ai 290 m. slm di Monte Candidu, fino ai 264 di Monte Angurdu: il confine sud del SIC è la località Serra Aligusta, dove è anche presente il perimetro dell'Aeronautica Militare Italiana mentre il limite Nord è rappresentato dal Rio de s'Alluminu.

La copertura vegetale presente nel SIC è stata profondamente modificata e attualmente risulta costituita da fitocenosi che denotano come il territorio sia stato intensamente utilizzato dall'uomo per lo svolgimento di attività legate all'allevamento del bestiame e all'agricoltura. Nel territorio compreso nel sito attualmente solo il Monte Mannu non è più interessato da alcuna attività produttiva ed è stato recintato rendendolo interdetto al pascolo, mentre il resto del territorio ancora oggi è interessato sia dall'allevamento che dall'agricoltura. Nel versante settentrionale del Monte Mannu vi è un rimboschimento di Pinus pinea il quale necessita di un attento programma di gestione, essendo costituito da un elemento floristico estraneo alle dinamiche vegetazionali dell'area. Dall'analisi generale delle fitocenosi costituenti il paesaggio vegetale, emerge che gli aggruppamenti vegetali più termofili che interessano gran parte del territorio sono compresi in Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni Rivas-Martínez 1975, mentre quelli più mesofili, localizzati esclusivamente in alcuni versanti con esposizione prevalentemente settentrionale, in Quercetalia ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934. Nel territorio del SIC sono presenti attività di cava”.
(natura2000.eea.europa.eu).



Informazioni generali

Denominazione: Sito di Importanza Comunitaria **Monte Mannu - Monte Ladu (colline di Monte Mannu e Monte Ladu)**

Codice: ITB042234

Coordinate: 39° 31' 10" N - 08° 58' 52" E

Comuni interessati: **Serrenti**

Superficie: 206 ettari

Quota minima: 155 m

Quota massima: 307 m

Quota media: 188 m

Regione biogeografica: Mediterranea

Link utili:

- [Rete Natura 2000 >](#)
- [Piano di gestione >](#)

All'esterno dell'area vasta si trovano:

La **ZPS ITB043056 "Giara di Siddi"**, che si trova a circa 14 km dagli aerogeneratori più vicini (GU11, GU12);

La **ZPS ITB043055 "Monte dei Sette Fratelli"**, che si trova a circa 20 km dall'aerogeneratore più vicino (S2);

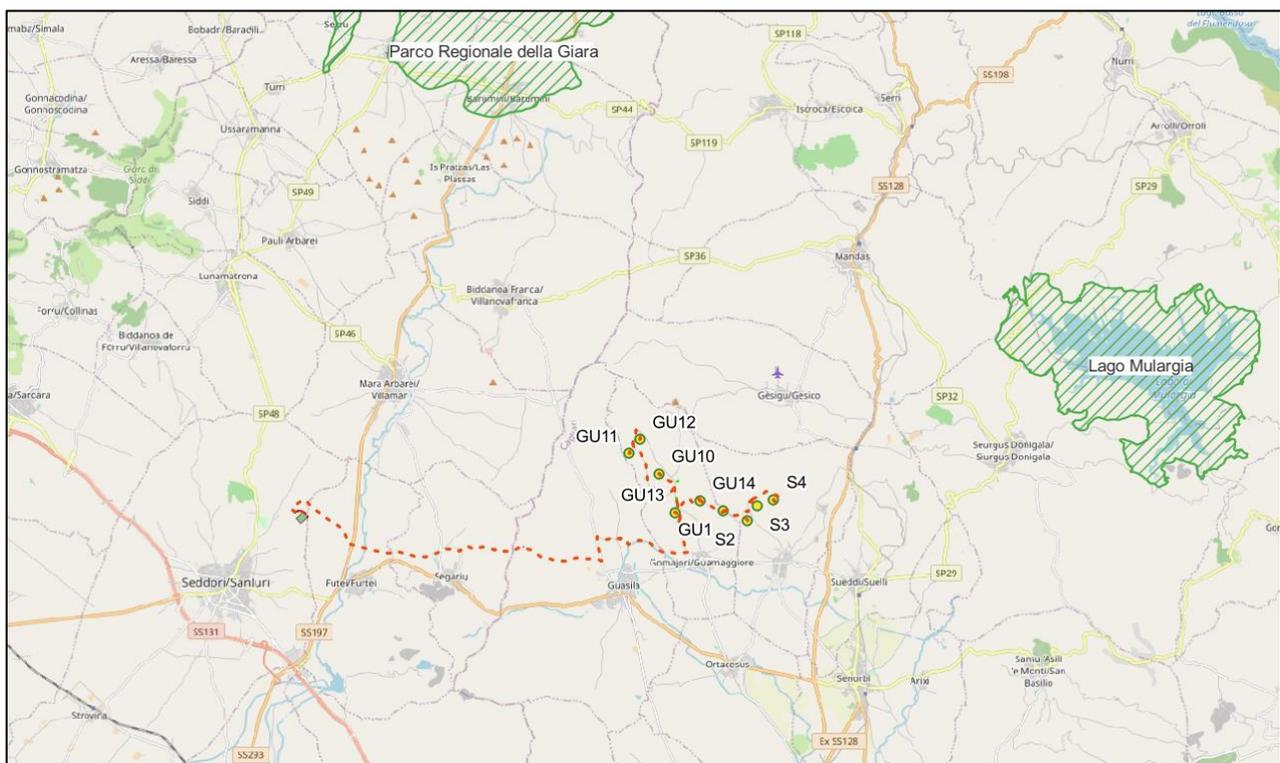
- Aree protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali, ecc.) ai sensi della L.N. Quadro 394/1991 e secondo la L.N. 979/1982 (Aree Marine Protette, ecc.)

L'ambito territoriale di studio non ricade all'interno di zone protette istituite secondo la L.N. 394/91 e L.N: 979/82.; nell'area vasta non è presente nessun parco nazionale.

- Aree protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali, ecc.) ai sensi della L.R. 31/1989

L'area di studio non ricade in aree protette ai sensi della normativa regionale. Tra le aree di interesse naturalistico individuate dalla L.R. 31/89 e non oggetto di specifica tutela vi è la riserva naturale "Lago Mulargia" (circa 10 km dall'aerogeneratore più vicino S4).

Data l'elevata distanza del sito di realizzazione del parco eolico dalle aree tutelate sopraindicate, si ritiene che le potenziali interferenze siano del tutto trascurabili.



Legenda:

- | | |
|---|---------------------------|
| Aerogeneratori | Elettrodotto interrato AT |
| Sorvolo rotore | Elettrodotto interrato MT |
| Piazzola di cantiere (occ temporanea) | SSE utente |
| Piazzola di esercizio | SE Sanluri |
| Nuova viabilità di accesso | Sistema Regionale Parchi |
| Adeguamenti stradali temporanei per il cantiere | |
| Viabilità esistente da adeguare | |
| Area cantiere (occ temporanea) | |

Figura 7-11 – area protetta Lago di Mulargia

- Istituti faunistici (Oasi di Protezione faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura, ecc.) ai sensi della L.R. 23/1998

L'area di progetto è interessata dalla presenza di una Zona Temporanea di Ripopolamento e Cattura denominata "Sa Mizza e S'Orru", mentre nell'area vasta ve ne sono numerose altre.

Le zone di ripopolamento e cattura (ZRC) sono "Le zone temporanee di ripopolamento e di cattura 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. 23/98). L'istituzione di tali aree di tutela faunistica è riferita in particolare alla specie lepre e pernice sarda. Considerate le finalità per cui queste aree sono istituite e la biologia delle specie target la realizzazione dell'impianto eolico non manifesta interferenze sulla presenza e la riproduzione delle specie.

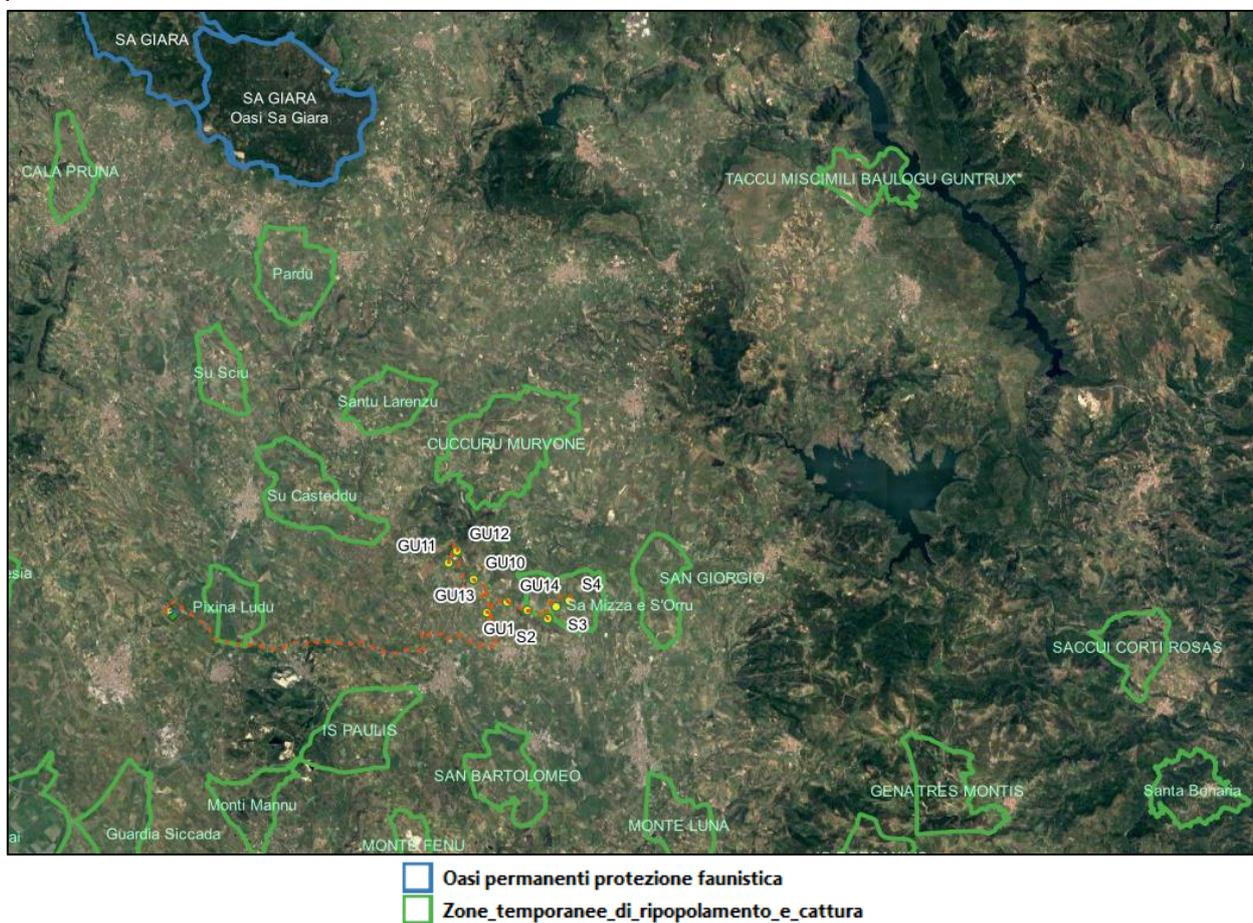


Figura 7-12 – Zone di Ripopolamento e cattura e oasi faunistiche

- Important Bird Areas (IBA), aree importanti per gli uccelli selvatici

L'area di studio non ricade all'interno di nessuna area IBA, mentre nell'area vasta sono presenti l'IBA 178 denominata "Campidano centrale", distante circa 4 km dalla stazione e sottostazione elettrica e 13 km dall'aerogeneratore GU11, e l'IBA 186 denominata "Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus" a

circa 20 km dall'aerogeneratore S2. Data l'elevata distanza dal parco eolico si ritiene che non vi possano essere interferenze con le aree sopracitate.

7.3.4 Vincoli paesaggistici

Ai sensi dell'art. 134 del D.lgs 42/04, sono beni paesaggistici:

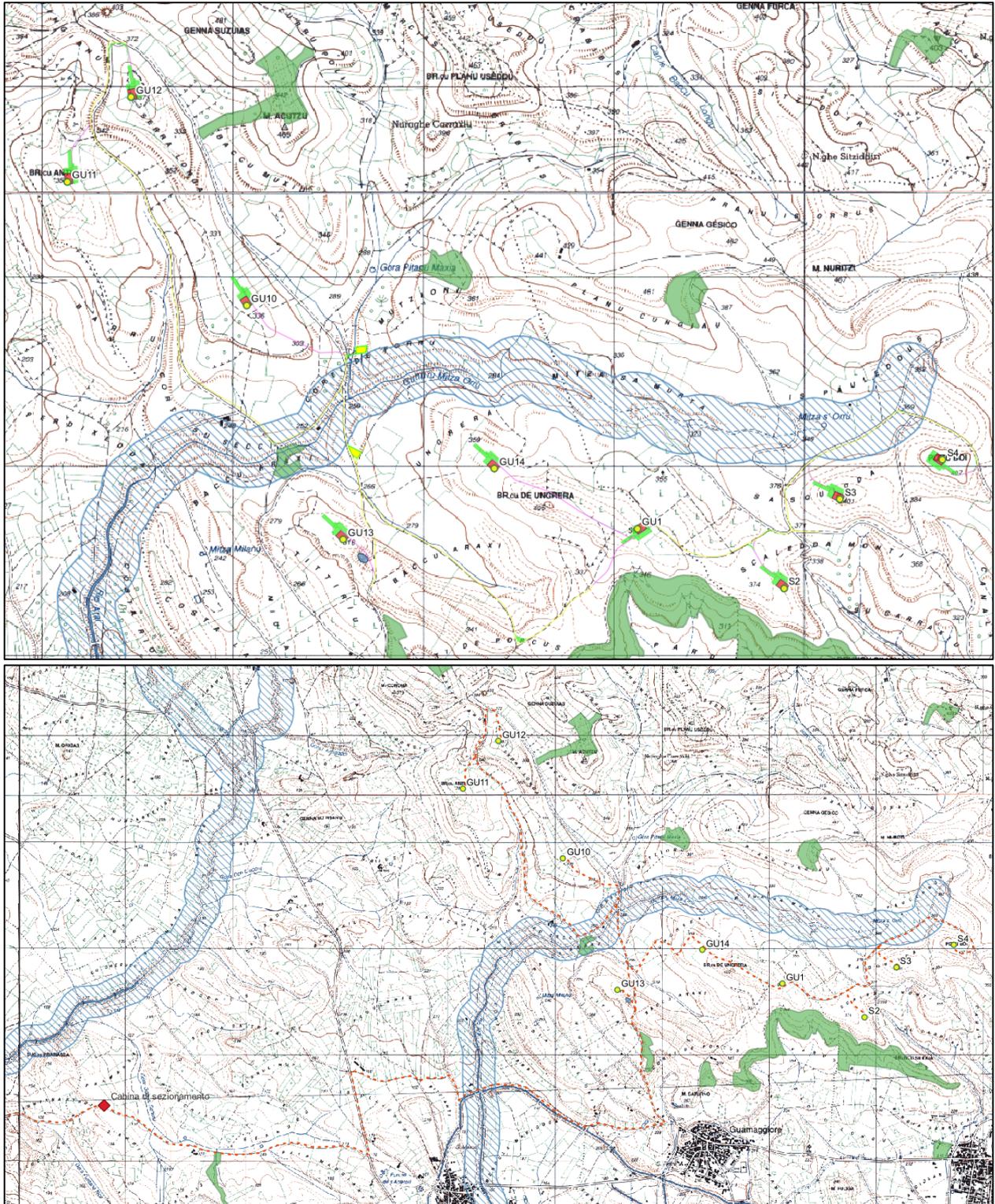
- a) gli immobili e le aree di cui all'articolo 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;
- b) le aree di cui all'articolo 142;
- c) gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli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

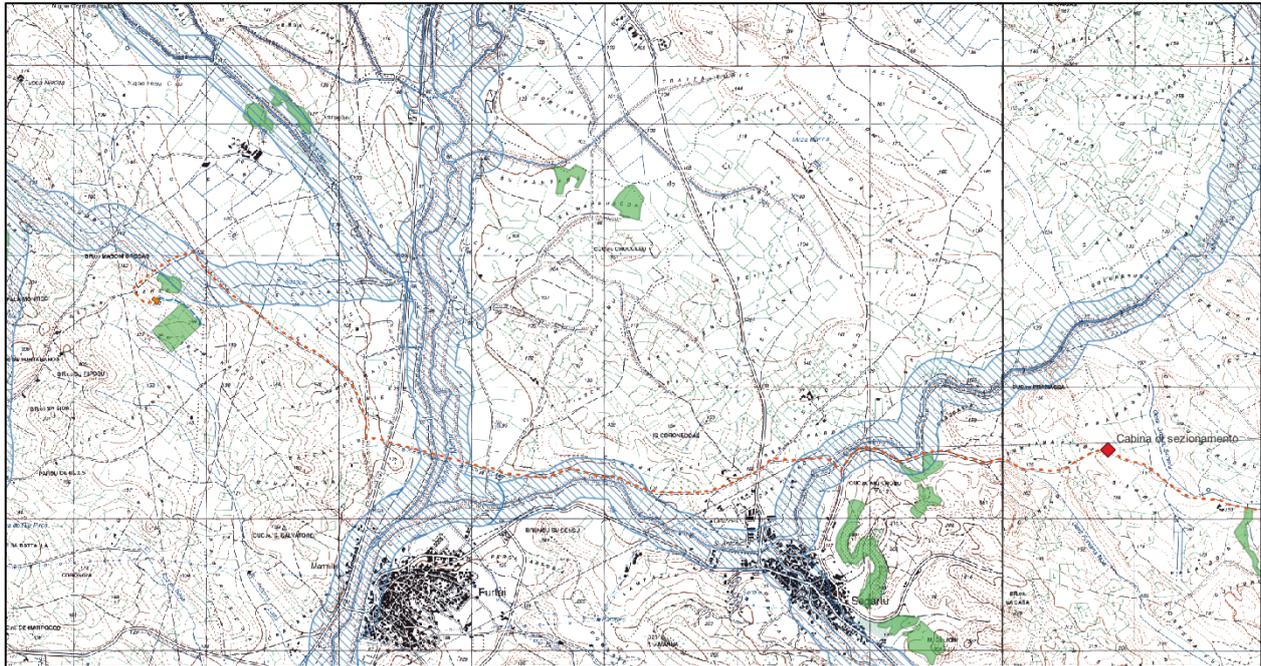
L'art.142 del D.Lgs 42/04 indica le seguenti aree tutelate per legge:

- a) I territori costieri fino a 300 m dalla battigia
- b) I territori contermini ai laghi fino a 300 m dalla battigia
- c) I corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti da RD 1775/33 e le relative sponde per una fascia di 150 m
- d) Le montagne sopra 1600 m per le Alpi e 1200 m per gli Appennini
- e) I ghiacciai
- f) I parchi e le riserve nazionali, nonché I territori di protezione esterna dei parchi
- g) I territori coperti da foreste e boschi, ancorché danneggiati da incendio, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti all'art.2 commi 2 e 6 del D.Lgs. 227/01
- h) Le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici
- i) Le zone umide incluse nell'elenco del DPR 448/76
- l) I vulcani
- m) Le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del D.Lgs 42/04

Le opere in progetto non interferiscono con aree a vincolo paesaggistico, come mostrato nella figura successiva, fatto salvo alcuni brevi tratti di cavidotto (interrato sotto viabilità esistente) e brevi tratti di viabilità già esistente che saranno utilizzati per il trasporto dei componenti in sito, e saranno quindi adeguate per il passaggio dei mezzi speciali, che interessano alcune fasce di rispetto dei corpi idrici, come definito dal D. Lgs 42/2004 all'art. 142, comma 1, lettera c. Si sottolinea che il cavidotto, essendo interrato, non è sottoposto ad autorizzazione paesaggistica ai sensi del DPR 31/17 (categoria A.15).

I cavidotti saranno interrati sottosuolo (in prevalenza sotto strade esistenti). Gli attraversamenti dei corsi d'acqua avverranno in subalveo mediante TOC o, laddove possibile, in ancoraggio e in aderenza alle opere d'arte esistenti (sovrappassi), minimizzando ogni impatto sugli stessi.





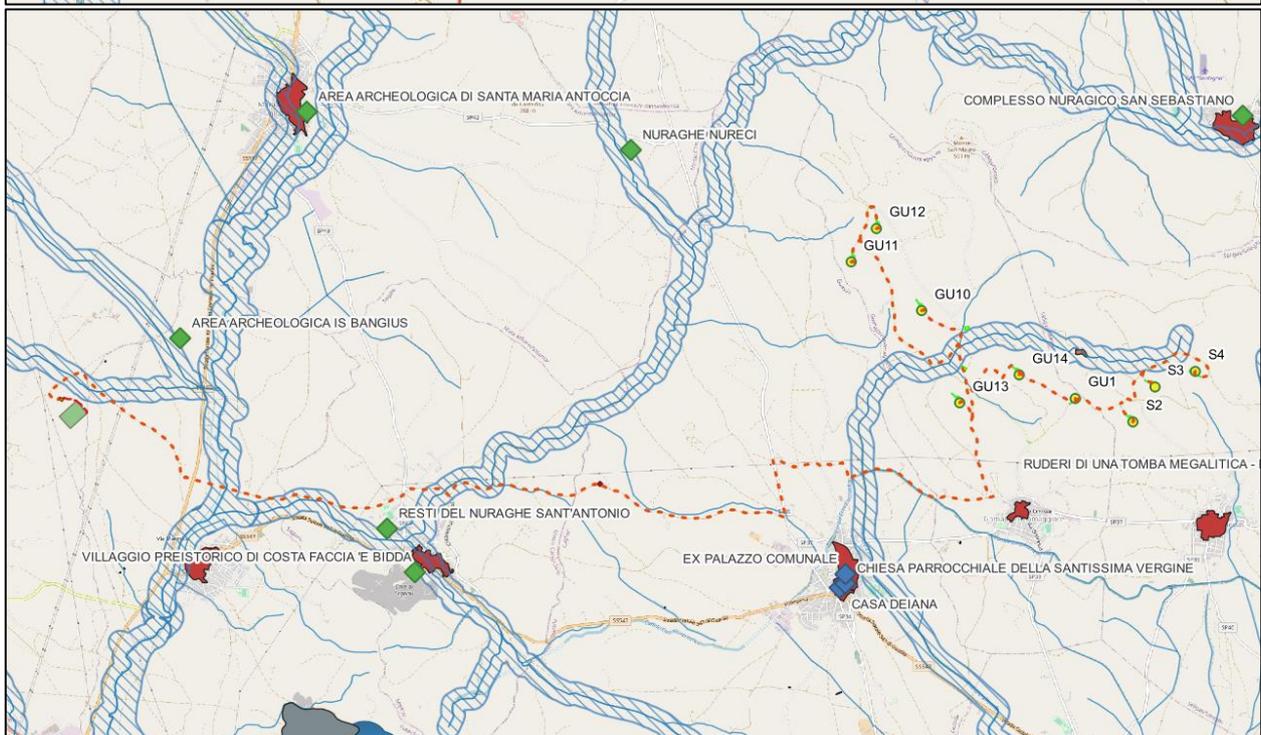
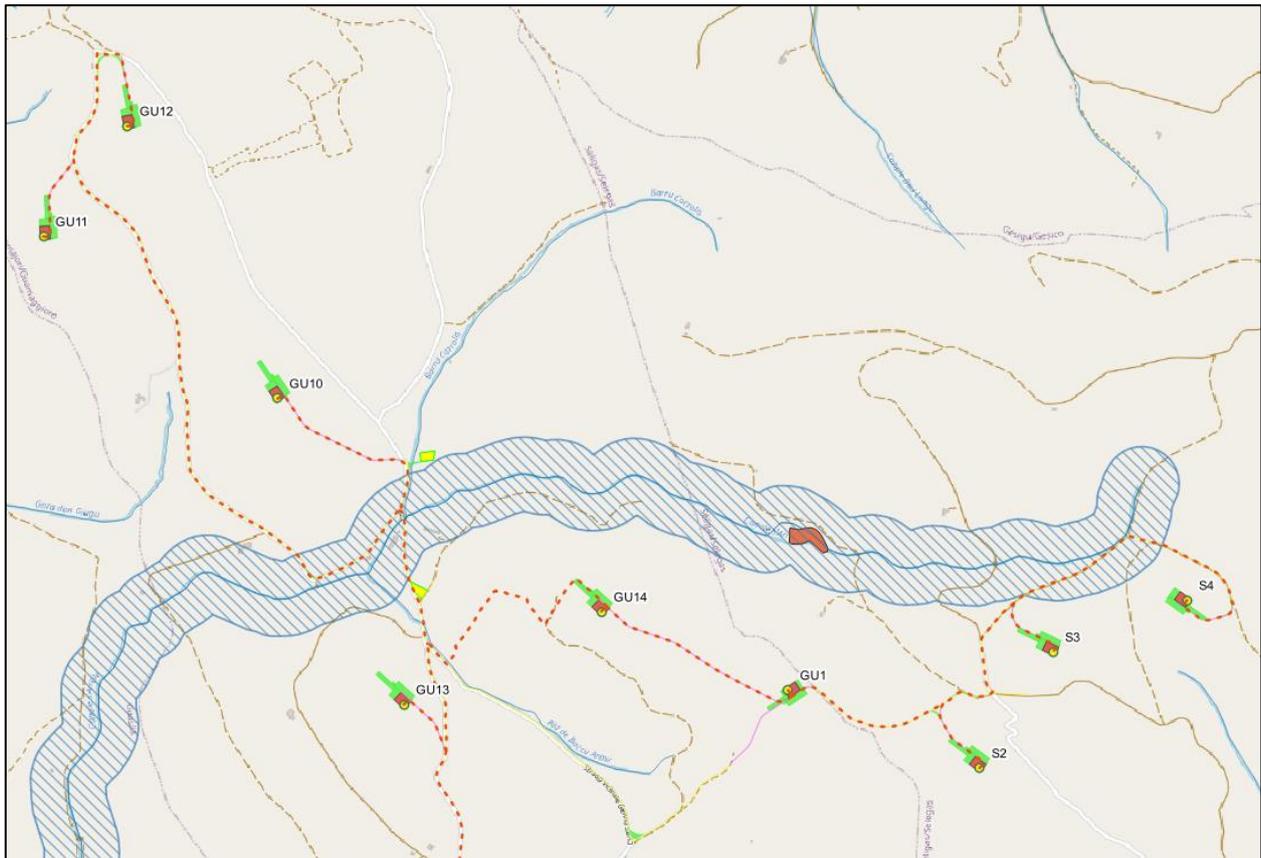
Legenda:

- Aerogeneratori
- ▨ Sorvolo rotore
- - - Elettrodotto interrato AT
- - - Elettrodotto interrato MT
- ◆ Cabina di sezionamento
- SE Sanluri
- SSE utente
- Piazzola di cantiere (occ temporanea)
- Piazzola di esercizio
- Nuova viabilità di accesso
- Adeguamenti stradali temporanei per il cantiere
- Viabilità esistente da adeguare
- Area cantiere (occ temporanea)

Beni vincolati ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.

- let.a) Territori costieri per una profondità di 300m dalla linea di battigia
- let.b) Territori contermini ai laghi 300 metri
- ▨ let.c) Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde per una fascia di 150 metri
- let.d) Montagne per la parte eccedente 1.200 metri
- let.f) Parchi e riserve nazionali o regionali, territori di protezione esterna dei parchi
- let.g) Territori coperti da foreste e da boschi (PPR)
- let.i) Zone umide
- let.l) Vulcani
- let.m) Zone di interesse archeologico

Figura 7-13 – Vincoli paesaggistici ai sensi dell'art. 142 del D.lgs 42/04



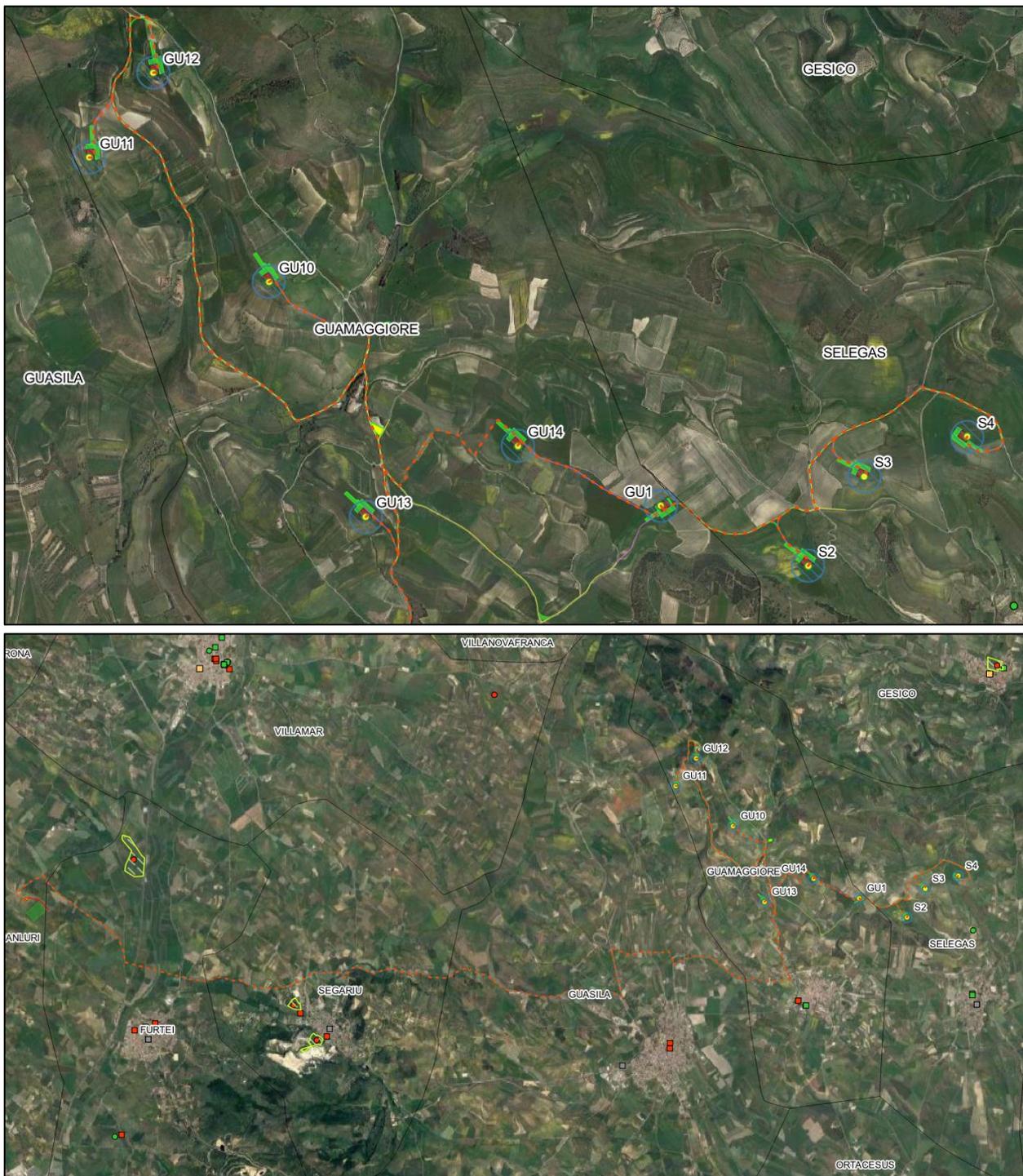
Legenda:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Aerogeneratori ▨ Sorvolo rotore --- Elettrodotto interrato AT --- Elettrodotto interrato MT ◆ Cabina di sezionamento ■ SE Sanluri ■ SSE utente ■ Piazzola di cantiere (occ temporanea) ■ Piazzola di esercizio ■ Nuova viabilità di accesso ■ Adeguamenti stradali temporanei per il cantiere ■ Viabilità esistente da adeguare ■ Area cantiere (occ temporanea) ■ Zone umide costiere ■ Sistemi a baie e promontori, piccole isole e falesie ■ parcoGeomAmbientaleStorico ● monumentiNatIstituitiLr31_89 ■ Laghi naturali, invasi artificiali, stagni e lagune ● Grotte e caverne ■ fiumiTorrenti_PLG ■ fiumiTorrenti_ARC ■ fasciaCostiera ◆ ARCHI ◆ ARCHEO | <p>Beni vincolati ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ let.a) Territori costieri per una profondità di 300m dalla linea di battaglia ■ let.b) Territori contermini ai laghi 300 metri ▨ let.c) Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde per una fascia di 150 metri ■ let.d) Montagne per la parte eccedente 1.200 metri ■ let.f) Parchi e riserve nazionali o regionali, territori di protezione esterna dei parchi ■ let.g) Territori coperti da foreste e da boschi (PPR) ■ let.i) Zone umide ■ let.l) Vulcani ■ let.m) Zone di Interesse archeologico <ul style="list-style-type: none"> ● Alberi monumentali ■ CAMPI_DUNARI_SIST_SPIAGGIA ● BP ● BI ■ Centri antichi di prima formazione ■ areeSalineStoriche ■ areeQuotaSuperiore900m ■ areeOrganizzazioneMineraria ■ areeInteresseFaunistico ■ areeInteresseBotanicoFitogeogr ■ Aree a gestione speciale Ente Forestale ■ AREEBONIFICA_rev |
|---|---|

Figura 7-14 – Beni paesaggistici ai sensi dell'art. 143 del D.lgs 42/04

7.3.5 Vincoli archeologici

In Figura 7-14 è riportato un inquadramento delle opere in progetto in relazione ai beni culturali, siti UNESCO e vincoli archeologici su ortofoto. Le opere in progetto non interferiscono con nessun sito tutelato.



Legenda:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Aerogeneratori ▭ Sorvolo rotore ▭ Piazzola di cantiere (occ temporanea) ▭ Piazzola di esercizio ▭ Nuova viabilità di accesso ▭ Adeguamenti stradali temporanei per il cantiere ▭ Viabilità esistente da adeguare ▭ Area cantiere (occ temporanea) --- Elettrodotto interrato AT --- Elettrodotto interrato MT ▭ SSE utente ▭ SE Sanluri | <p>Beni culturali e vincoli archeologici</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Archeologici di interesse culturale non verificato ● Archeologici di non interesse culturale ● Archeologici con verifica di interesse culturale in corso ● Archeologici di interesse culturale dichiarato ● Archeologici in area di interesse culturale dichiarato ■ Architettonici di interesse culturale non verificato ■ Architettonici di non interesse culturale ■ Architettonici con verifica di interesse culturale in corso ■ Architettonici di interesse culturale dichiarato ■ Architettonici in area di interesse culturale dichiarato ◆ Parchi e giardini di interesse culturale non verificato ◆ Parchi e Giardini di non interesse culturale ◆ Parchi e Giardini con verifica di interesse culturale in corso ◆ Parchi e Giardini di interesse culturale dichiarato ◆ Parchi e Giardini in area di interesse culturale dichiarato |
|--|---|

Figura 7-15 – Inquadramento opere in progetto su beni culturali e siti UNESCO (vincolinrete.it)

Dalla ricerca delle aree archeologiche vincolate (vincolinrete.it), dei beni dichiarati di interesse culturale e inseriti all'interno del catalogo del Segretariato Regionale del Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo della Sardegna (sardegna.beniculturali.it) e nel catalogo ICCD sono emersi i vincoli riportati in Tabella 7-2 (per le opere interrate di connessione sono riportati i soli vincoli presenti all'interno di una fascia di 1 km).

COMUNE	DENOMINAZIONE	TIPO BENE	LOCALIZZAZIONE	DISTANZA
Selegas	Turriga	Archeologico di interesse culturale non vincolato	Località Su Carraxiu	0,9 km da aerogeneratore S4
Selegas	Resti della Tomba di Pranu Giara	Resti archeologici – Area archeologica vincolata	Confine tra comune di Selgeas e Suelli (località Pranu Siara)	2,3 km da aerogeneratore S4
Selegas	Chiesa di Sant'Anna	Architettonici di interesse culturale non verificato	Piazza Chiesa	1,6 km da aerogeneratore S2
Selegas	Oratorio Settecentesco	Architettonici di interesse culturale non verificato	Piazza Chiesa	1,6 km da aerogeneratore S2
Selegas	Casa Erriu e Puddu	Architettonici di non interesse culturale	Via Garibaldi 17 e via Napoleone 11	1,8 km da aerogeneratore S2
Selegas	Ruderi della Chiesa di N.S.d'Itria o S.M.d'Arco	Chiesa – Architettonici di interesse culturale dichiarato	Località Bangiu	4,6 km da aerogeneratore S2
Guamaggiore	Chiesa di S.Maria Maddalena	Chiesa – Architettonici di interesse culturale dichiarato	Località Santa Maria	1,7 km da aerogeneratore GU13 e 0,4 km da cavidotto interrato MT
Guamaggiore	Campanile di S.Pietro	Campanile – Architettonici di interesse culturale non verificato	Centro storico comune di Guamaggiore	1,8 km da aerogeneratore GU13 e 0,5 km da cavidotto interrato MT

Guamaggiore	Chiesa di San Pietro	Chiesa – Architettonici di interesse culturale non verificato	Via Centrale	1,8 km da aerogeneratore GU13 e 0,5 km da cavidotto interrato MT
Guasila	Canale principale aduttore Flumendosa- Casa di Guardia Guasila	Architettonici di interesse non culturale	Via Segariu, 130	3,6 km da aerogeneratore GU13 e 1,1 km da cavidotto interrato MT
Guasila	Chiesa parrocchiale S. Maria Assunta	Chiesa – Architettonici di interesse culturale dichiarato	Centro storico comune di Guasila	2,8 km da aerogeneratore GU 13 e 1,1 km da cavidotto interrato MT
Guasila	Ex Palazzo Comunale	Palazzo – Architettonici di interesse culturale dichiarato	Via Sallis, 6	2,8 km da aerogeneratore GU 13 e 1,1 km da cavidotto interrato MT
Segariu	Immobili contenenti resti del Nuraghe S. Antonio	Aree archeologiche Vincolate e nuraghe – beni archeologici di interesse culturale dichiarato	Centro urbano di Segariu	0,22 km da cavidotto interrato MT
Segariu	Chiesa di Sant'Antonio di Padova	Architettonici di interesse culturale dichiarato	Centro urbano di Segariu	0,5 km da cavidotto interrato MT
Segariu	Oratorio parrocchiale Segariu – Ex Monte Granativo	Architettonici di non interesse culturale	Via Montegratico	0,9 km da cavidotto interrato MT
Segariu	Villaggio preistorico di Costa Faccia e Bidda	Complesso archeologico – Aree archeologiche vincolate	Sud-ovest centro urbano di Segariu	0,9 km da cavidotto interrato MT
Furtei	Chiesa di San Narciso ed area di pertinenza	Chiesa – Architettonici di interesse culturale dichiarato	Via Umberto I	0,8 km da cavidotto interrato MT
Furtei	Ciesa S. Barbara	Chiesa – Architettonici di interesse culturale non verificato	Via Dante	0,9 km da cavidotto interrato MT
Furtei	Nuraghe Sassuni e villaggio nuragico di Is Bangius	Resti archeologici – Aree archeologiche vincolate	Strada Statale 197	0,9 km da cavidotto interrato MT e 1,5 km da SSE

Tabella 7-2 – Vincoli culturali presenti nei comuni interessati dal progetto

Nessuno di questi vincoli interessa le opere in progetto. Per maggiori dettagli si rimanda alla Valutazione Preventiva di Interesse Archeologico, di cui all'elaborato "21056 SLG.PD.R.07.01".

7.4 Pianificazione locale

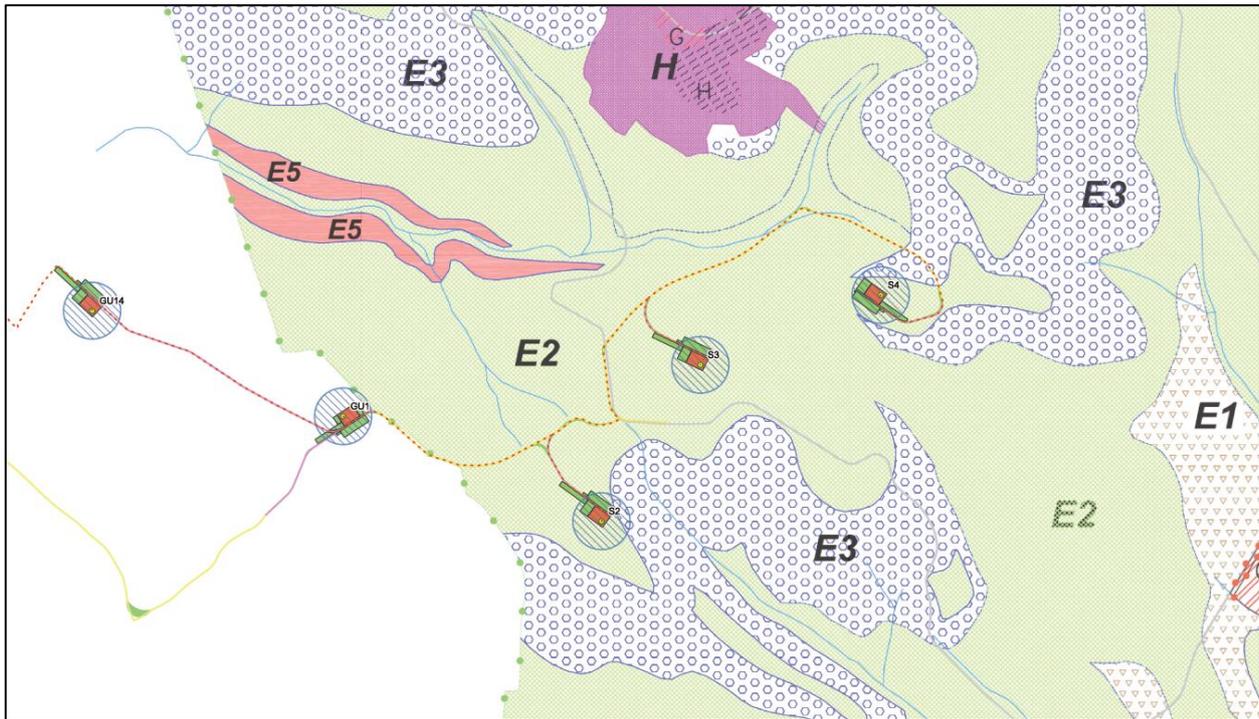
7.4.1 Piano Urbanistico Comunale di Selegas

Gli aerogeneratori e le piazzole di esercizio ricadono in aree classificate come "E" agricole, In particolare sottozona "E2". Il cavidotto MT è interrato sotto strade esistenti che ricadono parzialmente anche in zone "E3".

Nelle zone omogenee E sono comprese le parti di territorio ad uso agricolo, pastorale, zootecnico, ittico, destinate alla conservazione e trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura ed alla coltivazione industriale del legno.

Sottozona E2 (aerogeneratori e piazzole, viabilità di accesso): aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni; In essa ricadono quelle aree dove l'agricoltura assume primaria importanza, ma le colture praticate non soddisfano i requisiti per l'attribuzione alla sottozona E1: In questa sottozona ricade gran parte del territorio comunale ed è costituita da terreni con limitazioni riconducibili a talune caratteristiche dei suoli (es. riserva idrica, scarso spessore) e/o alla giacitura acclive (fonte NTA PUC).

Sottozona E3 (parziale cavidotti MT, piste di accesso da adattare): aree che, caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario, sono contemporaneamente utilizzabili per scopi agricolo-produttivi e per scopi residenziali; Questa sottozona si riferisce a quelle aree, nelle quali si rinvencono produzioni agricole tipiche che, a causa dell'elevata frammentazione e polverizzazione aziendale e per forti limitazioni a carattere morfologico (elevate pendenze) e pedologico (suoli sottili) non è possibile attribuire alla sottoclasse E1. Ricadono in questa categoria i terreni dei versanti molto acclivi nel settore settentrionale del territorio comunale (fonte NTA PUC).



Legenda:

- Aerogeneratori
- ▨ Sorvolo rotore
- Piazzola di cantiere (occ temporanea)
- Piazzola di esercizio
- Nuova viabilità di accesso
- Adeguamenti stradali temporanei per il cantiere
- Viabilità esistente da adeguare
- Area cantiere (occ temporanea)
- Elettrodotto interrato AT
- Elettrodotto interrato MT
- SE Sanluri
- SSE utente

- E1: aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata;
- E2: aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni;
- E3: aree che, caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario, sono contemporaneamente utilizzabili per scopi agricolo-produttivi e per scopi residenziali;
- E4: aree che, caratterizzate dalla presenza di preesistenze insediative, sono utilizzabili per l'organizzazione di centri rurali;
- E5: aree marginali per attività agricola, nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale.

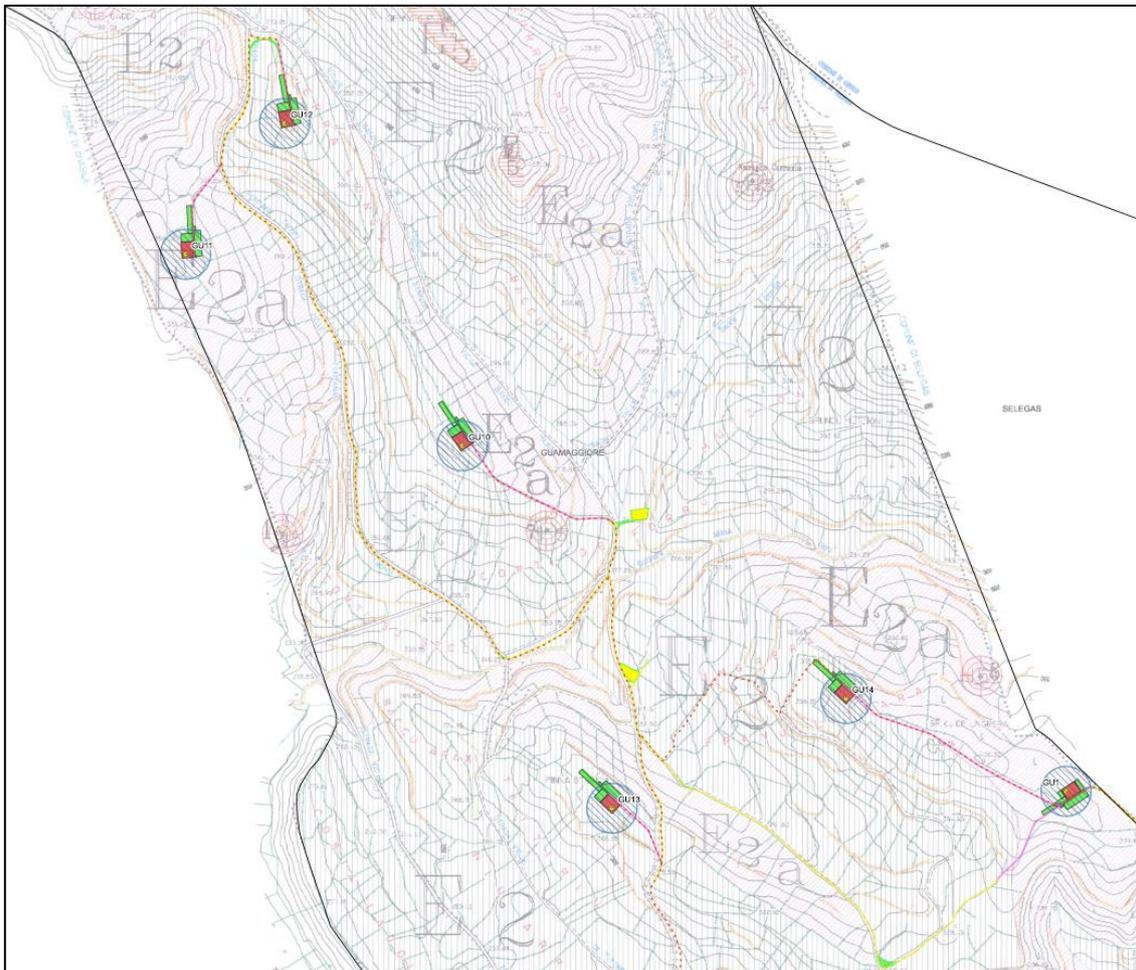
Figura 7-16 – Inquadramento delle opere su PUC Selegas

Si rammenta la compatibilità delle opere con la destinazione "Agricola", sancita dal D.lgs 387/03. Si rammenta altresì che, ove occorra, l'Autorizzazione Unica rilasciata ai sensi dell'art. 12 del medesimo decreto costituisce variante allo strumento urbanistico.

Inoltre, grazie alla limitata occupazione di suolo tipica degli impianti eolici, l'impianto è perfettamente compatibile con la destinazione agricola della zona.

7.4.2 Piano Urbanistico Comunale comune di Guamaggiore

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Guamaggiore è stato approvato definitivamente con la delibera C.C.N 22/2001 del novembre 2001.



Legenda:

- | | | |
|---|--|---|
| Aerogeneratori | AREE STRUTTURATE DAGLI EDIFICI E DALLA VIABILITA' | G4 PARCO ATTEZZATO PER ATTIVITA' RICREATIVE E DI TIPO TURISTICO |
| Sorvolo rotore | SUB-ZONA AGRICOLA E ₁ | G5 IMPIANTI PER IL PRETRATTAMENTO DI RIFIUTI SOLIDI URBANI |
| Elettrodotto interrato AT | SUB-ZONA AGRICOLA E ₂ | G7 IMPIANTI EAF. |
| Elettrodotto interrato MT | SUB-ZONA AGRICOLA E _{3a} A RILEV. DIMENSIONAMENTO MEDIO - ALTO | G1 CIMITERO |
| SE Sanluri | SUB-ZONA AGRICOLA E ₃ | G2 POTABILIZZATORE |
| Piazzola di cantiere (occ temporanea) | SUB-ZONA AGRICOLA E _{3a} A RILEV. DIMENSIONAMENTO MEDIO - BASSO | G3 DEPURATORE |
| Piazzola di esercizio | SUB-ZONA AGRICOLA E ₅ | G6 ACQUEDOTTO |
| Nuova viabilità di accesso | | |
| Adeguamenti stradali temporanei per il cantiere | | |
| Viabilità esistente da adeguare | | |
| Area cantiere (occ temporanea) | | |

Figura 7-17 – Inquadramento delle opere su PUC di Guamaggiore

In Figura 7-17 sono rappresentate le opere in progetto sulla zonizzazione territoriale del comune di Guamaggiore. Gli aerogeneratori GU1, GU10, GU11, GU12, GU13, GU14 e le rispettive viabilità di accesso ricadono all'interno del comune di Guamaggiore. In particolare:

- Gli aerogeneratori GU12, GU10, GU13, GU14 appartengono alla zona "E2" sub-zona agricola;
- Gli aerogeneratori GU11 e rispettiva strada di accesso, GU1 e una porzione della strada di accesso, una porzione della strada di accesso all'aerogeneratore GU14 e un tratto di circa 500 metri del cavidotto interrato in MT di connessione alla sottostazione elettrica situato a nord-ovest del centro abitato ricadono in zona "E2a" sub-zona agricola a rischio idrogeologico medio-alto.

Le opere in progetto rimanenti ricadono all'interno della sub-zona "E2" – agricola trattata all'art. 26 delle NTA del PUC di Guamaggiore. La sub-zona E2 individua tutta quella parte del territorio comunale caratterizzati da seminativi asciutti spesso lavorati in quota.

La sub-zona E2a, trattata all'art. 27 del PUC, individua tutte quelle frazioni della zona E2 caratterizzate da rischio idrogeologico medio alto e quindi soggette ad elevata probabilità che possano verificarsi fenomeni di erosione diffusa, calanchi e frane. Sono aree caratterizzate da seminativi asciutti, lavorati in quota.

Gli interventi nella zona omogenea E2a sono ammessi, nel rispetto dei parametri urbanistici ed edilizi prescritti nella sub-zona E2 del precedente articolo, sempre che, in ordine all'attenzione della difesa idrogeologica del territorio, abbiamo il nulla-osta dell'Assessorato Regionale Difesa dell'Ambiente.

Per le NTA in queste zone è necessario eseguire gli idonei studi ed indagini geotecniche, inoltre deve essere esteso lo studio ad un'area vasta al fine di verificare l'impatto ambientale sotto il profilo paesistico e delle alterazioni dell'assetto idrogeologico. Inoltre l'art. 39 delle NTA impone per interventi ricadenti in subzone E2a e E3a la redazione di uno studio di compatibilità paesistico-ambientale.

Le aree perimetrare come zona a rischio idrogeologico medio-alto, tuttavia, non corrispondono con il rischio indicato nei piani di settore (PAI, PSFF, PGRA) come si evince da quanto riportato nei pertinenti capitoli.

L'intervento in oggetto è sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale ministeriale, e tra la documentazione prodotta vi è anche una relazione paesaggistica (e connessi elaborati fotografici e grafici) e una relazione geologica. In fase esecutiva si provvederà in ogni caso all'esecuzione di un'approfondita campagna geognostica in corrispondenza delle opere da realizzare per verificare puntualmente le condizioni geotecniche e geologiche dei terreni interessati.

Si rammenta la compatibilità delle opere con la destinazione "Agricola", sancita dal D.lgs 387/03. Si rammenta altresì che, ove occorra, l'Autorizzazione Unica rilasciata ai sensi dell'art. 12 del medesimo decreto costituisce variante allo strumento urbanistico.

8. Caratteristiche e sensibilità del paesaggio

8.1 Inquadramento paesaggistico su scala regionale

Il presente paragrafo intende fornire una descrizione delle principali componenti naturali, paesaggistiche e antropiche dell'area vasta.

SISTEMA NATURALE

Geologia, geomorfologia, idrologia

La Sardegna è ubicata al centro del bacino occidentale del Mediterraneo e si estende per una superficie di circa 24 mila km²: con una popolazione di 1.648.000 abitanti (Dati ISTAT 2001), presenta la più bassa densità abitativa del Mezzogiorno, pari a circa 69 abitanti per km².

Tutti i laghi presenti nell'isola sono artificiali, realizzati attraverso sbarramenti di numerosi corsi d'acqua, ad eccezione del lago di Baratz, unico naturale in Sardegna. Questi corpi idrici rappresentano la principale risorsa idrica dell'isola.

La rete idrografica superficiale presenta alcuni corsi d'acqua principali a carattere perenne e una serie innumerevole di corsi d'acqua minori a carattere prevalentemente torrentizio. La rete idrografica presenta alcune modificazioni antropiche relative ad opere di arginatura e, in qualche caso, di deviazione di corsi d'acqua, essenzialmente al fine di proteggere aree urbane dal rischio di alluvioni, mentre diversi canali artificiali costituiscono importanti linee di adduzione idrica, nonché alcune altre opere di "interconnessione" tra invasi aventi notevoli risorse idriche e altri con minori risorse ubicati in aree particolarmente idroesigenti.

La rete idrografica risulta completata dalla presenza diffusa di lagune e stagni costieri, per un'estensione di circa 12.000 ha.

Il carattere orografico più appariscente dell'Isola è la sua configurazione estremamente varia, che si compone di rilievi tipicamente montuosi, di altopiani, pianori, colline e pianure alluvionali, cui si intercalano ampie vallate di origine tettonica e valli d'erosione strette, profondamente incassate, d'aspetto assai giovanile, come quelle del Flumendosa, del Flumineddu e in alcuni tratti anche del Temo e del Tirso.

Fra i rilievi montuosi principali, la maggior parte deve la sua origine ad un sollevamento generale in epoca terziaria del basamento granitico metamorfico paleozoico ed al successivo modellamento per processi erosivi, come il Gennargentu, la massima altitudine dell'Isola (m 1.834). Altri, invece, conservano anche se parzialmente l'originaria conformazione vulcanica oppure rappresentano lembi residui delle coperture sedimentarie mesozoiche e terziarie sollevate insieme col basamento.

I lineamenti orografici maggiori, in particolare, sono geometricamente connessi a dislocazioni per faglia che hanno provocato cedimenti o innalzamenti su scala regionale, talora anche traslazioni orizzontali. All'impostazione tettonica dell'orografia ha fatto seguito anche quella della rete idrografica, le cui linee principali coincidono anch'esse con fratture e faglie spesso rettilinee.

L'idrografia della Sardegna si presenta con i caratteri tipici delle regioni mediterranee. Tutti i corsi d'acqua sono caratterizzati da un regime torrentizio, dovuto, fondamentalmente, alla stretta vicinanza tra i rilievi e la costa. I corsi d'acqua hanno prevalentemente pendenze elevate, nella gran

parte del loro percorso, e sono soggetti ad importanti fenomeni di piena nei mesi tardo autunnali ed a periodi di magra rilevanti durante l'estate.

Gli unici corsi d'acqua che presentano carattere perenne sono il Flumedosa, il Coghinas, il Cedrino, il Liscia, il Temo ed il fiume Tirso, il più importante dei fiumi sardi (*Fonte PTA relazione*).

Per quanto riguarda la geologia, In massima sintesi, la struttura geologica della Sardegna risulta costituita da un basamento di rocce più antiche, che nel corso di centinaia di milioni di anni, ed in particolare durante l'Era paleozoica, hanno subito l'azione di forze geodinamiche e endogene talmente intense, da essere spesso profondamente modificate nei propri caratteri originari, giungendo a produrre uno zoccolo ispessito,

estremamente rigido, di rocce cristalline. In particolare, l'evento più significativo che ha portato alla formazione e strutturazione del basamento sardo, e a cui è possibile riferire prioritariamente l'impostazione originale dei caratteri della conformazione orografica della Sardegna, è stato certamente l'Orogenesi Ercinica. Quest'ultima ha rappresentato un vasto fenomeno geodinamico di avvicinamento progressivo ed infine di scontro tra antiche zolle litosferiche continentali, avvenuto tra la fine del Devoniano e il Carbonifero, che ha portato alla formazione della catena montuosa Ercinica, di cui la Sardegna, assieme alla vicina Corsica, costituisce un segmento meridionale (Carmignani et al. 1991). Anche l'imponente Ciclo orogenetico alpino, che durante l'Era cenozoica porterà alla formazione delle più importanti catene montuose attualmente presenti sulla Terra, ben poche ripercussioni avrà sulla struttura oramai sostanzialmente consolidata e matura di questo piccolo continente indipendente.

La notevole differenziazione che caratterizza la composizione litologica delle rocce del basamento sardo risulta una conseguenza sia della diversa origine di queste ultime, sia delle trasformazioni subite, in varie fasi, successivamente alla loro messa in posto.

Complessivamente la struttura del basamento è suddivisa in tre unità tettoniche erciniche, che risultano distinte soprattutto per quanto riguarda il diverso grado di deformazione e di metamorfismo subito dalle formazioni rocciose.

La Sardegna, dal punto di vista geolitologico, è costituita soprattutto da plutoniti granitiche, metamorfiti paleozoiche nonché, ed in misura minore, formazioni vulcaniche e sedimentarie. (*Fonte Relazione Tecnica Generale del P.P.R.*)

Clima

Le precipitazioni variano da 216 mm di Capo Carbonara, la più bassa d'Italia e tra le più basse del Mediterraneo, a oltre 1.200 mm all'anno nelle aree superiori a 1.000 di quota, per una media di circa 750 mm. Pendenze eccessive e debole spessore dei suoli favoriscono la corrivazione e l'erosione a valle.

La Sardegna per la sua collocazione geografica al centro del Mediterraneo occidentale presenta un clima tipicamente bistagionale, caratterizzato complessivamente da un periodo caldo-arido e da uno freddo-umido. Il clima, in relazione alla quota, dà origine a differenti zone fito-climatiche che consentono un inquadramento scientifico, con alto valore applicativo, alle diverse formazioni vegetali.

Una determinata formazione, come gli elicriseti, può estendersi su tutta la variazione altitudinale, sia in quanto ubiquitaria e indifferente al substrato, sia in quanto legata a determinati fattori ambientali.

In particolare il clima delle boscaglie termo-xerofile litoranee caratterizza gran parte della fascia costiera, come definita ai sensi del PPR, mentre i ginepreti a ginepro nano sono esclusivi delle aree culminanti del Gennargentu (*Fonte Relazione Tecnica Generale del P.P.R.– modificata*).

Flora e vegetazione

Il paesaggio vegetale rappresenta, la risultante della molteplicità dei fattori fisici e biologici di un dato contesto ambientale, assimilabile a una sorta di super-organismo, che è anche la base indispensabile delle forme di vita animale nella superficie terrestre e, conseguentemente, orienta anche l'organizzazione sociale delle comunità umane.

Nel paesaggio le piante sono una componente inscindibile e caratterizzante in tutti gli ecosistemi a prescindere dall'impatto antropico su di esso. Nel paesaggio, le piante possono essere una dominante della visuale, oppure una componente che si integra in modo subordinato con gli altri elementi fisici dell'ecosistema.

Il popolamento vegetale è dato dalle tipologie di vegetazione comuni anche ad altre regioni del Mediterraneo, ma anche da numerose altre esclusive o molto rare, che complessivamente restituiscono la visione d'insieme del paesaggio vegetale.

La vegetazione è distribuita in relazione all'altitudine e al clima ed è possibile riconoscere 5 aspetti fondamentali, individuati come fitoclimi, che orientano anche la comprensione e l'interpretazione del grande mosaico di tipologie esistenti. Si tratta di fasce di vegetazione che a partire dal livello del mare

si suddividono in:

- vegetazione delle boscaglie termo-xerofile litoranee, rappresentate dalle garighe litoranee, dai ginepreti costieri e dalle garighe litoranee;
- vegetazione dei boschi termoxerofili, rappresentati dalle boscaglie di sclerofille sempreverdi e dalle numerose tipologie derivanti dal degrado delle macchie;
- vegetazione delle leccete termofili, rappresentate dai boschi di leccio con gli elementi della macchia di sclerofille nel sottobosco
- vegetazione delle leccete mesofile, rappresentate dai boschi con specie arbustive e arboree a foglie caduche;
- vegetazione degli arbusti montani prostrati, rappresentati dai ginepreti a ginepro nano e dalle garighe di suffrutici spinosi di altitudine.

la vegetazione presenta un'articolazione a mosaico di gran lunga più varia di quanto sopra teoricamente indicato, con centinaia di tipologie, in relazione ai processi evolutivi naturali, ma soprattutto in funzione delle utilizzazioni antropiche del territorio. Le sugherete, soprattutto, costituiscono i maggiori indicatori del degrado delle foreste climatiche di leccio, che hanno assunto, assieme alle macchie e alla garighe, un ruolo paesaggistico dominante su vaste aree della Sardegna.

A questo si aggiungono le forme del paesaggio agrario che dipendono dal clima, dalle caratteristiche dei suoli, da eventi e dai processi economici che hanno portato da un lato all'abbandono, dall'altro all'estensione di determinate colture tradizionali o all'introduzione di altre del tutto nuove.

La flora considerata nella sua componente corologica-distributiva mostra la prevalenza delle entità decisamente mediterranee, così come l'analisi delle forme biologiche dà la netta prevalenza percentuale delle specie annuali.

Alle piante spontanee che rappresentano il contingente della biodiversità nativa, si aggiungono le specie coltivate di antica o recente introduzione, di cui sono state selezionate *cultivar* anche esclusive, appartenenti soprattutto alle piante fruttifere, ma anche di cereali, che hanno costituito la base alimentare delle comunità locali, oltre che costituire la caratterizzazione del paesaggio.

Dalla distribuzione delle specie endemiche e rare si possono evidenziare due regioni dove sono concentrate le specie più significative, la fascia costiera e la fascia culminale delle montagne, che giustificano anche la particolare attenzione del PPR verso queste due aree. L'interesse di questi ambienti riguardo alla componente di maggiore importanza della flora, è rappresentata da circa 2.400 specie, di cui oltre 230 sono esclusive della Sardegna o in comune con la vicina Corsica.

Le piante legnose sono circa 300, di cui poco più di 100 sono classificabili tra alberi e arbusti, mentre la gran parte della flora è data dalle specie erbacee. Le erbe sono presenti in tutti gli ambienti, gli alberi mancano quasi del tutto nelle aree più elevate del Gennargentu, fondamentalmente a causa del degrado della vegetazione forestale.

Gli endemismi, sono talora rarissimi o relegati in nuclei su superfici di poche centinaia di metri quadri (ribes del Corrasì, rovo del Limbara) o addirittura puntiformi (Aquilegia nuragica e Aquilegia barbaricina), altre sono in luoghi difficilmente accessibili o legati ad habitat particolari, mentre altri ancora sono molto comuni su tutto il territorio. Un'altra categoria è rappresentata da specie rare nell'isola, ma presenti anche in altre regioni del Mediterraneo o dell'Europa continentale, che hanno un'importanza fondamentale ai fini della ricostruzione dell'origine della flora.

Un'emergenza ambientale presente anche in Sardegna, è data dalla presenza delle specie esotiche, il cui contingente supera ormai le mille specie, concentrate in gran parte lungo le coste e come infestanti nelle colture agrarie. Piante come fico d'India, eucalipti, acacie, fico degli ottentotti, pittosporo, pini, cedri, sono tra quelle più comuni che danno un'impronta significativa al paesaggio in molte zone, sia per effetto dei processi di propagazione spontanea, sia per volontaria introduzione da parte dell'uomo. *(Fonte Relazione Tecnica Generale del P.P.R.– modificata)*

Fauna

L'attuale composizione della fauna sarda è il risultato delle vicende geologiche, climatiche ed evolutive svoltesi in milioni di anni, ma anche di introduzioni di diverse specie ad opera dell'uomo, nei tempi preistorici (Cervo, Muflone), in tempi storici (molti animali domestici; Coniglio selvatico, Pernice sarda, verosimilmente introdotta dai Fenici o dai Romani; molte specie di pesci d'acqua dolci) e anche più recentemente (alcune specie di anfibi, rettili, uccelli e mammiferi, nonché numerosi invertebrati).

Come tutte le faune insulari, la Sardegna è più povera di specie rispetto ad una equivalente superficie continentale, soprattutto di specie strettamente terrestri con una scarsa capacità di dispersione. Per contro, vi è un maggior numero di forme endemiche, talvolta la riduzione della taglia di alcune specie, l'allargamento della nicchia ecologica e l'aumento della densità relativa.

Il livello conoscitivo dei vertebrati che si riproducono attualmente nell'Isola può considerarsi soddisfacente/sufficiente per i pesci d'acqua dolce, per gli anfibi, i rettili e gli uccelli, mentre per i mammiferi, ed in particolare per i micro-mammiferi, occorrono ancora notevoli sforzi di ricerca.

E' altamente significativa la scoperta, recentissima per la scienza, di una nuova specie di Chiroptera, l'Orecchione sardo.

Tra le peculiarità della fauna sarda vanno menzionate le numerose specie e sottospecie endemiche della Sardegna e della Corsica, tra le quali euprotto sardo, geotritone dell'Iglesiente, geotritone imperiale, geotritone del Supramonte, geotritone del Monte Albo, discoglossa sarda; lucertola tirrenica di Molarotto, lucertola tirrenica del Toro, biscia dal collare; cinciallegra sarda e ghiandaia sarda e, tra i mammiferi il cervo sardo e il ghio sardo. Le forme esclusive dell'Isola o della Tirrenide raggiungono per l'erpetofauna oltre il 50% di tutte le specie autoctone appartenenti a queste due classi di vertebrati sardi.

Oltre a queste forme esclusive, la Sardegna ospita delle popolazioni consistenti di specie piuttosto rare e localizzate in altre parti dell'Italia o dell'area mediterranea: (Gabbiano roseo, Fenicottero rosa, pollo sultano). Le colonie di uccelli marini lungo le coste italiane e sulle piccole isole disabitate sono tra gli insediamenti più importanti d'Italia e le colonie del Cormorano dal ciuffo, della Berta minore, della Berta maggiore, dell'Uccello delle tempeste, nonché del gabbiano reale mediterraneo e del gabbiano corso sono tra le più importanti in tutto il Mediterraneo; nella Sardegna nord-occidentale sopravvive l'unica popolazione autoctona italiana del grifone, l'ultimo dei 3 grandi avvoltoi ancora nidificante in Italia.

Ma la Sardegna riveste una notevole importanza anche come zona di sosta per numerose specie di uccelli migratori, sia durante il passo post-riproduttivo che durante quello pre-riproduttivo e in periodo invernale. In particolare, si sottolinea il ruolo strategico che le zone umide costiere della Sardegna rivestono come zone di sosta e di svernamento degli uccelli acquatici provenienti dai paesi nordici.

Poca attenzione è stata rivolta sinora agli ecosistemi ad agricoltura estensiva che ospitano (ancora) delle specie di grande interesse conservazionistico, come la gallina prataiola, l'occhione, la ghiandaia marina, la calandra, la calandrella ed altre minacciate d'estinzione a livello comunitario.

Infine va ricordata la grande importanza biogeografia dell'entomofauna e in generale degli invertebrati della Sardegna, in particolare, di quella cavernicola e degli stagni temporanei mediterranei.

SISTEMA ANTROPICO

Assetto storico culturale e cenni storici

Il paesaggio della Sardegna è fortemente marcato dal segno dell' uomo antico e medievale, in una simbiosi quasi religiosa tra umanità e natura. Gli dèi di pietra della preistoria, i menhirs o Perdas fittas, le statue *menhirs* della Sardegna centrale, i betili lisci o dotati di seni, spuntano tra i coltivi o in mezzo all' intrico di bosco. E ancora: le rocce dell' isola sono traforate e dal vento e dall' uomo allo scopo di ricavare nel seno della madre pietra la cuna del morto in attesa del risveglio. Nascono così le tombe 'a tafone' della Gallura e le *domus de Janas*, a decine, a centinaia, dal nord di granito alla punta di Capo Carbonara, alle trachiti del Sulcis, ai basalti dell' altopiano centrale. Sono gli 'occhi' e le 'bocche' della pietra che respira. Ma il paesaggio della Sardegna dalle solatie piane cerealicole

alle guglie della montagna, alle spiagge sabbiose è marcato da un segno che significa Sardegna, il nuraghe.

La civiltà megalitica nel corso del secondo millennio avanti Cristo ha segnato per sempre il paesaggio dell'isola, con una intensità mai più riscontrata.

I Fenici e i Cartaginesi hanno progettato per primi lo spazio urbano prescegliendo i luoghi che nel corso dei secoli avrebbero corrisposto alle storie urbane.

Il paesaggio della civiltà romana è un paesaggio di alcuni ponti e brandelli di strade lastricate, d' un grande anfiteatro, di un tempio, delle terme. Nelle campagne qualche segno di *villae* e ammassi di cocci e di tegoli: segni minuti di sette secoli di storia.

Il Medioevo reincide il paesaggio della Sardegna: dai castelli tenebrosi sulle creste dei monti invalicabili, alle chiese romaniche diffuse nella campagna.

Vi sono poi le città di fondazione medioevale, conchiuso entro le loro mura. Anche la Sardegna feudale partecipa a segnare il paesaggio: a parte le Città Regie, ci sono le ottanta torri costiere in funzione antibarbaresca e le fastose chiese gotico catalane.

L'illuminismo dell'età sabauda introduce alcuni progetti di modernizzazione che progressivamente accelerano la formazione di nuovi paesaggi.

L'ottocento è segnato dal progetto della introduzione della proprietà perfetta, con lo smantellamento delle pratiche comunitarie: ed il paesaggio registra le nuove trame dei muri a secco, che introducono le divisioni proprietarie negli spazi aperti delle terre comuni del villaggio, o i cantoni con i chiusi delle colture specializzate. Contemporaneamente, la cultura neoclassica propone nuovi modelli di architettura e di città, che negano le matrici ed i linguaggi medioevali e barocchi per imprimere nuova modernità razionale al paesaggio urbano e rurale regionale. E così, non solo la città, ma anche la campagna è segnata dal marchio del palazzo neoclassico, decoroso e civile, che sottolinea la formazione di una nuova borghesia agraria, mentre solo qualche decennio dopo, alle soglie del '900, la nascente borghesia urbana dell'industria e del commercio proporrà il liberty internazionale come proprio carattere architettonico distintivo.

Nello stesso contesto da metà dell'800 prendono il via i grandi paesaggi della modernità, che hanno profondamente inciso il territorio della Sardegna: la costruzione dei paesaggi minerari, l'infrastrutturazione ferroviaria.

Il '900 segna la fase nella quale le grandi dighe imprimono un segno indelebile nel paesaggio, insieme alla bonifica e all'elettrificazione della Sardegna. Ed è in questo quadro che nascono tra le due guerre le città di fondazione legate alle bonifiche (Arborea e Fertilia) e l'ultima e più grande delle fondazioni moderne, quella Carbonia che in pochi anni diventerà la seconda città dell'isola.

I grandi progetti del dopoguerra avranno a loro volta un impatto non minore sul paesaggio, dai grandi e piccoli interventi della riforma agraria, all'insediarsi su aree strategiche dei poli industriali, allo sviluppo delle periferie urbane ed alla creazione dei "nuovi paesaggi turistici".

Nei tempi recenti alcune parti dei paesaggi urbani sono diventate agglomerati sconosciuti, senza più quel tessuto sociale che creava rapporti fiduciosi fra gli abitanti ed il territorio. Le zone di espansione di tutti i centri abitati appaiono equivalenti nello stili dove si indebolisce il concetto di

stabilità, il legame con le tradizioni, la relazione tra città e cittadini. Il brutto e l' anonimo sono i comuni denominatori di tutte le espansioni urbane degli ultimi '30 anni. Niente è stato risparmiato anche ai centri storici della Sardegna che inseriti nel processo di rinnovamento hanno perso il loro carattere. Nascono invece come non luoghi, e così sono rimasti, i centri turistici costieri dei vari "club", progettati con falsi elementi decorativi.

La "modernizzazione difficile" che ha caratterizzato la prima metà del novecento ha certamente innovato profondamente il territorio regionale, culturalmente ed economicamente, investendo le aree urbane e, forse in misura maggiore, le campagne. Ma l'esiguità delle risorse impegnate e l'atteggiamento proprio di una modernizzazione imposta, non ha scardinato la struttura dell'impianto insediativo preesistente, comunque abbandonato ad una incerta prospettiva e ad una sicura decadenza.

Il primo tentativo per raccogliere la sfida della modernizzazione con i principi dell'autonomia si origina all'interno del Piano di Rinascita, ed è a partire da quel momento che si registra il difficile governo della trasformazione insediativa che assume un carattere di forte pervasività su tutte le componenti territoriali: da quel momento che segna il contraddittorio trapasso dalle antiche culture ed economie agropastorali a quelle terziarie industriali, soprattutto per quanto riguarda l'ipotesi di industrializzazione legata alle petrolchimiche che rappresentò l'unica prospettiva di lungo periodo che tuttavia rimase quasi esperimento dedotto da modelli di sviluppo piuttosto che iniziativa economica capace di reale radicamento nel contesto.

In modo analogo, lo sviluppo turistico che prese avvio anch'esso dal corpo estraneo promosso sulle coste galluresi dal Consorzio della Costa Smeralda, quasi fenomeno occasionale assai più determinato dall'esterno che dall'interno.

8.2 Inquadramento paesaggistico di dettaglio

Il presente paragrafo intende fornire un quadro paesaggistico dell'area più specificatamente coinvolta dall'intervento. Per la redazione del presente paragrafo, oltre la diretta ricognizione del sito, viene in aiuto la ricerca bibliografica che, integrando numerosi fattori, sia fisico-ambientali sia storico-culturali, permette il riconoscimento di sistemi territoriali complessi in cui siano evidenti le dominanti paesaggistiche che connotano l'identità di lunga durata di ciascun territorio.

Nel seguito si descrivono le componenti naturali e antropiche dell'area sulla quale insiste il progetto.

SISTEMA NATURALE

Clima

Nel sito in esame il clima locale, tipico mediterraneo, è caratterizzato da scarse precipitazioni annue e temperature medie elevate.

L'andamento pluviometrico stagionale è contraddistinto da un minimo di piovosità estiva e da un massimo autunno-invernale. Nel mese di luglio si rilevano la quantità più basse di precipitazioni, mentre i mesi più piovosi sono quelli di novembre e dicembre.

Geologia e idrogeologia

Le quote assolute variano tra circa 250 m s.l.m. all'interno delle valli e 467 m s.l.m. in corrispondenza del M.te Nuritzi.

In corrispondenza dei versanti delle colline le pendenze medie sono mediamente comprese tra il 10% e il 30%. Si distinguono strutture collinari isolate in corrispondenza dei substrati impostati su rocce arenacee e colline allungate secondo le principali direttrici strutturali in corrispondenza di litologie marnoso-siltose.

I risultati dell'erosione differenziale sono evidenti nel territorio di Guamaggiore ed in particolare al contatto tra le marne della F.ne della Marmilla [**RML**] e le sovrastanti bancate suborizzontali di arenarie che costituiscono la base della F.ne delle Marne di Gesturi [**GSTa**], ove si ha un accumulo di blocchi legati al crollo e all'arretramento della parte alta del versante in conseguenza del rapido arretramento per erosione al piede della sottostante formazione marnosa.

Stante la scarsa permeabilità delle rocce affioranti ed il ridotto spessore di coperture detritico-alluvionali, il sistema idrografico locale è poco sviluppato e le acque di ruscellamento convogliate rapidamente verso i rii a carattere stagionale che poi afferiscono al Campidano.

I corsi d'acqua principali sono rappresentati dal Riu Mannu, a nord dell'area d'interesse, e dal sistema Riu Monti / Riu Arai che separa il parco eolico in progetto in un settore meridionale e in uno settentrionale. Ambedue questi corsi d'acqua hanno un senso di trasporto da est verso ovest.



Figura 8-1 – La valle del Riu Arai a sud del sito GU10.

Il settore ove si prevede la realizzazione del Parco Eolico "Pizzu Boi" vede la presenza di un substrato litoide, sormontato da una coltre plurimetrica eluvio-colluviale di colore bruno superficialmente rimaneggiata dalle pratiche agricole.

La predominanza di terreni/rocce a prevalente componente argillo-marnosa contraddistinte da permeabilità da nulla a molto bassa, consente di escludere qualsiasi interazione tra scavi e flussi idrici sotterranei se non con quelli temporanei dovuti a particolari condizioni meteorologiche (piogge intense, scioglimento di eventuali accumuli nevosi) capaci di saturare la coltre eluvio-colluviale e lo strato di alterazione della roccia.

La configurazione planoaltimetria ed orografica del settore e la posizione dei singoli aerogeneratori sulla sommità di dorsali morfologiche ben modellate o su pendio a modesta pendenza, favorisce diffuse condizioni di stabilità morfologica dei luoghi.

La successione stratigrafica assunta per rappresentare il sottosuolo dei luoghi di intervento vede, a partire dall'alto, le seguenti unità litologiche:

- A** Terre di riporto e suoli
- B** Argille limose grigio-brunastre
- C** Colluvi limo-argillosi
- D** Basamento marnoso-arenaceo da alterato a litoide

A – Terre di riporto e suoli

Spessore min 0,20 m

Spessore max 0,50 m

Terre argillose più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, di colore perlopiù marroncino.

Per lo spessore esiguo, in contenuto organico e le scarse proprietà fisico-meccaniche non rivestono alcuna significatività ai fini applicativi che interessano.

B – Argille limose grigio-brunastre

Spessore min 0,30 m

Spessore max 2,50 m

Argille limose di colore grigio-brunastro, plastiche, poco consistenti e localmente presenti in coincidenza delle aree depresse o di pedimonte, in lingue o lenti senza soluzione di continuità.

C – Colluvio limo-argilloso

Spessore min 1,50 m

Spessore max 2,50 m

Colluvio argilloso-carbonatico, con noduli carbonatici, asciutto, consistente per effetto della temporanea essiccazione. Come per lo strato precedente, il rinvenimento di questo deposito è localizzato.

D – Basamento marnoso-arenaceo

Spessore pluridecamentrico

Marne siltose ed arenacee di colore beige-giallognolo. Trattasi nel complesso di rocce tenere che si presentano generalmente alterate fino ad almeno 3 m di profondità, localmente ridotte alla stregua di un'argilla a scaglie consistenti con patine di ossidazione nella porzione sommitale.

Uso del suolo e patrimonio agroalimentare

L'uso del suolo è stato messo in correlazione all'area di sedime degli aerogeneratori, alla viabilità a servizio degli aerogeneratori e poi esteso all'area vasta.

La delimitazione delle aree (Fig. 2) è avvenuta a partire dalla carta dell'uso del suolo della Regione Sardegna redatta nel 2008 con zoom in scala 1:25.000, integrata e corretta attraverso fotointerpretazione sulla base di immagini rilevate con l'ausilio di un drone (voli del 06 e 07/2022, e del 02/2023) e attraverso l'utilizzo di immagini da Google Earth, con data di acquisizione delle immagini al 05/2022. La verifica a terra è avvenuta durante l'attività di campo del 07/2022 e 02/2023.

La copertura vegetale per l'area di impianto è rappresentata in prevalenza da cereali, in particolare grano duro, erbai ad orzo e sulla (prati artificiali, come da definizione delle classi dell'uso del suolo della Regione Sardegna) e, in alcune zone maggiormente vocate, sono presenti vigneti e piccoli appezzamenti ad olivo (Fig. 3 e 4). Le aree a maggior pendenza sono dedicate al pascolo naturale. In misura minore sono anche presenti superfici dedicate all'arboricoltura con essenze forestali, prevalentemente eucalipto, e delle aree ascrivibili ai sistemi colturali e particellari complessi, sempre adottando la definizione delle classi dell'uso del suolo della Regione Sardegna.

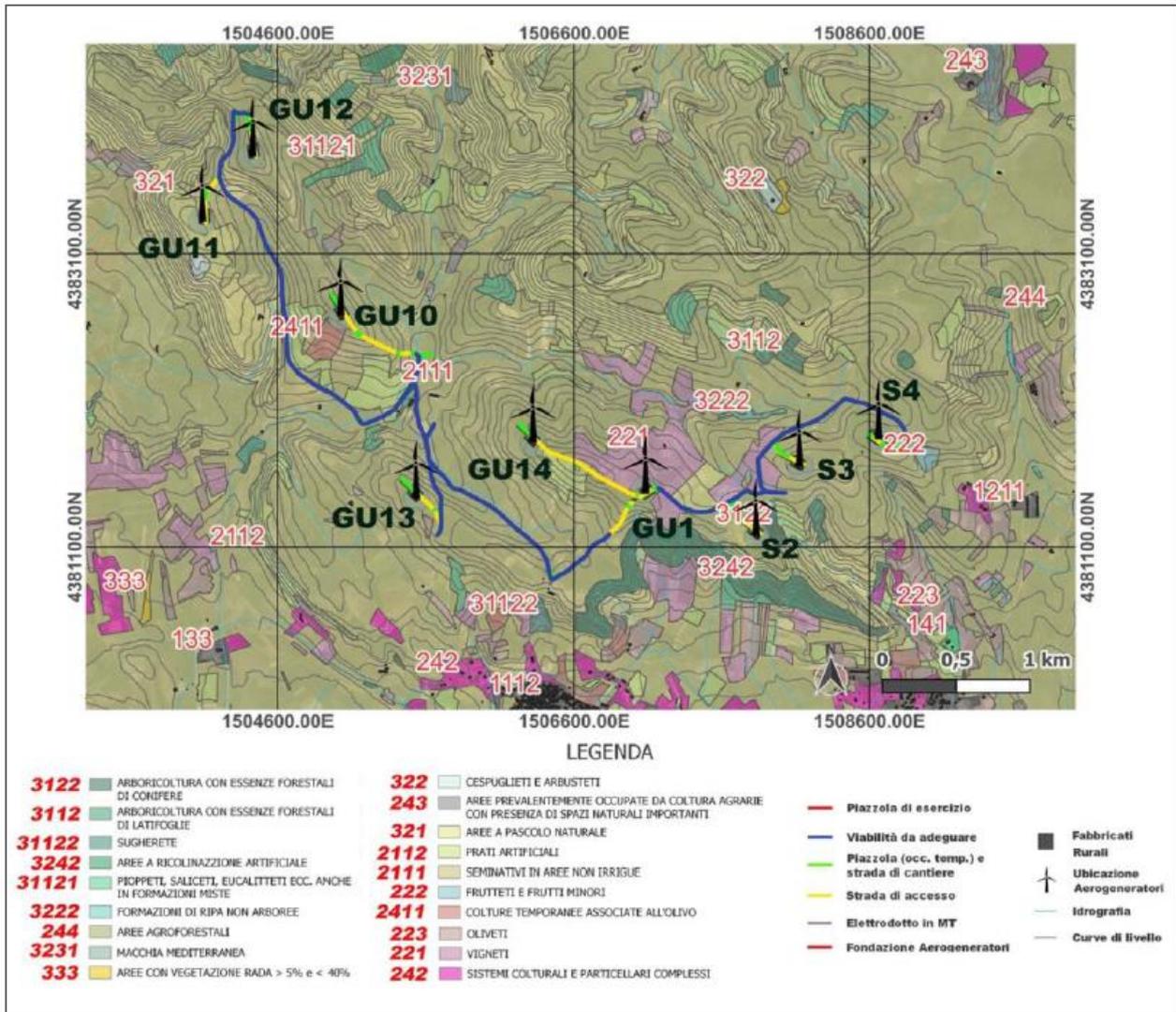


Figura 8-2 – Uso del suolo dell'area di impianto con ubicazione delle opere previste



Figura 8-3 – Panoramica dell'area di impianto con le maggiori colture rappresentate (07/2022)



Figura 8-4 – Panoramica dell'area di impianto con le maggiori colture rappresentate (02/2023)

Le opere previste per la realizzazione del parco (piazze di esercizio, piazzole di cantiere, piste di accesso e strade di cantiere) ricadono all'interno di superfici classificate, nella carta d'uso del suolo, come "seminativi in aree non irrigue" o "erbai". Le opere connesse interessano anch'esse superfici occupate dalle medesime tipologie di vegetazione e colture appena descritte. Di seguito vengono riportati in dettaglio, attraverso documentazione fotografica da drone e da terra, le coperture vegetali in corrispondenza delle aree di installazione.



Figura 8-5 – Inquadramento e dettaglio relativi all'ubicazione dell'aerogeneratore S2

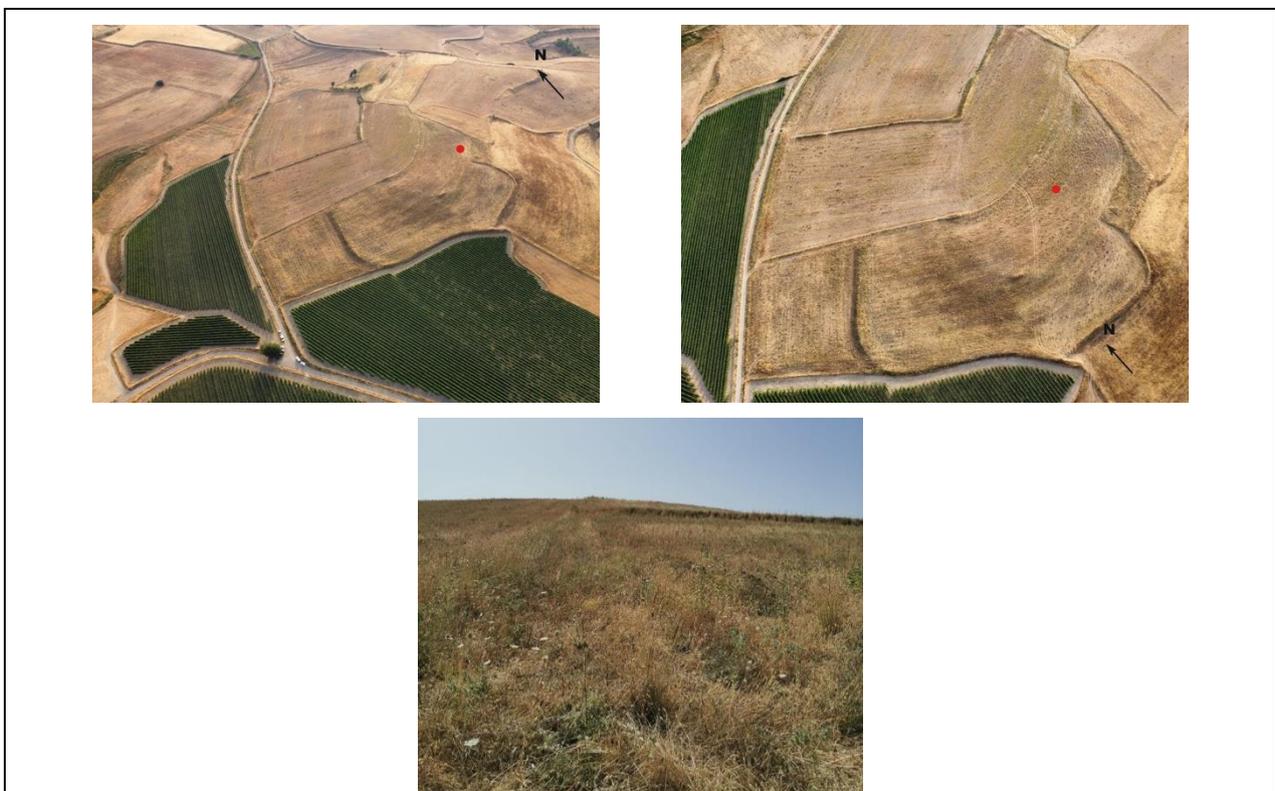


Figura 8-6 – Inquadramento e dettaglio relativi all'ubicazione dell'aerogeneratore S3



Figura 8-7 – Inquadramento e dettaglio relativi all'ubicazione dell'aerogeneratore S4



Figura 8-8 – Inquadramento e dettaglio relativi all'ubicazione dell'aerogeneratore GU1

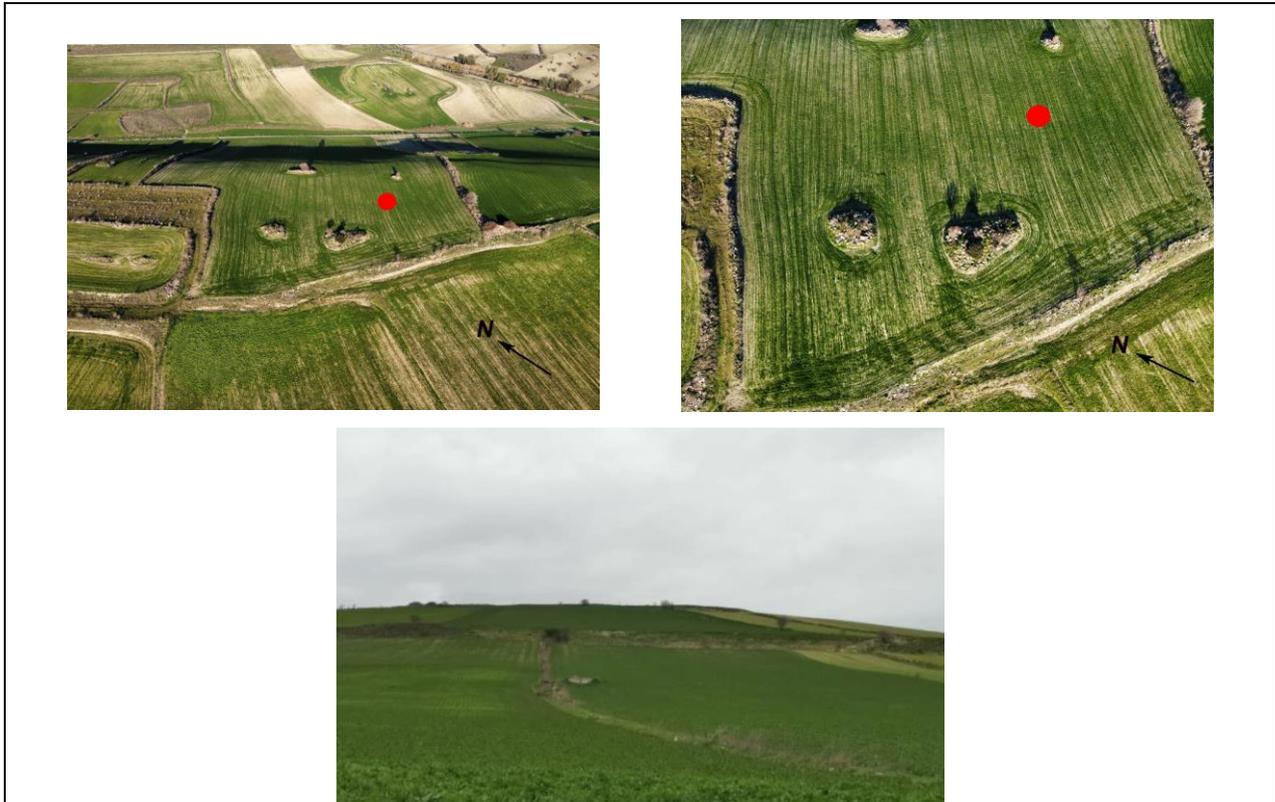


Figura 8-9 – Inquadramento e dettaglio relativi all'ubicazione dell'aerogeneratore GU10



Figura 8-10 – Inquadramento e dettaglio relativi all'ubicazione dell'aerogeneratore GU11



Figura 8-11 – Inquadramento e dettaglio relativi all'ubicazione dell'aerogeneratore GU12

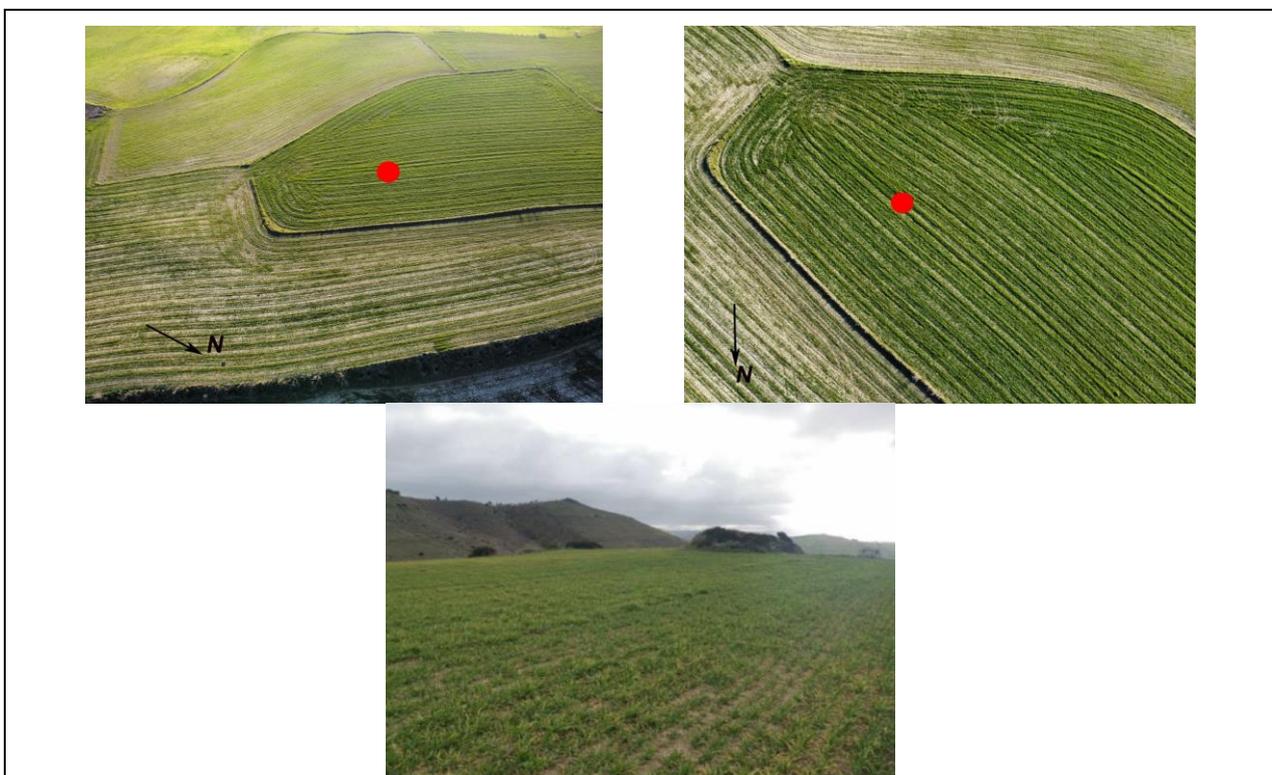


Figura 8-12 – Inquadramento e dettaglio relativi all'ubicazione dell'aerogeneratore GU13



Figura 8-13 – Inquadramento e dettaglio relativi all’ubicazione dell’aerogeneratore GU14

Le produzioni agronomiche di qualità e tradizionali delle aree comunali di Guamaggiore e Selegas, sono fondamentalmente tre:

- Cicerchia sarda;
- Grano duro varietà Senatore Cappelli;
- Uve per l’ottenimento dei mosti e dei vini atti a essere designati con l’indicazione geografica tipica “Trexenta”, prevalentemente da vitigni Nuragus e Monica.

La cicerchia (*Lathyrus sativus* L.) è una Fabacea riconosciuta tra i prodotti tradizionali (PAT) della Regione Sardegna (art. 8 Decreto legislativo n. 173/98, art. 2 Decreto Ministeriale n. 350/99). Veniva anticamente coltivata in Sardegna, con numerose linee di selezione, per l’alimentazione umana. Ad oggi, molte di queste linee di selezione risultano estinte o relegate alla coltivazione a livello familiare ed hobbistico. La coltivazione di tale leguminosa non è stata riscontrata presso l’area di installazione.

Anche il grano duro della varietà Senatore Cappelli è riconosciuto tra i prodotti tradizionali (PAT) della Regione Sardegna (art. 8 Decreto legislativo n. 173/98, art. 2 Decreto Ministeriale n. 350/99). Tale varietà di frumento si distingue dalle altre varietà di grano duro sia nazionali che locali, per alcuni parametri qualitativi (indice glutine, proteine, acqua libera). Ha ciclo medio lungo, con semina in autunno e raccolta in Luglio. È coltivata su ampie superfici dei tre comuni e ricade anche in corrispondenza delle aree di impianto.

Dalle uve dei vitigni coltivati ed osservati (prevalentemente da vitigni Nuragus e Monica) nei territori dei due comuni e presso l'area di impianto, si ottiene il Trexenta IGT. Questa indicazione geografica tipica è riservata ai vini che rispondono alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nel disciplinare di produzione approvato con DM 12.10.1995 del MiPAAF (ultima modifica DM 07.03.2014). La regione *Trexenta*, che si estende su una superficie di circa 443,0 km² di un territorio prevalentemente collinare, comprende 14 comuni tra cui Guamaggiore e Selegas.

Delle tre colture elencate, la cicerchia non è stata rilevata presso l'area di impianto. Questa coltivazione è ormai praticata esclusivamente a livello familiare ed hobbistico ed è inclusa all'interno delle unità "sistemi colturali e particellari complessi" (come da definizione delle classi dell'uso del suolo della Regione Sardegna) in prossimità dei centri abitati. Per quanto riguarda il grano duro della varietà Senatore Cappelli, questo rientra tra le scelte varietali in presenza di rotazioni ma risulta anche molto legato alle dinamiche del mercato relative ai prezzi della semente e di vendita della granella che, per questa varietà, ha rappresentato negli ultimi anni un fattore critico per gli imprenditori agricoli rilegando la sua coltivazione ad estensioni più limitate non ricadenti, durante le osservazioni di campo, presso le aree di impianto degli aerogeneratori. Relativamente alle aree occupate da vigneti, anche queste non rientrano tra le aree destinate all'impianto degli aerogeneratori.

Dal punto di vista agricolo, agroalimentare o socio agronomico, nell'area non emergono specificità riferibili, per esempio, alla presenza di beni identitari come terrazzamenti, muretti a secco, camminamenti ecc. Inoltre, sebbene la presenza di prodotti tradizionali (PAT) e ad indicazione geografica tipica (IGT), non si evidenziano forti legami prodotto-territorio e di filiere agro-alimentari di qualità tipiche dell'area.

Per quanto riguarda la valutazione dell'attitudine all'uso agricolo dell'area in esame, secondo la Land Capability Classification, tali suoli sono generalmente ascritti alla classe II e III di capacità d'uso, cioè:

- Classe II: suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi.
- Classe III: suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idraulico agrarie e forestali.

Sono aree con prevalente utilizzazione agricola sia estensiva che intensiva. Le limitazioni principali sono, a tratti, tessitura fine ed eccesso di carbonati. Presentano un moderato pericolo di erosione nelle zone più acclivi. Le aree direttamente interessate dalle opere ricadono prevalentemente su zone apicali delle colline e, quindi, quelle caratterizzate da suoli qualitativamente più scarsi per via del minore sviluppo pedogenetico. Sebbene siano presenti colture arboree irrigue e di pregio (vigneti), queste ricadono in prossimità delle zone di impianto ma non ne risultano direttamente interessate.

Alla luce dei rilievi effettuati e delle considerazioni esposte, l'attitudine all'uso agricolo dell'area di intervento è discreta. Complessivamente la superficie interessata dalle opere di esercizio è pari al 0,099% e 0,406% rispettivamente per i comuni di Selegas e Guamaggiore mentre le opere di cantiere occuperanno circa il 0,103% e 0,296% delle SAU comunali. Tali percentuali evidenziano

come l'impianto occupi una ridotta SAU delle aree comunali rendendo, quindi, pressoché ininfluente l'impatto sui terreni agricoli.

Caratteristiche pedologiche

L'inquadramento pedologico dell'area di progetto è avvenuto attraverso la delineazione preliminare delle unità delle terre, basata sui contenuti dello strato informativo geologico in scala 1:25.000 della Regione Sardegna e della Carta dei suoli della Sardegna in scala 1:250.000. Successivamente, le unità di terre sono state ulteriormente differenziate tramite l'utilizzo delle unità fisiografiche su base morfometrica mediante l'elaborazione del DEM (Digital Elevation Model). In particolare, come da Melis et al. (2013), la morfologia locale è stata definita sulla base dei parametri morfometrici basati sulle caratteristiche geometriche delle superfici: acclività e curvatura.

In seguito è stato predisposto un sopralluogo finalizzato a verificare lo stato dei luoghi e alla realizzazione di alcuni rilievi speditivi. Questi ultimi sono stati eseguiti sui suoli rappresentativi dell'area e attraverso l'esecuzione di osservazioni pedologiche rappresentativa dei suoli riscontrabili nell'area in esame.

Dal punto di vista pedologico, l'area di progetto ricade nei paesaggi sulle "Marne, arenarie e calcari marnosi del Miocene e relativi depositi colluviali" ed in parte su quelli dei "Sedimenti alluvionali recenti e attuali e depositi di versante".

I suoli presso le aree di impianto si presentano, in prevalenza, con profilo 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. Le potenze aumentano passando dai tratti di versante di raccordo ai fondovalle, in particolare in corrispondenza dei depositi alluvionali. Presso le superfici sommitali subpianeggianti delle morfologie collinari sono riscontrabili profili A-C poco profondi. In accordo con la Soil Taxonomy, i suoli dell'area sono classificati come: Typic, Vertic Xerochrepts, Typic Xerorthents, subordinatamente Typic Xerofluvents e Calcic Xerochrepts.

L'elaborazione dei rilievi effettuati ha consentito di produrre la cartografia pedologica riportata nella seguente figura e negli elaborati grafici di progetto.

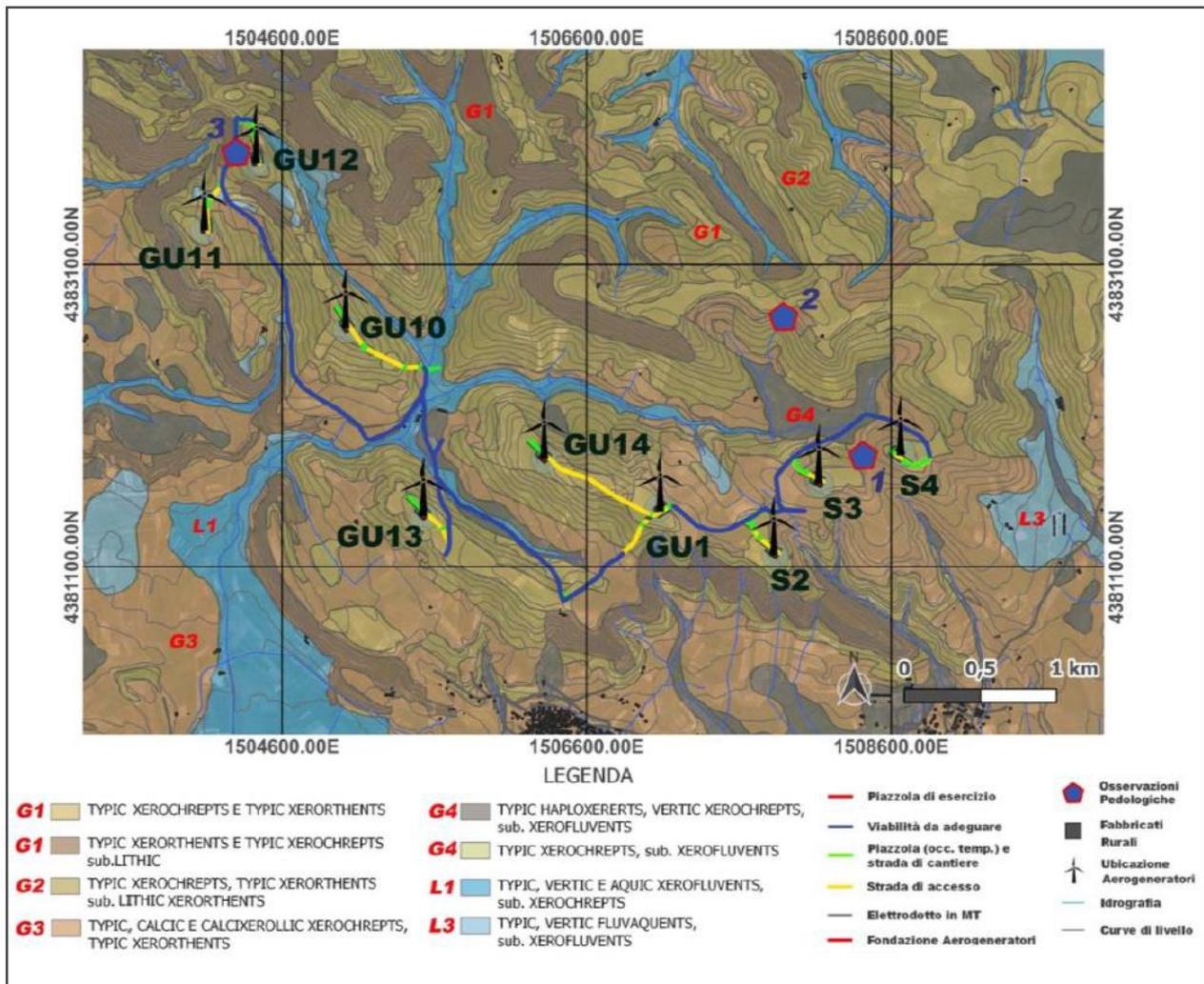


Figura 8-14 – Pedologia dell’area di impianto con ubicazione delle opere previste.

Le aree direttamente interessate dalla installazione degli aerogeneratori ricadono prevalentemente sulle parti sommitali delle colline e, quindi, contraddistinte da suoli qualitativamente scarsi per via del minore sviluppo pedogenetico. In generale, tali suoli sono dotati di una fertilità minore rispetto a quelli ricadenti nei tratti di versante di raccordo ai fondovalle, in particolare in corrispondenza dei depositi alluvionali.

Vegetazione potenziale e assetto vegetazionale-floristico

Dal punto di vista bioclimatico, secondo la classificazione proposta da Rivas-Martínez, l’area vasta di progetto ricade nell’ambito del termotipo mesomediterraneo inferiore con ombrotipo secco superiore e inferiore.

Nel territorio preso in esame la copertura vegetale potenziale climatofila è riferibile in prevalenza alle formazioni vegetali appartenenti alla:

- Serie sarda calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio – impianto;

- Geosigmeto edafoigrofilo e planiziale (*Populenion albae*, *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Salicion albae*) – cavidotto.

L'area di progetto è localizzata nel settore biogeografico campidanese, nella regione storica della Trexenta, e caratterizza per la morfologia tipicamente collinare, con rilievi che molto raramente superano i 600 m.

La gran parte delle superfici sono storicamente utilizzate per scopi agricoli (erbacee e legnose) e zootecniche. Nelle aree maggiormente vocate per gli utilizzi agro-zootecniche vi è una riduzione delle superfici forestali, confinate generalmente alle aree marginali per morfologia e fertilità dei suoli. Allo stesso tempo le formazioni forestali rimaste sono costituite prevalentemente da cenosi di degradazione delle formazioni climaciche, localmente, da impianti artificiali.

In quest'area la vegetazione potenziale è rappresentata dalla subassociazione tipica *quercetosum virgiliana*, nonostante manchino le cenosi ben conservate. Allo stadio maturo queste cenosi formano micro-boschi 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.

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

Gli ambiti ripariali, con riferimento soprattutto al bacino del Flumini Mannu e a quello del Rio Mannu, sono caratterizzati dalla presenza del geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale, eutrofico con mesoboschi edafoigrofili caducifogli costituiti da *Populus alba*, *P. nigra*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa* e *Salix sp. pl.* Queste formazioni hanno una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi.

Nell'area di studio la degradazione della serie climatofila ha determinato lo sviluppo di formazioni di sostituzione nelle aree non direttamente utilizzate per l'attività agrozootecnica e l'eliminazione completa di ogni segno di naturalità a vantaggio delle colture agrarie nelle superfici coltivate.

Nel complesso quindi rispetto alla condizione potenziale, l'attuale assetto vegetazionale dell'area di indagine si presenta profondamente modificato dalle attività umane collegate soprattutto alle pratiche agricole e dell'allevamento brado quindi poco rilevante dal punto di vista della biodiversità e della naturalità dei luoghi.

La copertura vegetale dell'area di studio si presenta profondamente trasformata e modificata dall'utilizzo antropico del territorio per scopi agrozootecnici a seguito della coltivazione agricola di tipo estensivo di cereali, in particolare grano duro ed orzo e specie erbacee annuali in rotazione elementare, quali erbai per la produzione di foraggi finalizzati all'alimentazione del bestiame allevato (ovini) e al pascolo brado, in particolare nelle aree a maggior pendenza. Alcune superfici sono attualmente adibite alla coltivazione della vite e piccoli appezzamenti sono adibiti a oliveto. In misura minore sono anche presenti superfici dedicate all'arboricoltura con essenze forestali, prevalentemente eucalipto.



Figura 8-15 – Area nei pressi della piazzola dell’aereogeneratore GU12

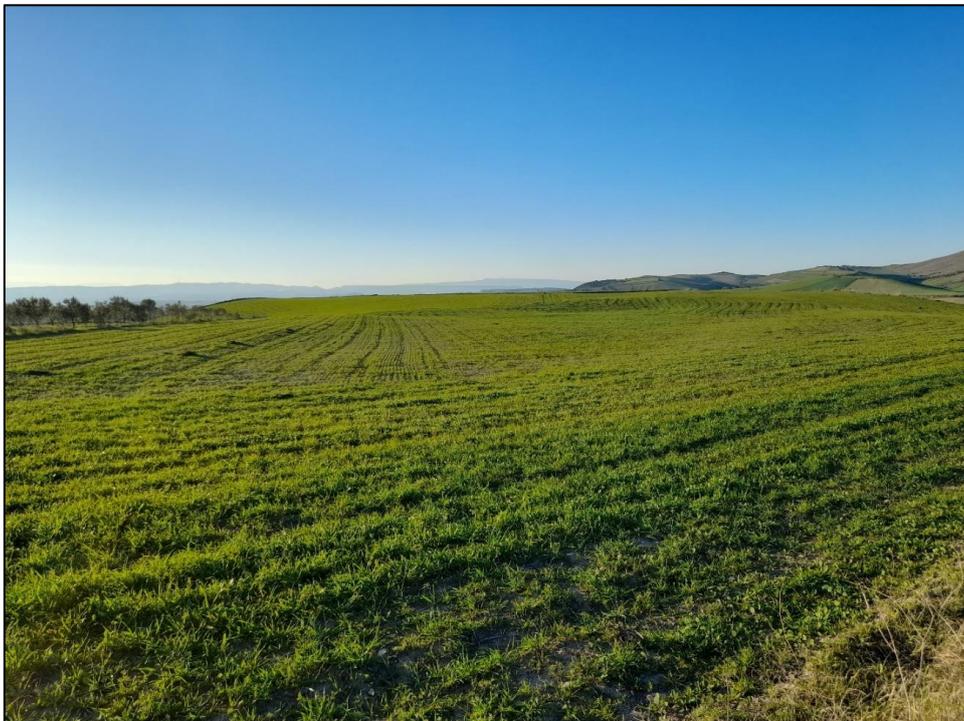


Figura 8-16 – Area nei pressi della piazzola dell’aereogeneratore GU13



Figura 8-17 – Area nei pressi della piazzola dell'aerogeneratore GU1



Figura 8-18 – Area nei pressi della piazzola dell'aerogeneratore S4

Le formazioni vegetali naturali o seminaturali risultano assenti nelle aree in cui è prevista la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori. Piccoli lembi sono riscontrabili lungo i confini degli

appezzamenti o in aree in cui rocciosità del substrato (o accumuli di pietre) non ha consentito un utilizzo agrozootecnico estensivo.

Nel complesso gli ambienti analizzati si presentano in parte antropizzati con un degrado medio-elevato delle condizioni naturali originarie, in relazione alla presenza delle attività agrozootecniche che hanno in parte preservato le superfici non sfruttabili direttamente per scopi produttivi, e quindi con una qualità ambientale complessiva non elevata.

Nelle attività di indagini di campo eseguite per la caratterizzazione dell'area ristretta di progetto non sono state rilevate specie floristiche di interesse conservazionistico, risultano pertanto assenti specie protette o incluse nelle liste rosse.

Antropizzazione

Secondo il rapporto *"Profilo demografico e sociale dell'Ambito Plus Trexenta"* di Ottobre 2013, redatto dal *Settore Servizi sociali e di Istruzione Sistema integrato degli Osservatori sociali*, la popolazione residente nell'Ambito Plus Trexenta al 31 dicembre del 2012 era di 27.555 unità, valore pari al 4,9% del totale della popolazione residente nella provincia di Cagliari alla stessa data. Dei tre ambiti esterni alla grande conurbazione cagliaritano è quello che dispone del maggior numero di abitanti, distribuiti in 16 comuni.

A partire dai primi anni duemila anche nell'ambito in esame, così come, in misura molto più intensa, nelle aree più periferiche della provincia, si sono registrati fenomeni di progressiva contrazione della popolazione residente. Nel periodo compreso tra il censimento dell'ottobre del 2001 ed il 31 dicembre del 2012 il calo demografico complessivo è risultato di circa 1.000 unità (-3,51%). La perdita di popolazione ha interessato, con intensità differente, la maggior parte dei comuni dell'ambito.

Anche nell'ultimo anno di osservazione (2012) l'ambito in esame ha continuato a perdere popolazione (-41 unità).

La popolazione ad oggi è continuata a decrescere arrivando ai seguenti valori: comune di Selegas (1.297 al 2020); Comune di Guamaggiore (940 al 2020).

La tavola che contiene i dati dell'incidenza della popolazione infantile (bambini da 0 a 5 anni/popolazione residente X 100) consente di costruire una mappa della vitalità demografica.

La prima indicazione di interesse è che 11 comuni su 15 registrano valori dell'indicatore inferiori a quello medio dell'ambito, il quale, a sua volta, risulta più basso dell'analogo valore provinciale. Particolarmente difficile appare la situazione di Selegas, Nuraminis, Samatzai, Gesico e Suelli, dove i bambini di meno di sei anni sono meno di 4 per 100 residenti.

I dati si confermano anche per l'anno 2020, con i seguenti dati: Comune di Selegas: residenti sotto i 4 anni = 3,2%; Comune di Guamaggiore: residenti sotto i 4 anni = 3,1%.

Per l'analisi delle criticità sociali derivate dall'invecchiamento della struttura demografica, particolarmente espressivo risulta l'indice di dipendenza della quarta età, costruito rapportando il numero di residenti più anziani (75 anni ed oltre) a quello dei residenti della fascia d'età compresa tra i 30 ed i 59 anni. Il valore medio calcolato per l'ambito risulta decisamente elevato (24,7) se confrontato con la media provinciale (18,7).

Nei comuni dell'ambito hanno la residenza ufficiale 472 cittadini stranieri: è un dato che evidenzia la contenuta presenza della popolazione in questione all'interno della Trexenta.

Ne emerge che l'area di interesse è soggetta a fenomeni significativi di spopolamento e invecchiamento della struttura demografica.

Archeologia

L'area interessata dalla realizzazione del parco eolico Pizzu Boi presso i comuni di Selegas, Guamaggiore, Guasila, Segariu, Furtei, Sanluri si trova nella Sardegna meridionale, in una zona che grazie alla sua favorevole composizione litologica ed ambientale è stata abitata sin dal Neolitico.

Le testimonianze di tale frequentazione presso Selegas, Guamaggiore, Guasila, Segariu, Furtei, Sanluri sono date da una distribuzione diffusa di siti archeologici rappresentati da domus de janas, villaggi, strutture nuragiche, necropoli e insediamenti di epoca punica e romana, luoghi di culto, "ville" e chiese di epoca medievale.

Gli aerogeneratori si trovano presso i comuni di Selegas e Guamaggiore, in un territorio dominato da dolci e fertili colline di origine miocenica formate da marne, arenarie e calcari, dove l'attività principale risulta essere l'agricoltura intensiva caratterizzata da vaste aree a seminativi o erbai, ed in misura molto minore da vitigni e uliveti. Le prime tracce di frequentazione risalgono al Neolitico e l'area presenta anche resti di epoca punica, romana e del periodo altomedievale.

Molti centri romani si impiantarono sopra precedenti insediamenti di età nuragica e punica e continuarono la loro vita fino alla tarda antichità¹.

Gli aerogeneratori e le opere di progetto non interessano aree vincolate archeologicamente e non interferiscono con le emergenze archeologiche riscontrate nell'area. Il layout di progetto è stato studiato per mantenere una distanza minima di 300m dalle aree di potenziale interesse archeologico.

Per le carte del rischio e ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato "21056 SLG.PD.R.07.01" (*Valutazione preventiva dell'interesse archeologico*).

¹ PAUTASSO 1989; COSSU, NIEDDU 1998; CORONEO 1993; ARTIZZU 2002

Paesaggio

Le opere in progetto ricadono in un ampio areale che interessa i comuni di Selegas e Guamaggiore (aerogeneratori e piazzole) e Guasila, Segargiu, Furtei e Sanluri (opere elettriche connesse), nella cosiddetta area della "Trexenta".

Il paesaggio tipico della Trexenta è caratterizzato da forme dolci, ad ampie groppe poco pronunciate, dovute al prevalere dei sedimenti dei terreni marnosi e marnoso-argillosi. Entro le morbide forme collinari si aprono, frequenti ed ampie, conche da svuotamento erosivo, un tempo sede di acquitrini e paludi.

Il territorio della Trexenta può essere identificato come un paesaggio collinare a campi aperti dove domina la cerealicoltura, con una fisionomia dinamica dovuta alle stagioni, col variare dei toni cromatici con la maturazione delle colture.

Il paesaggio mostra tratti collinari con sommità pianeggianti simulanti sistemi di terrazzi con scarpate talora ripide e scoscese: esemplificativo è il monte S.Mauro alto 500 m, con cima piatta (*fonte Comune di Selegas – Territorio e ambiente, modificato*).

Secondo l'Atlante dei Paesaggi della Sardegna, l'area ricade nella zona n. "02- Marmilla-Trexenta-Campidano di Cagliari", per la quale si riporta la seguente descrizione ((*fonte: <https://www.sardegna.beniculturali.it/psg/atlante/macrounit2.html>*):

Sotto l'aspetto geolitologico sono presenti calcari, calcari marnosi, calcari arenacei, marne, arenarie del miocene, glacis, alluvioni del Pleistocene, alluvioni recenti e depositi di stagno dell'Olocene. Nel Miocene la morfologia è data da forme ondulate con dolci pendenze in cui prevalgono le marne e i calcari marnosi, mentre nelle aree caratterizzate da pendenze maggiori prevalgono i litotipi più arenacei. I compluvi sono talvolta idromorfi per una parte dell'anno. Prevalgono i suoli a debole spessore nelle aree a forte pendenza, in corrispondenza di arenarie o calcari arenacei, (Entisuoli: Lithic Xerorthents e Typic Xerorthents), e suoli di medio spessore nei termini più marnosi su morfologie dolci (Inceptisuoli: Typic e Vertic Xerochrepts). Nei compluvi o in aree a deboli pendenze si rinvergono suoli molto profondi (Vertisuoli). Da tempo immemorabile l'uso tradizionale prevalente è dato dalla cerealicoltura. Infatti i suoli di questa subregione presentano un'elevata suscettività per questo uso, a causa della percentuale di argilla e del tipo di argilla, che consentono un'elevata capacità di campo ed una diminuzione del periodo arido. Queste caratteristiche associate all'alta fertilità hanno consentito di effettuare una cerealicoltura fra le migliori dell'isola. La viticoltura, l'olivicoltura ed altre colture frutticole hanno occupato le terre meglio drenate, prive di ristagni idrici, e con buona esposizione. Gli allevamenti, modesti come estensione ma numerosi, hanno avuto come scopo quello della selezione delle specie ovine per la produzione di latte e carne, soprattutto nell'ultimo secolo. Attualmente gli usi più diffusi sono la cerealicoltura in aridocoltura, foraggi e mais in irriguo. Queste colture trovano facile collocamento nel mercato, soprattutto dove scarseggiano le risorse e dove più intensivi sono gli allevamenti. Si riscontra la viticoltura nei suoli più idonei (sui Vertisuoli non viene praticata la viticoltura, per l'alta produzione e la scarsa qualità del prodotto). La mandorlicoltura, una volta diffusa, è oramai quasi scomparsa.

L'area della Marmilla e Trexenta rappresenta il territorio con un'agricoltura più intensa ed antica, come dimostrano le testimonianze storiche e l'abbondanza di reperti archeologici. Queste regioni sono state indicate talvolta come il granaio di Roma. E' evidente anche in questo caso il legame costante tra tipologia pedologica, attività antropica ed insediamenti, sin dai periodi più antichi e soprattutto in quello romano. Ad eccezione di alcuni casi, la proprietà è fortemente frazionata e polverizzata, a dimostrazione di un antico interesse.

Il paesaggio rurale attuale è dominato principalmente dalle colture erbacee autunno-invernali (cereali, leguminose da granella, oleaginose) ed ortive irrigue (mais, medica, sorgo, ecc.). Una parte è utilizzata con colture ortive da pieno campo (carciofi) ed industriali (barbabietola da zucchero). Le colture arboree sono principalmente la viticoltura e subordinatamente olivicoltura e altre specie fruttifere. Sono diffuse, a tratti, le colture protette.

Di seguito si riportano alcune fotografie del paesaggio tipico dell'area di progetto scattate rispettivamente nel mese di febbraio e nel mese di luglio.



Figura 8-19 – Paesaggio tipico dell'area di progetto, mese di febbraio



Figura 8-20 – Paesaggio tipico dell'area di progetto, mese di luglio

8.3 Rappresentazione fotografica attuale dell'area del parco

Nel seguito si riporta la rappresentazione fotografica dello stato di fatto dell'area oggetto di intervento.



Figura 8-21 – Ubicazione aerogeneratore S2



Figura 8-22 – Ubicazione aerogeneratore S3



Figura 8-23 – Ubicazione aerogeneratore S4



Figura 8-24 – Ubicazione aerogeneratore GU1



Figura 8-25 – Ubicazione aerogeneratore GU10



Figura 8-26 – Ubicazione aerogeneratore GU11



Figura 8-27 – Ubicazione aerogeneratore GU12



Figura 8-28 – Ubicazione aerogeneratore GU13



Figura 8-29 – Ubicazione aerogeneratore GU14

9. Elementi per la valutazione di compatibilità paesaggistica

9.1 Definizione del bacino visivo

In letteratura la distanza di visibilità teorica di un parco eolico viene calcolata con la seguente formula empirica:

$$D = (100 + E) \cdot H$$

dove D indica la distanza di visibilità teorica del parco eolico, E è il numero di aerogeneratori costituenti il parco, H è l'altezza degli aerogeneratori.

Tale formula, che viene suggerita anche dalle linee guida per l'inserimento paesaggistico degli impianti eolici redatte dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, deriva da esperienze pratiche, secondo le quali oltre tale distanza l'impatto visivo delle torri eoliche diventa marginale e dipendente soprattutto dalle condizioni atmosferiche e dalla posizione dell'osservatore.

Per distanze superiori alla distanza di visibilità, inoltre il campo visivo occupato diventa molto ristretto ed è quindi trascurabile.

Il progetto in esame prevede l'utilizzo di aerogeneratori di grande taglia, con altezza della torre fino a 125 m e diametro del rotore fino a 170 m.

Utilizzando la formula sopra riportata, si ottiene la seguente distanza di visibilità teorica:

Tabella 9-1 – Distanza di visibilità per l'aerogeneratore di riferimento

	<i>Altezza torre</i> [m]	<i>Diametro rotore</i> [m]	<i>Altezza totale</i> [m]	Distanza di visibilità teorica [km]
<i>Aerogeneratore</i>	125	170	210	22,9

9.2 Mappe di intervisibilità

Le mappe di intervisibilità sono state elaborate utilizzando un software GIS che permette di valutare l'intervisibilità degli aerogeneratori del parco eolico dal territorio limitrofo considerando, oltre che l'orografia, anche l'effetto della curvatura terrestre.

Per l'analisi sono stati considerati un osservatore posto ad altezza di 1.6 m dal suolo e le seguenti caratteristiche tecniche degli aerogeneratori costituenti il parco eolico:

Tabella 9-2 – Caratteristiche tecniche aerogeneratori usati nelle analisi

<i>N° macchine</i>	<i>Altezza torre</i> [m]	<i>Diametro rotore</i> [m]	Altezza totale [m]
9	125	170	210

Si sottolinea che nell'elaborazione delle mappe di visibilità è stata considerata l'altezza massima dell'aerogeneratore (h torre + raggio della pala), ipotesi considerabile come cautelativa, dal

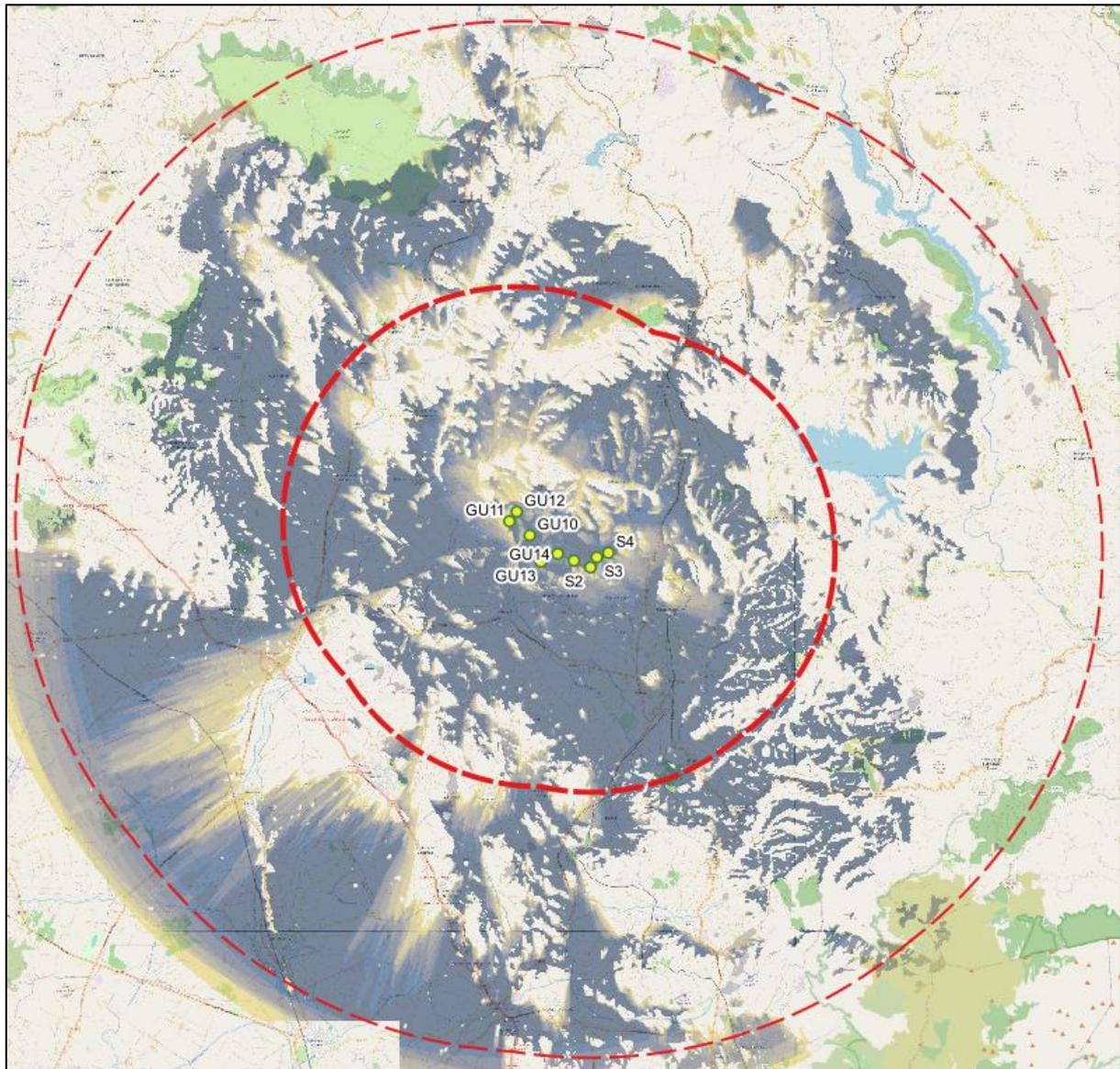
momento che il maggiore impatto visivo dell'aerogeneratore è dato dalla torre e dalla navicella posta alla sommità della stessa ad un'altezza di 125m.

Nella simulazione sono state considerate l'orografia del terreno e la curvatura terrestre, mentre è stata completamente trascurata, in via cautelativa, la presenza di ostacoli. Gli ostacoli più importanti, che contribuiscono a limitare la visibilità reale rispetto alla visibilità teorica calcolata con la simulazione numerica, sono i seguenti:

- Piante e boschi: limitano la visibilità soprattutto se poste sui crinali o nelle vicinanze degli osservatori,
- Abitazioni: limitano la visibilità soprattutto se sono tra loro molto vicine, come nel caso dei centri abitati

L'intervisibilità del solo parco in esame è rappresentata nella figura seguente; le aree da cui è visibile almeno un aerogeneratore sono state evidenziate in colore grigio all'interno della superficie di visibilità, costituita da un cerchio di 22,9 km di raggio.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "21056 SLG.PD.T.27-01" (Zone di visibilità teorica).



Legenda:

- Aerogeneratori
- Buffer 10,5 km
- Buffer 22,9 km

Visibilità parco eolico "Pizzu Boi"
Numero di aerogeneratori visibili

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

Figura 9-1 – Visibilità del parco eolico in bianco (il buffer esterno indica la visibilità teorica, 22,9 km, quello interno l'area vasta di indagine pari a 50 volte l'altezza dell'aerogeneratore, 10,5 km)

9.3 Ricognizione centri abitati, beni culturali e paesaggistici

Come indicato nell'Allegato 4 comma 3 del DM 10/09/10, è stata effettuata la ricognizione dei centri abitati e dei beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali ai sensi del D.lgs 42/2004, distanti in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore. A tale scopo, si è provveduto a definire l'ampiezza del buffer da considerare, che risulta pari a 10,5 km.

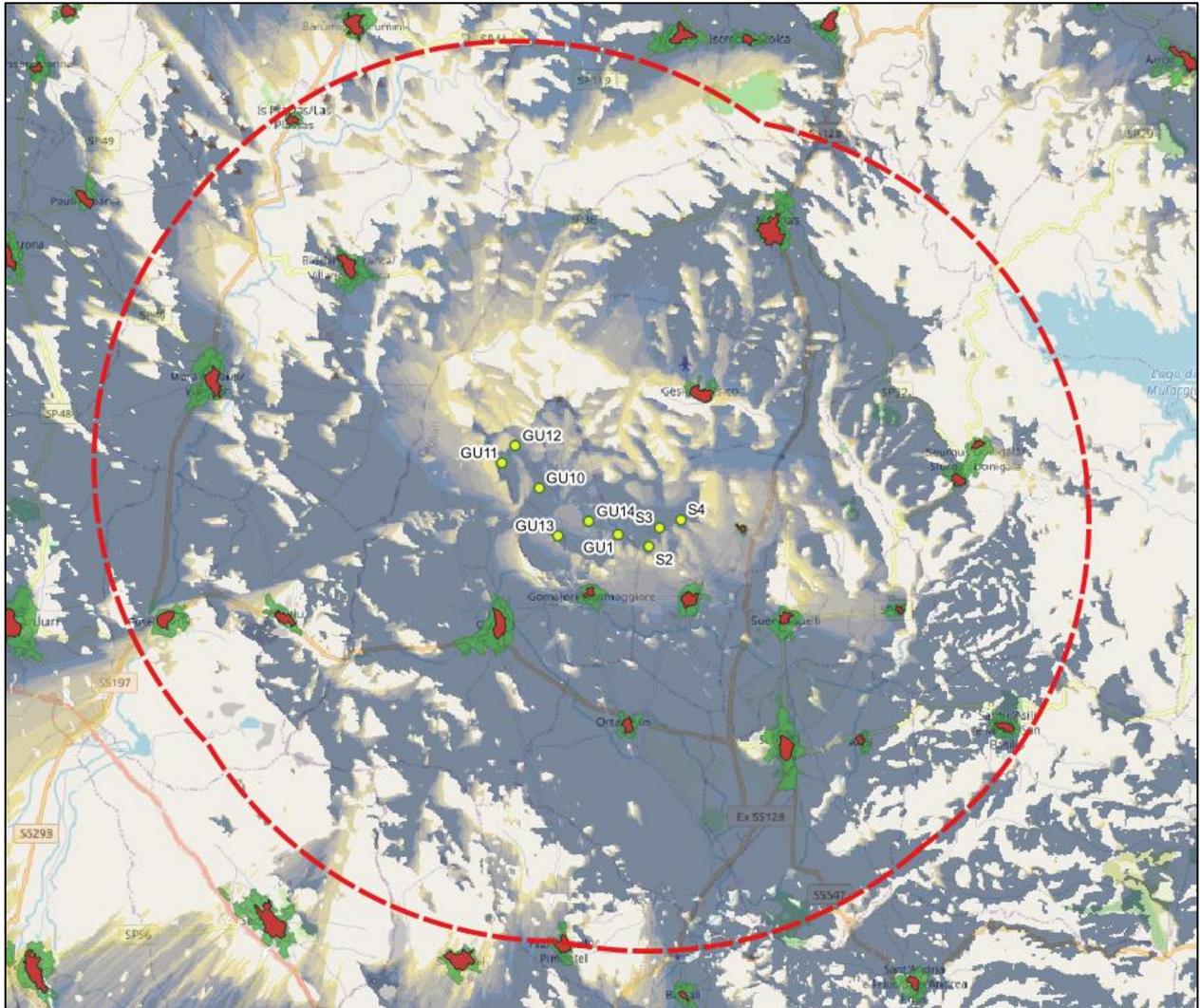
Tabella 9-3 – Distanza per ricognizione ai sensi del DM 10/09/10

	<i>Altezza torre [m]</i>	<i>Diametro rotore [m]</i>	<i>Altezza totale [m]</i>	<i>Buffer ex DM 10/09/10 [km]</i>
<i>Aerogeneratore</i>	125	170	210	10,5

Nelle seguenti figure è riportato il censimento dei beni culturali e paesaggistici, nonché dei centri abitati o storici compresi nel raggio di 10,5 km dal parco eolico, sovrapposti alle aree di visibilità teorica degli aerogeneratori, illustrate in colore bianco.

Centri abitati e centri storici

Nella seguente tabella è riportato l'elenco dei centri abitati e dei centri storici presenti nel buffer di 10,5 km dal parco eolico, con le rispettive distanze dalla posizione dell'aerogeneratore più prossimo. Gli aerogeneratori sono posti a una distanza superiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore (1,26 km) da tutti i centri abitati in accordo con le linee guida nazionali, DM 10/09/2010 – Allegato 4.



Legenda:

- Aerogeneratori
- Buffer 10,5 km
- Visibilità parco eolico "Pizzu Boi"
- Numero di aerogeneratori visibili
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

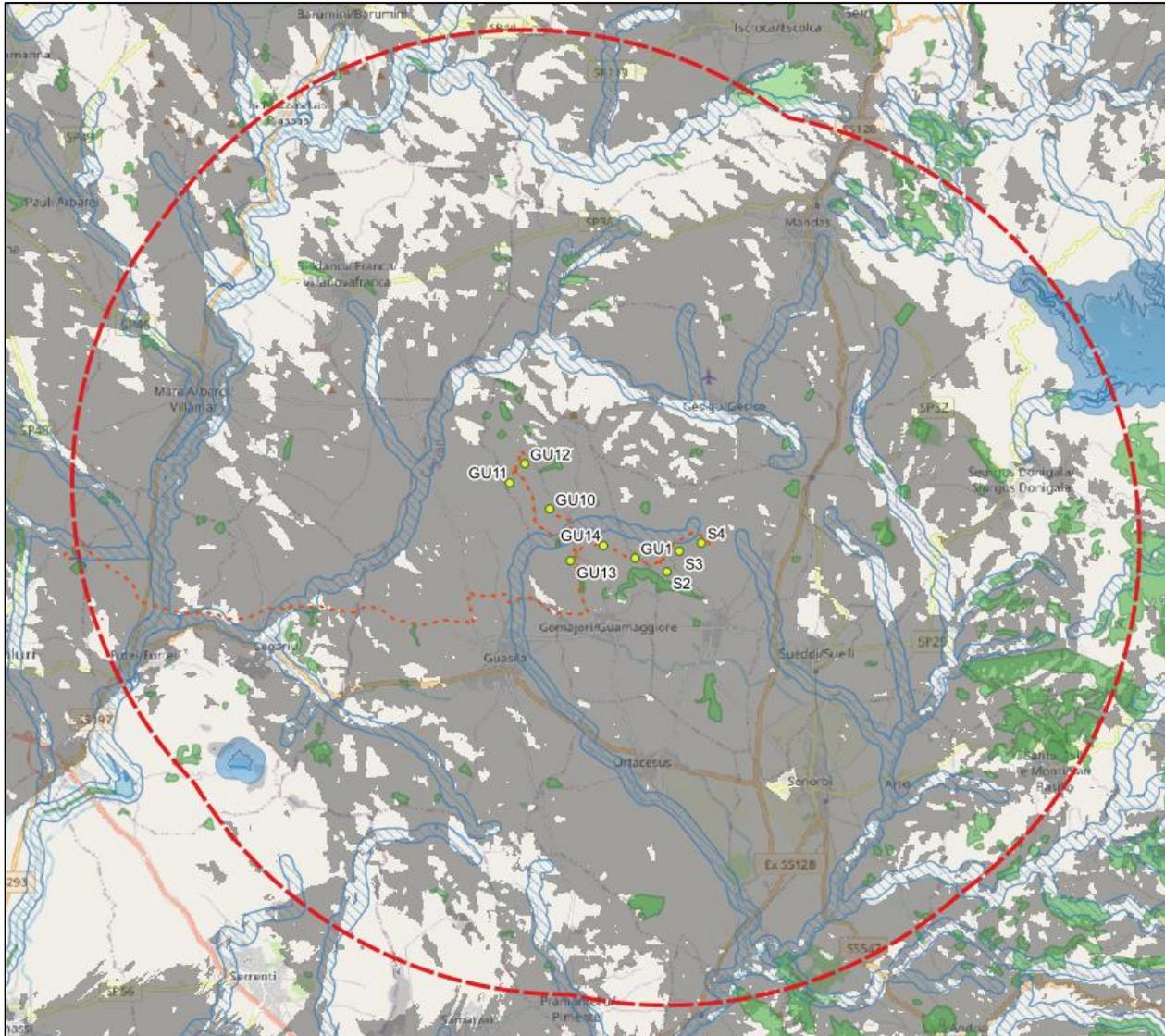
Figura 9-2 – Ricognizione dei beni paesaggistici e culturali: nuclei storici in colore rosso scuro e centri abitati in verde

Tabella 9-4 – Ricognizione dei centri storici e dei centri abitati nel raggio di 10,5 km dal parco eolico

Centro storico/abitato	Aerogeneratore più prossimo	Distanza [km]
Mandas	S4	7,3
Gesico	S4	3,1
Villanovafranca	GU12	5,5
Las Plassas	GU12	10,2
Villamar	GU11	7,4
Furtei	GU11	9
Segariu	GU11	6,6
Guasila	GU13	2,2
Guamaggiore	GU13	1,4
Pimentel	S2	10
Ortacesus	S2	4,3
Selegas	S2	1,4
Senorbì	S2	5,4
Suelli	S4	3,4
Loc. Arixi	S2	7,2
Loc. Sisini	S4	5,7
San Basilio	S2	9,8
Loc. Seuni	S4	1,4
Siurgus Donigala	S4	6,8

Il parco eolico risulta teoricamente visibile da tutti i centri rilevati. Spesso nei centri abitati la presenza di edifici e ostacoli antropici ne preclude però la vista.

Vincoli paesaggistici (D.lgs. 42/2004, art. 142)



Legenda:

- Aerogeneratori
- ▭ Sorvolo rotore
- Elettrodotto interrato AT
- Elettrodotto interrato MT
- ◆ Cabina di sezionamento
- SE Sanluri
- SSE utente
- Piazzola di cantiere (occ temporanea)
- Piazzola di esercizio
- Nuova viabilità di accesso
- Adeguamenti stradali temporanei per il cantiere
- Viabilità esistente da adeguare
- Area cantiere (occ temporanea)

Beni vincolati ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.

- let.a) Territori costieri per una profondità di 300m dalla linea di battigia
- let.b) Territori contermini ai laghi 300 metri
- ▨ let.c) Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde per una fascia di 150 metri
- let.d) Montagne per la parte eccedente 1.200 metri
- let.f) Parchi e riserve nazionali o regionali, territori di protezione esterna dei parchi
- let.g) Territori coperti da foreste e da boschi (PPR)
- let.i) Zone umide
- let.l) Vulcani
- let.m) Zone di interesse archeologico

Figura 9-3 – Ricognizione dei vincoli paesaggistici ai sensi del D.lgs 42/2004 art. 142 (impianto visibile in grigio)

Le opere in progetto non interferiscono con aree a vincolo paesaggistico, come mostrato nella figura successiva, fatto salvo alcuni brevi tratti di cavidotto (interrato sotto viabilità esistente) e brevi tratti di viabilità già esistente che saranno utilizzati per il trasporto dei componenti in sito, e saranno quindi adeguate per il passaggio dei mezzi speciali, che interessano alcune fasce di rispetto dei corpi idrici, come definito dal D. Lgs 42/2004 all'art. 142, comma 1, lettera c. Si sottolinea che il cavidotto, essendo interrato, non è sottoposto ad autorizzazione paesaggistica ai sensi del DPR 31/17 (categoria A.15).

Alberi monumentali

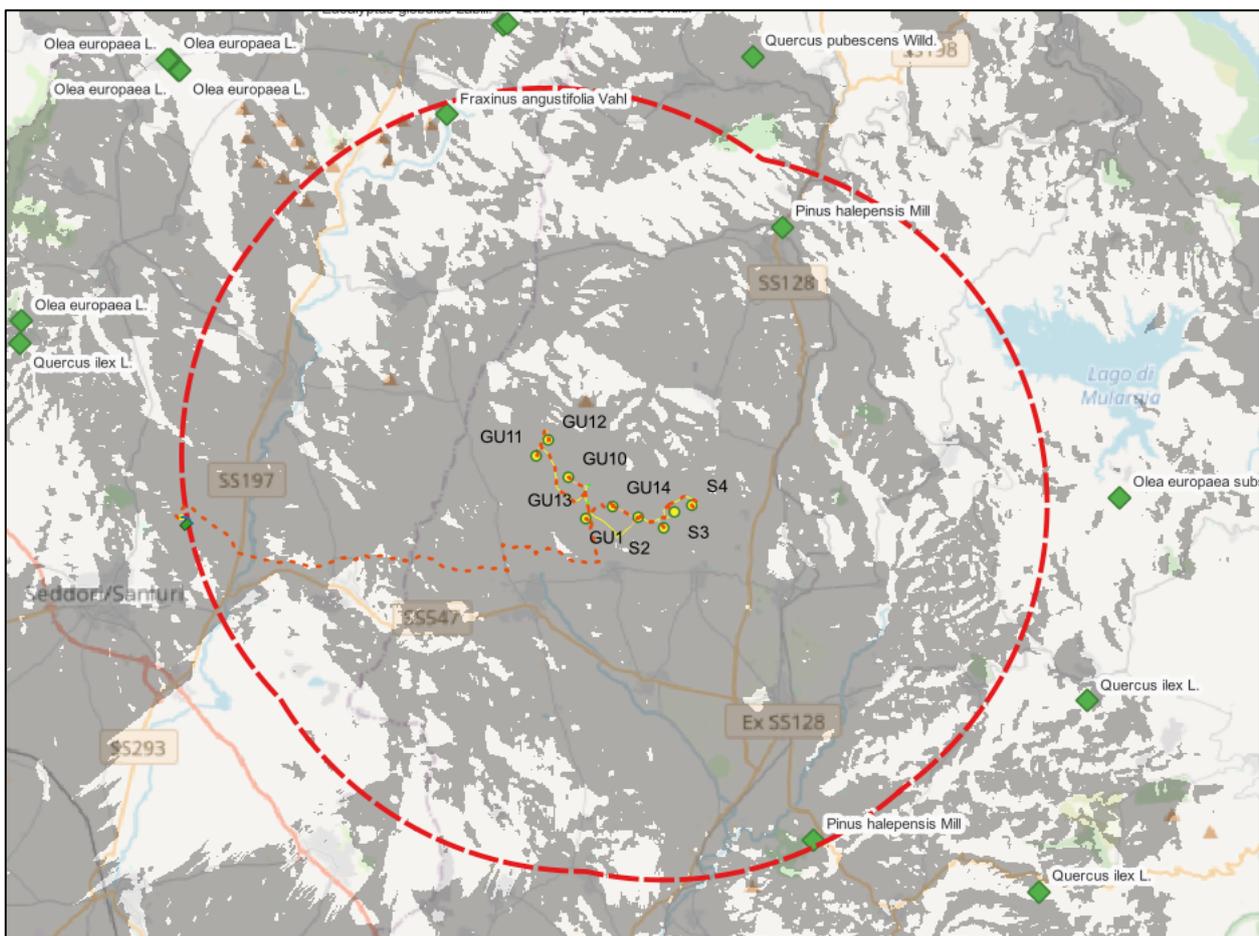


Figura 9-4 - Ricognizione dei beni paesaggistici e culturali ai sensi del D.Lgs 42/2004: aree tutelate ai sensi dell' art.143 – Alberi monumentali (impianto visibile in grigio)

Si evidenzia la presenza di 3 alberi monumentali censiti all'interno dell'elenco regionale Alberi monumentali d'Italia, secondo la Legge 14 gennaio 2013, n.10, DM 23 ottobre 2014 (aggiornata al 26/07/2022). Due "*Pinus Halepensis Mill*", il primo situato a circa 10,3 km dall'aerogeneratore più vicino nei pressi di Senorbì e il secondo a 8,7 km nei pressi di Mandas e un *Fraxinus Angustifolia Vahl* a circa 10,2 km nei pressi di Villanovafranca.

Beni culturali archeologici

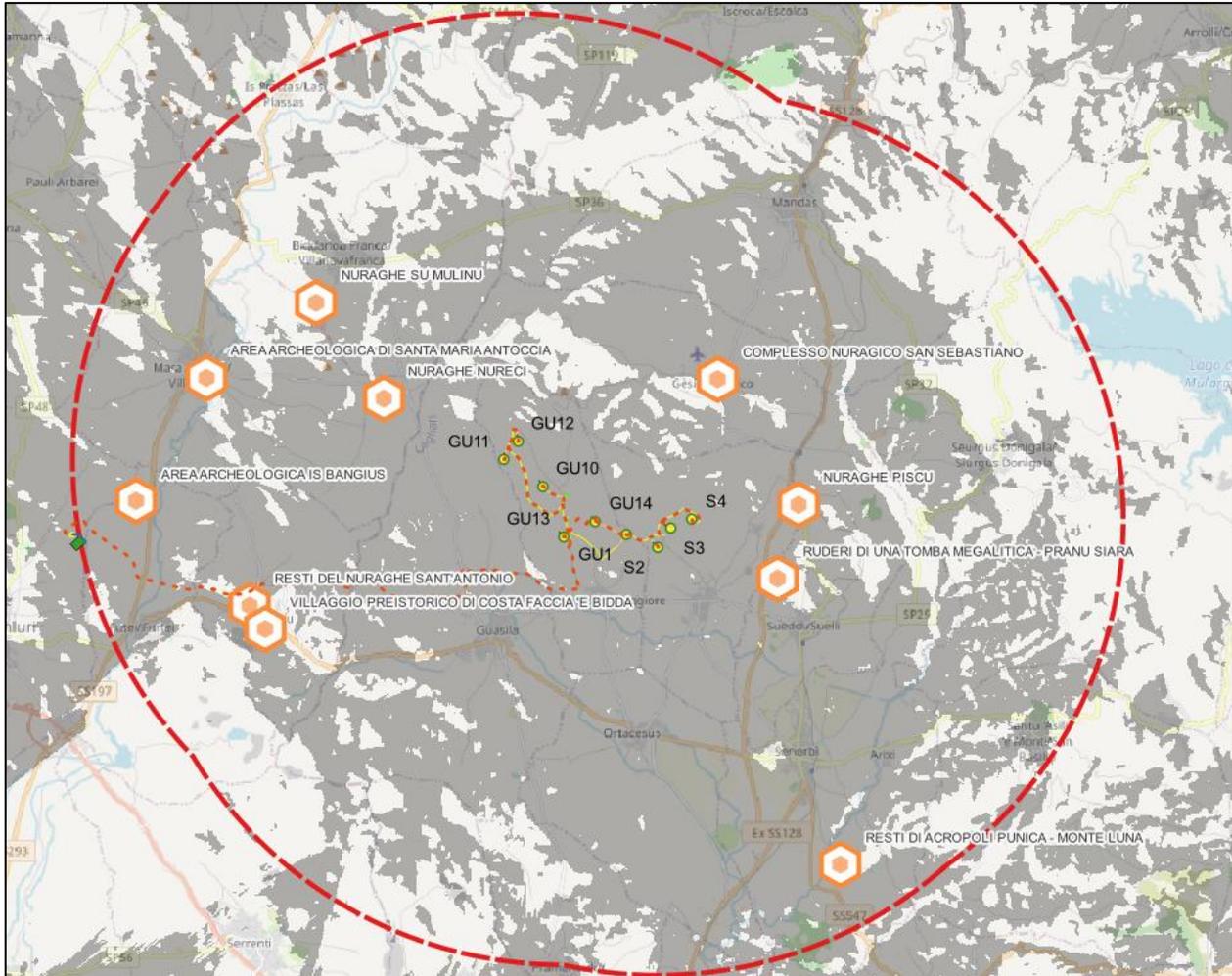


Figura 9-5 – Ricognizione dei beni paesaggistici e culturali ai sensi del D.lgs 42/2004: aree tutelate ai sensi dell’ art.143, beni culturali archeologici (impianto visibile in grigio)

Nell’area di ricognizione sono presenti i seguenti beni culturali archeologici:

Tabella 9-5 – Beni culturali archeologici nell’area di ricognizione e distanza dal progetto

Bene	Aerogeneratore più prossimo	Distanza [km]
Complesso nuragico San Sebastiano	S4	3,5
Nuraghe Nureci	GU12	3,5
Nuraghe Su Mulinu	GU12	5,9
Area Archeologica di Santa Maria Antoccia	GU11	7,6
Area Archeologica Is Bangius	GU11	9

Resti Del Nuraghe Sant'Antonio	GU11	7,2
Villaggio Preistorico di Costa Faccia e Bidda	GU13	7,6
Resti di Acropoli Punica – Monte Luna	S2	9
Ruderi di una Tomba Megalitica – Pranu Siara	S4	2,5
Nuraghe Piscu	S4	2,6
Complesso nuragico San Sebastiano	S4	3,5

Beni culturali architettonici

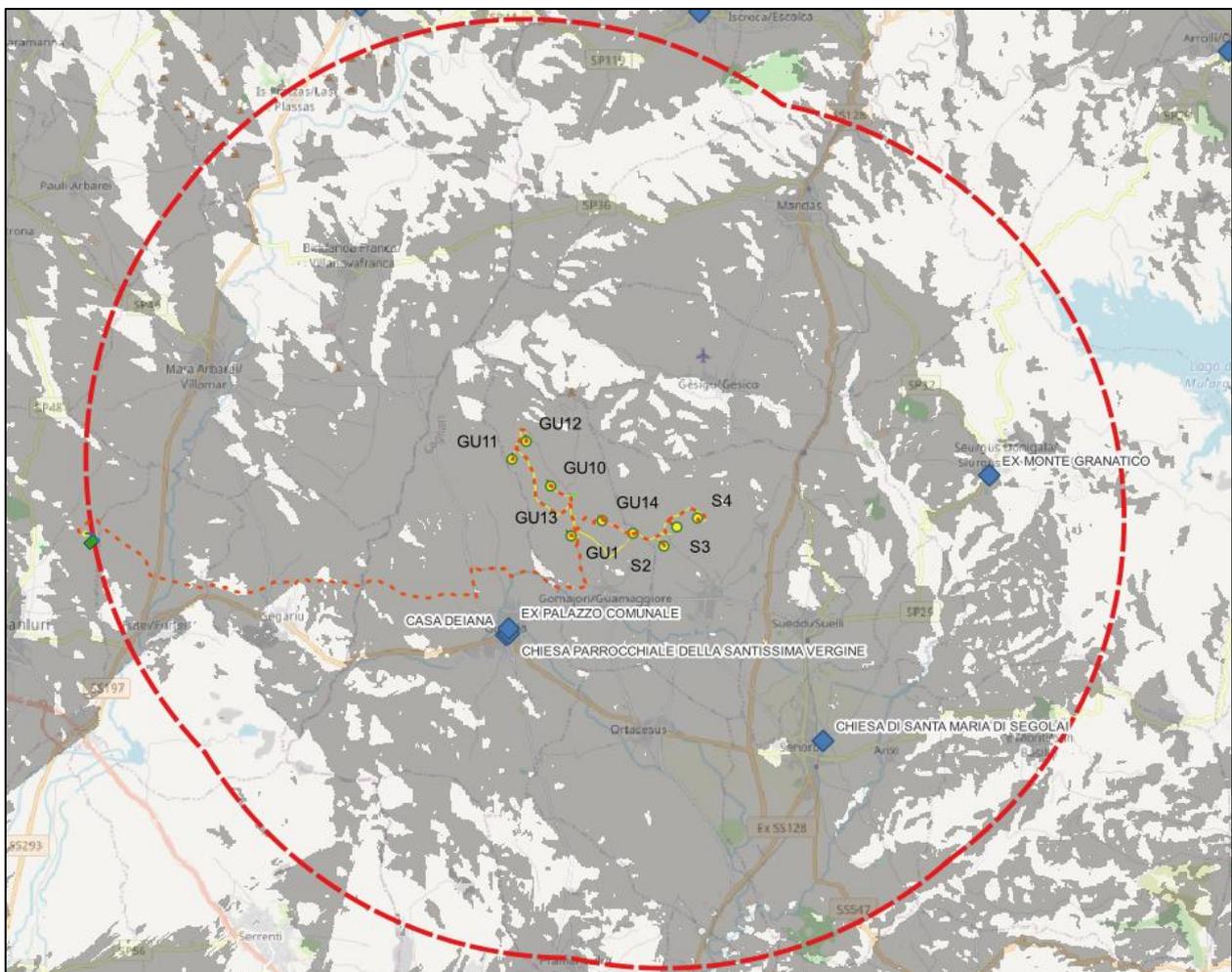


Figura 9-6 – Ricognizione dei beni paesaggistici e culturali ai sensi del D.lgs 42/2004: aree tutelate ai sensi dell’ art.143, beni culturali architettonici (impianto visibile in grigio)

Nell'area di ricognizione sono presenti i seguenti beni culturali architettonici:

Tabella 9-6 – Beni culturali architettonici nell'area di ricognizione e distanza dal progetto

Bene	Aerogeneratore più prossimo	Distanza [km]
Monte Granatico (Siurgus Donigala)	S4	7,3
Ex Palazzo Comunale (Guasiala)	GU13	2,8
Chiesa Parrocchiale della Santissima Vergine (Guasiala)	GU13	2,9
Casa Deiana (Guasiala)	GU13	3
Chiesa di Santa Maria di Segolai (Senorbi)	S2	6,2

Grotte

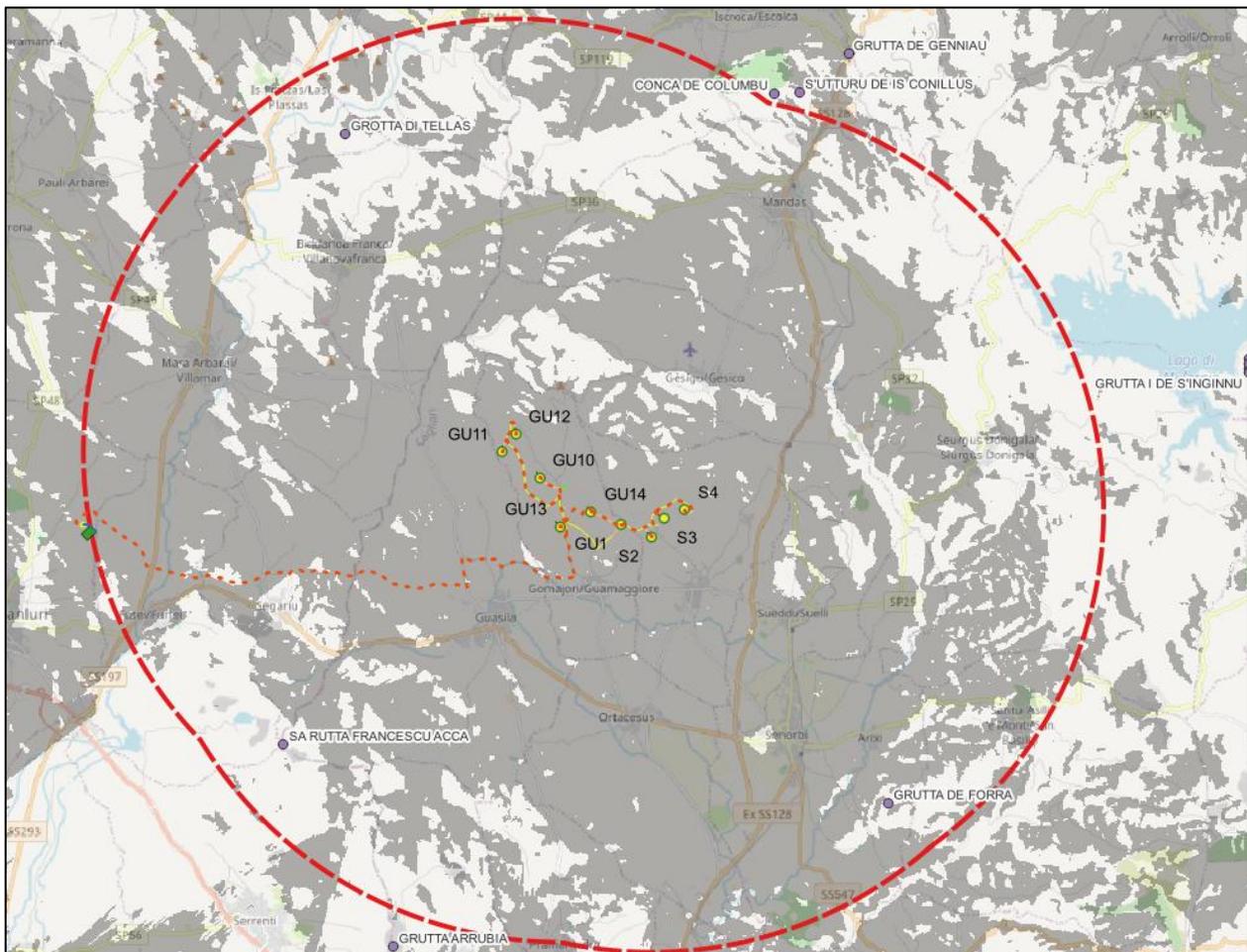


Figura 9-7 – Ricognizione dei beni paesaggistici e culturali ai sensi del D.lgs 42/2004: aree tutelate ai sensi dell' art.143, grotte (impianto visibile in grigio)

Nell'area di ricognizione sono presenti le seguenti grotte:

Bene	Aerogeneratore più prossimo	Distanza [km]
Grotta di Tellas (Las Plassas)	GU12	8,7
Sa Rutta Francescu Acca (Guasila)	GU13	8,8
Grutta de Forra	S2	9

Beni paesaggistici puntuali

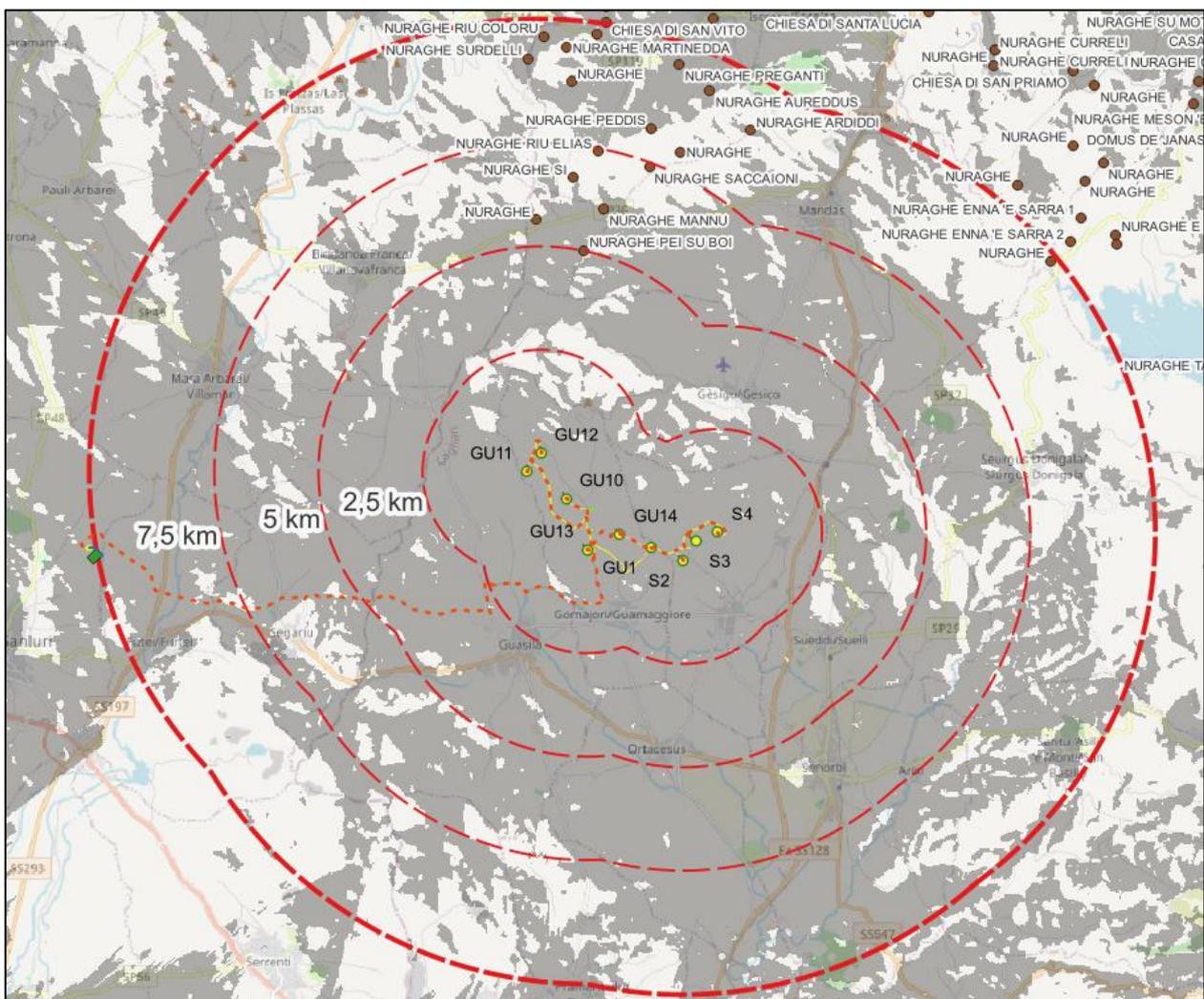


Figura 9-8 – Ricognizione dei beni paesaggistici e culturali ai sensi del D.lgs 42/2004: aree tutelate ai sensi dell’ art.143, beni paesaggistici (impianto visibile in grigio)

Nell'area di ricognizione si evidenziano, concentrati nell'area nord-orientale molti "Nuraghe", tutti ad almeno 5 km dagli aerogeneratori, con le caratteristiche riassunte nella seguente tabella:

Tabella 9-7 – Beni Paesaggistici puntuali presenti nell’area di ricognizione

Codice_BUR	COMUNE	DENOMINAZIONE	FONTE	TIPOLOGIA	x	y
2093	ESCOLA	NURAGHE	PPR 2006	NURAGHE	1504317	4389410
2094	MANDAS	NURAGHE PEI SU BOI	PPR 2006	NURAGHE	1505449	4388676
2096	GERGEI	NURAGHE MANNU	PPR 2006	NURAGHE	1505928	4389677
2174	GERGEI	NURAGHE RIU COLORU	PPR 2006	NURAGHE	1504495	4393839
2175	GERGEI	NURAGHE MARTINEDDA	PPR 2006	NURAGHE	1505046	4393572
2176	GERGEI	NURAGHE	PPR 2006	NURAGHE	1505768	4393910
2177	GERGEI	NURAGHE	PPR 2006	NURAGHE	1505175	4392747
2178	GERGEI	NURAGHE SANTA CECILIA	PPR 2006	NURAGHE	1505992	4394180
2179	GERGEI	NURAGHE PREGANTI	PPR 2006	NURAGHE	1507742	4393160
2180	GERGEI	NURAGHE AUREDDUS	PPR 2006	NURAGHE	1508476	4392540
2181	GERGEI	NURAGHE ARDIDDI	PPR 2006	NURAGHE	1509453	4391572
2182	GERGEI	NURAGHE PEDDIS	PPR 2006	NURAGHE	1507081	4391615
2183	GERGEI	NURAGHE SACCAIONI	PPR 2006	NURAGHE	1507024	4390693
2184	GERGEI	NURAGHE	PPR 2006	NURAGHE	1507775	4391057
2185	GERGEI	NURAGHE RIU ELIAS	PPR 2006	NURAGHE	1505804	4391064
2186	GERGEI	NURAGHE SI	PPR 2006	NURAGHE	1505184	4390430
2190	BARUMINI	NURAGHE SURDELLI	PPR 2006	NURAGHE	1504119	4393305
2683	NURRI	NURAGHE	PPR 2006	NURAGHE	1516650	4388402

9.4 Impatti visivi del parco eolico

I punti di vista considerati sono stati ricercati a partire dalla ricognizione dei beni effettuata, e tra gli elementi sensibili (monumenti, chiese, elementi di interesse naturalistico...) e tra i luoghi di frequentazione pubblica (strade, piazze...). A tal fine si sono considerati i punti di osservazione in prossimità degli elementi maggiormente sensibili, privilegiando una localizzazione tale da permettere una visione significativa sull’area interessata dal parco eolico.

I fotoinserimenti del nuovo impianto sono stati ottenuti utilizzando l’apposito applicativo del pacchetto WindPro della danese EMD S.A.

Le fotografie sono state scattate utilizzando una focale idonea a simulare la percezione globale nelle vicinanze del sito eolico, cosa che, per la maggior parte dei punti di vista considerati, non sarebbe stata possibile utilizzando un obiettivo con focale 50 mm, considerato spesso come quello che maggiormente si avvicina alla visuale umana.

L’indice di visione azimutale I_a , definito dalle citate Linee Guida ministeriali del Febbraio 2007, consente di valutare l’impatto del parco eolico all’interno del campo visivo dell’osservatore. Viene definito come rapporto tra due angoli azimutali:

- L’angolo azimutale “A” entro il quale sono visibili gli aerogeneratori osservabili dal punto di vista,
- L’angolo azimutale caratteristico “B”, assunto per l’occhio umano pari a $B=50^\circ$, considerato come la metà dell’angolo visivo statico dell’occhio umano, che appunto vale 100° .

Per le analisi di visibilità è utile considerare un fattore che permetta di valutare la distanza degli aerogeneratori dall'osservatore. Tale fattore, chiamato Fattore di Peso della distanza, aumenta I_a per distanze inferiori a 2,5 Km, mentre lo diminuisce per distanze maggiori ed è facilmente esprimibile con la seguente funzione logaritmica:

$$F_p = 1.68 - 0.63 \cdot \ln(x)$$

dove x è la distanza tra il punto di osservazione e l'oggetto osservato, il cui andamento è riportato nella figura seguente:

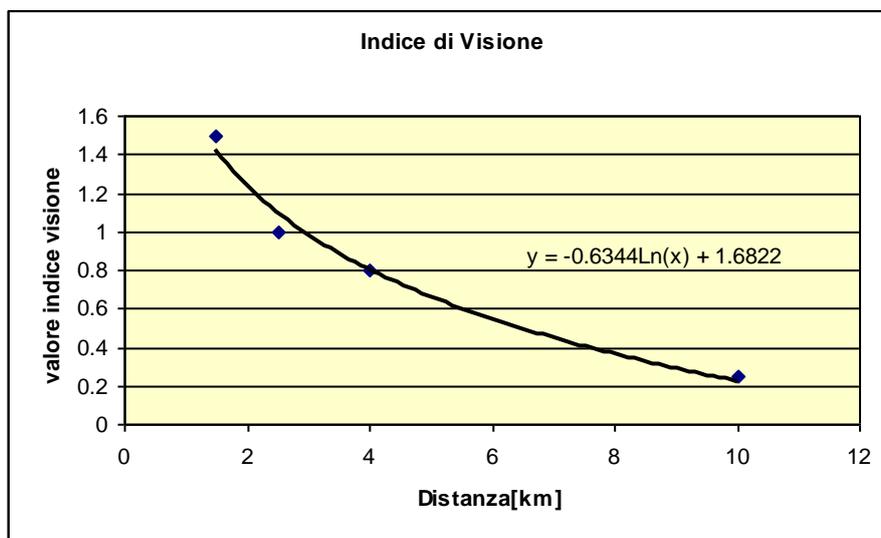


Figura 9-9 – Andamento del Fattore Peso in funzione della distanza

Nelle Linee Guida vengono riportati i seguenti valori per il Fattore Peso:

<i>Distanza in Km</i>	Fattore peso
< 2	1.5
> 2	1
> 4	0.5

Conoscendo il fattore peso della distanza è quindi possibile ricavare l'indice di visione azimutale pesato, I_{ap} e definire in maniera qualitativa l'impatto visivo dovuto al parco eolico, sulla base delle indicazioni della tabella seguente:

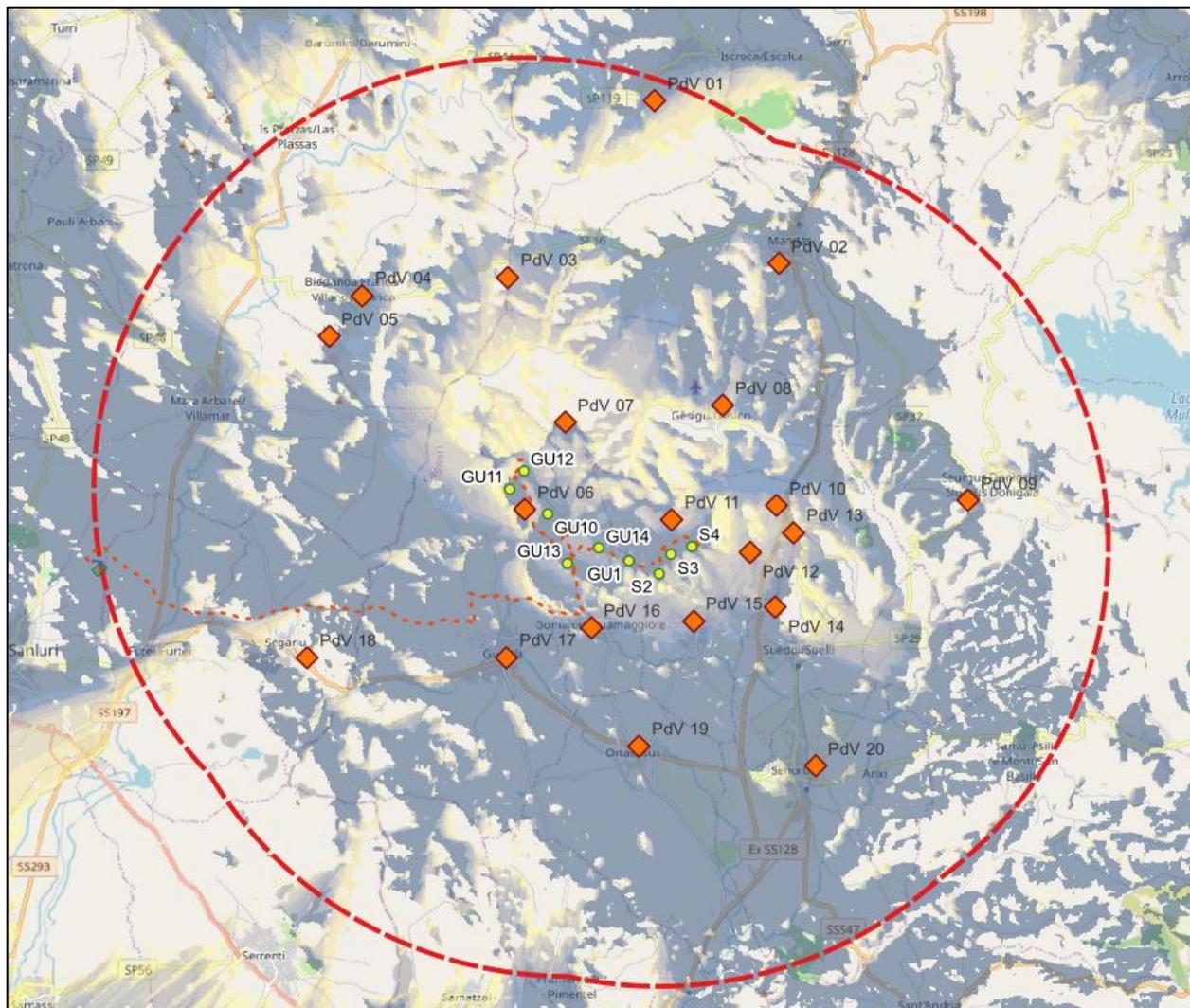
Tabella 9-8 – Valutazione qualitativa visibilità parco eolico

<i>Indice visione azimutale</i>	Valutazione qualitativa visibilità
$I_a=0$	Non visibile
$0 < I_a < 0.15$	Quasi non visibile
$0.15 < I_a < 0.5$	Poco visibile
$0.5 < I_a < 1$	Abbastanza visibile
$I_a > 1$	Molto visibile

Nel seguito vengono riportate le analisi di visibilità relative ad ogni singolo punto di vista. Ogni analisi consta delle seguenti parti:

- Breve descrizione del punto di vista e della visibilità del parco eolico dallo stesso,
- Simulazioni fotografiche indicanti il paesaggio attuale ed il paesaggio modificato dalla presenza dei parchi eolici.
- Rapporto tabellare in cui vengono riportate, le seguenti informazioni: angolo di visione, Indice di visione azimutale, distanza tra parco eolico e punto di vista, fattore peso per la distanza, indice di visione azimutale pesato, valutazione qualitativa della visibilità.

I punti di vista considerati, sono i seguenti:



Legenda:

- Aerogeneratori
- Buffer 10,5 km
- ◆ Punti di vista

Visibilità parco eolico "Pizzu Boi"
Numero di aerogeneratori visibili



Figura 9-10 – Collocazione dei punti di osservazione rilevanti ai fini della verifica di impatto percettivo

PDV 1 – Nuraghe Preganti

La foto è stata scattata lungo una strada poderale nel comune di Gergei (SU), in prossimità del bene paesaggistico puntuale denominato nuraghe Preganti e vincolato ai sensi dell'art.143 del D.lgs 42/2004. Lo scatto da tale punto permette di avere una visione completa del parco eolico da nord in direzione sud, e può essere considerato rappresentativo dell'intera area agricola limitrofa.

Da qui gli aerogeneratori risultano "quasi non visibili" per via della lunga distanza (10 km) e del ridotto angolo di visione. Non sono presenti schermi naturali frapposti tra l'osservatore e il parco eolico.



Figura 9-11 – Fotografia ante operam scattata in prossimità del nuraghe Preganti nel comune di Gergei (SU)



Figura 9-12 – Fotoinserimento dal nuraghe Preganti nel comune di Gergei (SU)

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV1	25,06	0,50	10 km	0,24	0,12	Quasi non visibile

PDV 2 – Parco San Francesco, Mandas (SU)

La foto è stata scattata in prossimità del parco San Francesco, nel comune di Mandas (SU). Il parco è ubicato nella porzione sud dell'abitato, ovvero la più prossima ed esposta all'impianto eolico. Da qui gli aerogeneratori risultano "poco visibili" per via della lunga distanza (7,5 km) e del ridotto angolo di visione. Non sono presenti schermi naturali frapposti tra l'osservatore e il parco eolico.



Figura 9-13 – Fotografia ante operam scattata in prossimità del parco San Francesco, nel comune di Mandas (SU)



Figura 9-14 – Fotoinserimento dal parco San Francesco, nel comune di Mandas (SU)

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PV2	33,80	0,68	7,50	0,41	0,28	Poco visibile

PDV 3 – Nuraghe Ruinali sa Figu, Escolca (SU).

La foto è stata scattata in prossimità del nuraghe Ruinali sa Figu, sito di interesse archeologico-culturale, ubicato in agro del comune di Escolca. Data la distanza elevata (4,94 km) e il contenuto angolo di visione (33,60°) gli aerogeneratori risultano essere "Poco visibili". La morfologia collinare e la vegetazione presente creano un effetto schermo, riducendo ulteriormente la visibilità del parco eolico.



Figura 9-15 – Fotografia ante operam scattata in prossimità del Nuraghe Ruinali sa Figu



Figura 9-16 – Fotoinserimento dal Nuraghe Ruinali sa Figu

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV3	33,60	0,67	4,94	0,67	0,45	Poco visibile

PDV04 – Piazza Aldo Moro, Villanovafranca (SU)

La foto è stata scattata dalla piazza Aldo Moro, punto di interesse collocato all'interno dell'abitato di Villanovafranca (SU). Il parco eolico si trova in direzione sud-est rispetto al comune a una distanza considerevole (6,02 km) e per tanto risulta "Poco visibile". Si evidenzia inoltre come l'interazione tra l'edificato urbano, la vegetazione presente e l'orografia collinare del sito scelto per l'installazione dell'impianto eolico, crei un effetto schermo che rende non visibile la quasi totalità dell'impianto.



Figura 9-17 – Fotografia ante operam scattata da Piazza Aldo Moro



Figura 9-18 – Fotoinserimento da Piazza Aldo Moro

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV4	15,26	0,31	6,02	0,55	0,17	Quasi non visibile

PDV05 – Nuraghe su Mulinu, Villanovafranca (SU)

La foto è stata scattata in corrispondenza del nuraghe su Mulinu, sito in agro del comune di Villanovafranca (SU), bene archeologico-paesaggistico puntuale vincolato ai sensi dell'art.143 del D.lgs 42/2004.

Non sono presenti schermi naturali frapposti tra l'osservatore e il parco eolico; tuttavia, gli aerogeneratori risultano "Quasi non visibili" per via della lunga distanza (5,99 km) e del ridotto angolo di visione. L'impianto, dunque, si inserisce nel paesaggio senza creare effetto barriera verso l'orizzonte.



Figura 9-19 – Fotografia ante operam scattata da Nuraghe su Mulinu



Figura 9-20 – Fotoinserimento da nuraghe su Mulinu

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV5	13,50	0,27	5,99	0,55	0,15	Quasi non visibile

PDV06 – Nuraghe Barru, Guasila (SU)

La foto è stata scattata nei pressi del nuraghe Barru, punto di interesse archeologico-culturale, sito in agro del comune di Guasila (SU).

Il sito si trova interno al parco eolico (0,58 km da GU10), e a causa l'angolo di visione piuttosto ampio (39,96°) gli aerogeneratori risultano "Molto visibili". Come si denota dal foto-inserimento, tuttavia, gli aerogeneratori risultano parzialmente schermati dalle colline che si frappongono tra l'osservatore e l'impianto eolico.



Figura 9-21 – Fotografia ante operam scattata da nuraghe Barru



Figura 9-22 – Fotoinserimento da nuraghe Barru

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV6	39,96	0,80	0,58	2,02	1,62	Molto visibile

PDV07 – Chiesa di San Mauro, monte San Mauro

La foto è stata scattata di fronte alla chiesa di San Mauro in direzione sud-est. La chiesa, punto di interesse culturale e turistico, si colloca sulla cima del monte San Mauro, nel comune di Gesico (SU) e ricade in area SIC.

Come illustrato l'impianto risulta totalmente non visibile, in quanto la visuale panoramica è ostacolata dalla vegetazione presente intorno alla chiesa.



Figura 9-23 – Fotografia ante operam scattata dalla chiesa San Mauro, Gesico (SU)



Figura 9-24 – Fotoinserimento dalla chiesa San Mauro, Gesico (SU)

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV7						Non visibile

PDV08 – Centro abitato di Gesico (SU)

La foto è stata scattata dal centro abitato di Gesico (SU), più in particolare in prossimità del cimitero comunale. Data la distanza di circa 3,67 km l'impianto risulterebbe "Molto visibile"; si riscontra tuttavia una riduzione dell'impatto visivo dovuta all'orografia e alla presenza di vegetazione. Gli aerogeneratori risultano infatti totalmente schermati e quindi non visibili.



Figura 9-25 – Fotografia ante operam scattata da centro abitato di Gesico (SU)



Figura 9-26 – Fotoinserimento dal centro abitato di Gesico (SU)

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV8	59,49	1,19	3,67	0,86	1,02	Molto visibile

PDV09 – Parco comunale, nuraghe Nuraxi, Siurgus Donigala (SU)

La foto è stata scattata dal giardino comunale di Siurgus Donigala (SU), adiacente al nuraghe Nuraxi, collocato centralmente all’abitato e vincolato ai sensi dell’art.10 del D.lgs. 42/2004.

Da qui la visuale sul parco eolico risulta completamente schermata dall’edificato urbano e dalla vegetazione presente. Gli aerogeneratori risultano quindi tutti non visibili.



Figura 9-27 – Fotografia ante operam scattata dal parco comunale di Siurgus Donigala, adiacente al nuraghe Nuraxi



Figura 9-28 – Fotoinserimento dal parco comunale di Siurgus Donigala, adiacente al nuraghe Nuraxi

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV9	17,13	0,34	7,06	0,45	0,15	Poco visibile

PDV10 – Strada comunale Seuni-Mandas, Selegas (SU)

La foto è stata scattata in agro di Selegas (SU), lungo la strada comunale Seuni-Mandas, in prossimità del nuraghe Trazu.

Da qui la ridotta distanza (2,38 km) e il modesto angolo di visione ($37,75^\circ$), fanno sì che l'impianto sia "Abbastanza visibile".



Figura 9-29 – Fotografia ante operam scattata dalla Strada comunale Seuni-Mandas, Selegas (SU)



Figura 9-30 – Fotoinserimento dalla Strada comunale Seuni-Mandas, Selegas (SU)

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV10	37,75	0,76	2,38	1,13	0,86	Abbastanza visibile

PDV11 – Nuraghe Nuritzi, Selegas (SU)

La foto è stata scattata dal nuraghe Nuritzi, collocato in agro di Selegas e coincidente circa con il centro dell'impianto eolico.

Data la vicinanza e la posizione baricentrica del punto di vista rispetto agli aerogeneratori, questi sono chiaramente visibili all'osservatore. L'ampio angolo di visione, tuttavia, rende non fattibile la rappresentazione dell'intero impianto in un'unica fotografia. Per il fotoinserimento è stato quindi selezionato lo scorcio caratterizzato dal maggior numero di aerogeneratori, ricadenti nel campo visivo statico dell'occhio umano. Si evidenzia come il buon distanziamento tra gli aerogeneratori scongiura l'effetto "barriera".



Figura 9-31 – Fotografia ante operam scattata da nuraghe Nuritzi, Selegas (SU)



Figura 9-32 – Fotoinserimento da nuraghe Nuritzi, Selegas (SU)

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PV11	21,99	0,44	0,84	1,79	0,79	Abbastanza visibile

PDV12 – Seuni, frazione di Selegas (SU)

La foto è stata scattata dal abitato di Seuni, frazione di Selegas (SU), lungo via Pompei, orientata in direzione del parco eolico.

Seppur collocato a distanza di 1,47 km il parco eolico risulta essere "Poco visibile" a causa del ridotto angolo di visione ($12,25^\circ$). La presenza di colline e edifici riduce il numero di aerogeneratori visibili contemporaneamente.



Figura 9-33 – Fotografia ante operam scattata da Seuni, frazione di Selegas (SU)



Figura 9-34 – Fotoinserimento dal centro abitato di Seuni, Selegas (SU)

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV12	12,25	0,25	1,47	1,44	0,35	Poco visibile

PDV13 – Nuraghe Piscu, Suelli (SU)

La foto è stata scattata nei pressi del nuraghe Piscu, punto di interesse archeologico-culturale, sito in agro del comune di Suelli (SU).

Da qui, data la distanza minima dall'impianto di circa 2,60 km e il modesto angolo di visione (29,76°), gli aerogeneratori risultano "Abbastanza visibili". Si noti come il buon distanziamento tra le macchine permetta di limitare l'effettivo ingombro visivo.



Figura 9-35 – Fotografia ante operam scattata dal nuraghe Piscu, Suelli (SU)



Figura 9-36 – Fotoinserimento dal nuraghe Piscu, Suelli (SU)

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV13	29,76	0,60	2,60	1,08	0,64	Abbastanza visibile

PDV14 – Cappella della Madonna della Croce, Suelli (SU)

La foto è stata scattata dal punto panoramico coincidente con la Cappella della Madonna della Croce, sito in posizione sopraelevata in agro del comune di Suelli (SU).

Da qui, l'impianto risulta "Abbastanza visibile", data la posizione panoramica del punto di osservazione e la distanza minima dagli aerogeneratori di 2,61 km.



Figura 9-37 – Fotografia ante operam scattata dalla cappella della Madonna della Croce, Suelli (SU)



Figura 9-38 – Fotoinserimento dalla cappella della Madonna della Croce, Suelli (SU)

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV14	24,02	0,48	2,61	1,08	0,52	Abbastanza visibile

PDV15 – Centro abitato di Selegas (SU)

La foto è stata scattata dalla periferia del centro abitato di Selegas (SU), orientata in direzione del parco eolico.

Da qui, data la distanza minima dall'impianto di circa 1,49 km, gli aerogeneratori risultano "Molto visibili". Le caratteristiche orografiche del sito e la vegetazione frapposta all'osservatore tuttavia fanno sì che siano visibili solo 4 dei 9 aerogeneratori del parco eolico.



Figura 9-39 – Fotografia ante operam scattata dal centro abitato di Selegas (SU)



Figura 9-40 – Fotoinserimento dal centro abitato di Selegas (SU)

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV15	46,44	0,93	1,49	1,43	1,33	Molto visibile

PDV16 – Piazza della Chiesa Santa Maria Maddalena, Guamaggiore (SU)

La foto è stata scattata nei pressi dell’abitato di Guamaggiore (SU). In particolare, si è scelto come punto di osservazione la piazza della chiesa Santa Maria Maddalena, in quanto punto panoramico e luogo di aggregazione.

Da qui, l’impianto risulta “Molto visibile” a causa della ridotta distanza dal parco eolico. La morfologia collinare dell’area e la differenza di quota, fanno sì che 4 dei 9 aerogeneratori non siano visibili dalla piazza.



Figura 9-41 – Fotografia ante operam scattata dalla piazza della chiesa Santa Maria Maddalena, Guamaggiore (SU)



Figura 9-42 – Fotoinserimento dalla piazza della chiesa Santa Maria Maddalena, Guamaggiore (SU)

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV16	71,78	1,44	1,76	1,32	1,90	Molto visibile

PDV17 – Centro abitato di Guasila (SU)

La foto è stata scattata dall'abitato di Guasila (SU), nei pressi del Santuario della Beata Vergine Assunta, punto di aggregazione nonché bene architettonico vincolato.

Da qui, a causa dell'ampio angolo di visione, il parco eolico risulta come "Molto visibile". Tuttavia, la vegetazione e l'edificato urbano presenti nei dintorni della piazza da cui è stata scattata la foto, limitano in parte la visibilità verso il parco.



Figura 9-43 – Fotografia ante operam scattata dal centro abitato di Guasila (SU)



Figura 9-44 – Fotoinserimento dal centro abitato di Guasila (SU)

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV17	59,65	1,19	2,85	1,02	1,22	Molto visibile

PDV18 – Centro abitato di Segariu (SU)

La foto è stata scattata dal centro abitato di Segariu, ad una distanza superiore a 6,6 km dal sito di inserimento del parco eolico. Come visibile la vista direzione nord-est, ovvero in direzione dell'impianto è completamente ostacolata dall'orografia dell'area circostante il centro abitato. Nessun aerogeneratore risulta dunque visibile da qui.



Figura 9-45 – Fotografia ante operam scattata dal centro abitato di Segariu (SU)



Figura 9-46 – Fotoinserimento dal centro abitato di Segariu (SU)

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV18	-	-	-	-	-	Non visibile

PDV19 – Centro abitato di Ortacesus (SU)

La foto è stata scattata nei pressi dell'abitato di Ortacesus (SU), distante circa 4,42 km dal parco eolico.

Da qui l'impianto risulta "Abbastanza visibile" a causa dell'ampio angolo di visione (41,16). Il buon distanziamento tra aerogeneratori permette di limitare l'ingombro visivo effettivo.



Figura 9-47 – Fotografia ante operam scattata dal centro abitato di Ortacesus (SU)



Figura 9-48 – Fotoinserimento dal centro abitato di Ortacesus (SU)

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV19	41,16	0,82	4,42	0,74	0,61	Abbastanza visibile

PDV20 – parco Santa Mariedda, Senorbì (SU)

La foto è stata scattata dal parco Santa Mariedda, nei pressi della chiesa di Nostra Signora della Neve, nel comune di Senorbì (SU), punto panoramico e luogo di aggregazione. Da qui l'impianto risulta "Poco visibile", grazie alla distanza sostenuta e alla presenza di vegetazione che ne ostacola la percezione. Solo 4 dei 9 aerogeneratori risultano visibili.



Figura 9-49 – Fotografia ante operam scattata dal parco di Santa Mariedda, Senorbì (SU)



Figura 9-50 – Fotoinserimento dal parco di Santa Mariedda, Senorbì (SU)

Visione Parco Eolico	angolo visione [°]	la Indice visione azimutale	distanza [km]	fattore peso per distanza	Indice di visione azimutale pesato	Valutazione Qualitativa
PDV20	21,32	0,43	6,30	0,52	0,22	Poco visibile

Dallo studio di visibilità che precede, emerge come l'impatto visivo sia dovuto prevalentemente alla distanza degli aerogeneratori dal punto di vista considerato e dall'angolo di visione azimutale considerato, con le seguenti osservazioni:

In generale, dove l'impianto risulta molto visibile per via della prossimità del punto di vista e del parco eolico, il distanziamento tra gli aerogeneratori permette di ridurre l'ingombro visivo globale, scongiurando l'effetto "barriera" verso l'orizzonte e l'effetto selva in direzione perpendicolare. L'orografia del sito fa sì che dalla maggior parte dei punti di osservazione, in particolar modo da sud e da nord dell'impianto, una parte degli aerogeneratori risultino non visibili, riducendone quindi l'impatto visivo complessivo.

La verifica conclude che, anche se gli aerogeneratori costituiscono delle tessere diverse nel "pattern" paesaggistico, il layout studiato, insieme alla limitata presenza di nuove infrastrutture (strade, elettrodotti, etc.), ne contengono convenientemente l'impatto paesaggistico.

Si può ritenere che l'opera in esame, una volta trascorsi i primi anni, possa agevolmente integrarsi nel paesaggio.

9.5 Chiavi di lettura del paesaggio in esame

Nella tabella seguente vengono riportate le appartenenze per il sito in esame ai diversi sistemi di interesse paesaggistico.

Tabella 9-9 – Presenza nell’area in esame di appartenenze ai diversi sistemi di interesse paesaggistico

Tipo di appartenenza	Presenza appartenenza	Note
Sistemi naturalistici (biotipi, riserve, parchi naturali, boschi)	No	L’area oggetto d’intervento non appartiene a sistemi naturalistici. L’area protetta più vicina si trova a circa 0,3 km (SIC Monte San Mauro). E’ stata redatta una Valutazione di Incidenza Ambientale (VincA) che ha dimostrato che gli impatti sull’area tutelata sono trascurabili;
Sistemi insediativi storici	No	Non vi sono sistemi insediativi storici nell’area di impianto. Nell’area vasta di indagine sono presenti diversi nuclei storici ad una distanza di almeno 1,4 km.
Edifici storici diffusi	No	Non vi sono edifici storici diffusi nell’area di progetto. Nell’area vasta di indagine si trovano beni culturali storici vincolati ad almeno 2,8 km (PPR).
Paesaggi agrari (assetto colturale tipici, sistemi culturali quali cascine, masserie, baite...)	Si	La copertura vegetale dell’area di impianto è rappresentata in prevalenza da cereali, in particolare grano duro ed orzo, erbai misti (prati artificiali, come da definizione delle classi dell’uso del suolo della Regione Sardegna).
Tessiture territoriali storiche (centuriazioni, viabilità storica)	No	Le opere in progetto non interferiscono con viabilità antica in base alla cartografia del Piano Paesaggistico Regionale
Sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale (sistema delle cascine a coorte chiusa, sistema delle ville, uso sistematico della pietra, della pietra o del laterizio a vista)	No	Le opere in progetto non interferiscono direttamente con sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale.
Percorsi panoramici o ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici	No	L’impianto non interferisce con percorsi o punti panoramici e non interferisce con la visibilità panoramica, non creando impedimento alla stessa.
Ambiti a forte valenza simbolica (p.e. luoghi celebranti la devozione popolare, rappresentazioni pittoriche o letterarie anche presenti in guide turistiche)	No	Non presenti all’interno dell’area del parco eolico. Nell’area vasta di indagine si trovano alcune chiese. La più vicina è denominata Sant’Anna e dista circa 1,6 km dall’aerogeneratore S2.

Nella tabella seguente vengono riportati i parametri di lettura delle qualità e criticità paesaggistiche dell'area in esame.

Tipo di parametro	Descrizione	Note
Diversità	Caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici.	L'area si estende in un ampio territorio a bassa antropizzazione, con modeste parti ancora semi-naturali costituite, in gran parte, da coltivi residuali estensivi o in stato di semi-abbandono.
Integrità	Permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche tra gli elementi costitutivi).	L'area è caratterizzata da una morfologia di tipo collinare, con blande pendenze e quote poco elevate. Nell'area vasta di indagine (buffer di 10,5 km) si rilevano diversi beni culturali archeologici, prevalentemente Nuraghe, con i quali le opere in progetto non interferiscono. Le aree di progetto sono occupate prevalentemente da seminativi semplici e rientrano pertanto in quello che generalmente viene definito agroecosistema, ovvero un ecosistema modificato dall'attività agricola che si differenzia da quello naturale in quanto produttore di biomasse prevalentemente destinate ad un consumo esterno ad esso. Il paesaggio vegetale dell'area indagata è oggi caratterizzato quasi totalmente da seminativi, mentre estremamente frammentarie risultano le fitocenosi naturali o seminaturali. Le costruzioni presenti, che vengono soprattutto utilizzate come punto di appoggio per agevolare la conduzione dei fondi, sono rare e sparse e la viabilità secondaria è scarsamente frequentata, mentre quella principale è a scorrimento veloce, senza luoghi di sosta. Benchè l'impianto rappresenti un nuovo elemento nel paesaggio, la vocazione agricola dell'area rimarrà intatta.
Qualità visiva	Presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche, ecc.	Gli aerogeneratori sono collocati nelle aree più elevate del territorio, quindi è inevitabile che da e verso tali aree vi sia generalmente una buona visibilità. Tuttavia non si rileva nella cartografie di piano la presenza di particolari elementi panoramici o scenici di frequentazione pubblica.
Rarietà	Presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari.	L'area oggetto d'intervento non appartiene a sistemi naturalistici e aree protette. Nell'area vasta di indagine (buffer di 10,5 km) si rilevano diversi beni culturali archeologici, prevalentemente Nuraghe di scarsa frequentazione, con i quali le opere in progetto non interferiscono.
Degrado	Perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali.	Gli areali interessati dalle opere in progetto si presentano in parte antropizzati con un degrado medio-elevato, e quindi con una qualità ambientale complessiva non elevata. L'installazione degli aerogeneratori non comporterà condizioni di degrado del sito e non impedirà lo sviluppo di una copertura

vegetale erbacea nelle aree non occupate dalle aree e dalla viabilità di servizio.

Dal punto di vista del paesaggio, benchè l'impianto rappresenti un nuovo elemento, la vocazione agricola dell'area rimarrà intatta.

In conclusione, non vi è alterazione delle risorse naturali o morfologiche, né dei caratteri storico-culturali.

Tabella 9-10 – Parametri di lettura delle qualità e criticità paesaggistiche dell'area in esame

Nella tabella seguente vengono riportati i parametri di lettura del rischio paesaggistico, antropico e ambientale.

Tabella 9-11 – Parametri di lettura del rischio paesaggistico, antropico e ambientale

Tipo di parametro	Descrizione	Note
Sensibilità	Capacità dei luoghi di accogliere i cambiamenti, entro certi limiti, senza effetti di alterazione o diminuzione dei caratteri connotativi o degrado della qualità complessiva	I luoghi hanno spazi aperti sufficientemente distanti dalle abitazioni e appaiono in grado di accogliere interventi, come quello in esame senza esserne alterati in modo significativo.
Vulnerabilità e fragilità	Condizione di facile alterazione o distruzione dei caratteri connotativi	I luoghi hanno un carattere dominante, quello rurale, in grado di restare dominante in caso di limitate trasformazioni quale quella in esame.
Capacità di assorbimento visuale	Attitudine ad assorbire visivamente le modificazioni, senza diminuzione sostanziale della qualità	Gli aerogeneratori sono collocati nelle aree più elevate del territorio, quindi è inevitabile che da e verso tali aree vi sia generalmente una buona visibilità. L'estensione dell'attuale forma del paesaggio (prevalentemente collinare) consente una discreta capacità di assorbimento visuale, per cui da sud sono visibili solo gli aerogeneratori posti più a sud e da nord solo quelli posti più a nord.
Stabilità	Capacità di mantenimento dell'efficienza funzionale dei sistemi ecologici o situazioni di assetti antropici consolidate	La funzionalità del sistema ecologico, idrogeologico e produttivo è assai semplice e robusta e non viene modificata dal progetto in esame.
Instabilità	Situazioni di instabilità delle componenti fisiche e biologiche o degli assetti antropici.	Vi sono alcune situazioni di instabilità di tipo geologico e idraulico per le quali si adotteranno tutti gli accorgimenti utili per mitigare le situazioni di rischio e in fase esecutiva si condurranno indagini specifiche sulle aree di progetto, in modo da dimensionare puntualmente e correttamente gli interventi. Laddove utile verranno utilizzate tecniche di ingegneria naturalistica.

10. Modificazioni

10.1 Modifiche dell'assetto percettivo, scenico o panoramico

L'impatto percettivo, scenico o panoramico è potenzialmente rilevabile nel raggio di circa 22,9 km dal sito in esame; dai punti di vista sensibili, però, l'impatto è dovuto prevalentemente alla distanza dei generatori dal punto considerato e dall'angolo di visione azimutale.

La collocazione ben distanziata degli aerogeneratori e la generale uniformità del paesaggio per grandi distanze fa sì che l'intervento sia nel complesso poco impattante.

10.2 Modifica della morfologia

Nello sviluppo del progetto particolare attenzione è stata posta per limitare la realizzazione di nuove strade e l'esecuzione di sbancamenti e riporti di materiale.

Le strade di accesso al parco riprendono il più possibile tracciati esistenti. Le opere stradali e le piazzole sono state progettate in modo da minimizzare gli interventi di scavo e riporto, collocandole in funzione della naturale orografia del sito e mantenendole, per quanto possibile, parallele alle curve di livello.

Dove necessario verranno impiegate misure di ingegneria naturalistica per limitare l'estensione delle modifiche morfologiche.

10.3 Modifiche alla compagine vegetale e perdita di habitat

Non esiste modificazione e perdita di habitat naturale poiché la realizzazione dell'intervento non prevede alcuna azione a carico di habitat naturali. Ci sarà una bassa perdita di habitat agricoli, con assenza di colture di pregio, minimizzata dal numero ridotto degli aerogeneratori.

10.4 Modifiche della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico

La costruzione delle strade comporterà anche la realizzazione di una rete per lo smaltimento delle acque piovane e la regimazione delle stesse. Non sono previste altre modifiche alla funzionalità idraulica e all'equilibrio idrogeologico. Le opere progettate, ove necessario, sono state verificate dal punto di vista idraulico con apposite analisi alla quale si rimanda per ogni dettaglio ("*21056 SLG.PD.R.06.01*" Relazione idrologica e idraulica). Gli areali interessati dalle opere in progetto si presentano in parte antropizzati con un degrado medio-elevato delle condizioni naturali originarie, e quindi con una qualità ambientale complessiva non elevata. L'installazione degli aerogeneratori non comporterà condizioni di degrado del sito e non impedirà lo sviluppo di una copertura vegetale erbacea nelle aree non occupate dalle aree e dalla viabilità di servizio. La vocazione agricola dell'area non verrà alterata dalla presenza del parco, dal momento che non saranno creati degli impedimenti oggettivi di lavorabilità alle aree limitrofe l'installazione.

10.5 Alterazioni

La maggiore alterazione è dovuta alla presenza degli aerogeneratori, le cui caratteristiche di visibilità sono state dettagliatamente illustrate nei paragrafi precedenti. Tale alterazione è limitata tuttavia dalle mitigazioni riportate all'interno del capitolo successivo.

In particolare, dalle simulazioni visive effettuate, non si rilevano punti di vista da cui la disposizione degli aerogeneratori possa generare sensazioni di forte limitazione spaziale.

11. Mitigazioni e compensazioni

Al fine di mitigare l'impatto sul paesaggio è necessario seguire una progettazione strutturata che permetta di mitigare e minimizzare gli impatti. A tal fine, in fase progettuale, ci si è basati sui seguenti principi sulla base delle linee guida per l'inserimento di parchi eolici nel paesaggio ai sensi del DM 10/09/2010 e della DGR 59/2020.

- Tipologia e forma degli aerogeneratori, in particolare altezza della torre e diametro del rotore,
- Numero di pale,
- Struttura della torre,
- Colore degli aerogeneratori,
- Illuminazione e condizioni meteo,
- Layout e opere civili.

11.1 Tipologia e forma degli aerogeneratori

Lo sviluppo del settore eolico si sta rivolgendo sempre più all'utilizzo di macchine di grande taglia (multimegawatt) per le molteplici caratteristiche positive che queste hanno se confrontate con gli aerogeneratori di taglia piccola e media.

Le caratteristiche peculiari che rendono preferibile l'utilizzo di aerogeneratori di grande taglia sono sia di tipo ambientale che tecnico-economico, e vengono nel seguito sinteticamente riportate:

- Minor velocità rotativa delle pale. La minore velocità di rotazione delle pale rappresenta un duplice vantaggio con ricadute positive sia per l'avifauna che per la visibilità. Infatti, una minor velocità di rotazione delle pale permette all'avifauna di vedere meglio anche in condizioni di scarsa visibilità la presenza del rotore in rotazione e quindi di evitarlo, cosa molto più difficile al verificarsi di alte velocità di rotazione.

Inoltre, una minore velocità di rotazione viene meglio percepita anche dall'uomo, in quanto una velocità di rotazione elevata provoca a breve una sensazione di stress, mentre una velocità di rotazione più lenta provoca una sensazione di maggior benessere e risulta essere maggiormente riposante per l'occhio.

- Minore uso del suolo per la realizzazione di fondazioni, piazzole e viabilità di collegamento tra le piazzole interne al parco eolico.
- Minore utilizzo di ambiente anche in termini di spazio aereo. Le notevoli distanze che necessariamente bisogna mantenere tra i singoli generatori permettono il crearsi di corridoi di passaggio per l'avifauna.

La minore densità di generatori consente inoltre un minore impatto visivo, in quanto viene evitato l'effetto selva, dovuto appunto all'utilizzo di tante turbine di piccola o media potenza.

L'impatto visivo non è sempre proporzionale al numero o all'altezza delle macchine: la cosa più importante da evitare, secondo le linee guida italiane per l'inserimento paesaggistico degli

impianti eolici, è l'effetto selva, cioè l'addensamento di vari aerogeneratori in aree relativamente ridotte.



Figura 11-1 – Esempio di effetto selva dovuto all'utilizzo di generatori di media taglia (Vestas V47-660 kW)

- Minor rumorosità, dovuta sia al minor numero di rotazioni per minuto delle parti meccaniche in movimento che all'applicazione di soluzioni tecnologiche innovative nel design delle pale
- Miglior utilizzo della risorsa eolica, in quanto la velocità del vento aumenta man mano che ci si allontana dagli strati superficiali del terreno e l'energia disponibile aumenta con il quadrato del diametro del rotore.

I risultati sperimentali dimostrano che la producibilità aumenta con l'altezza, in maniera asintotica (cioè aumenta notevolmente per altezze prossime al suolo per poi diventare quasi costante ad altezze superiori).

11.2 Numero di pale

Per quanto riguarda il numero di pale costituenti il rotore, l'opinione internazionale è concorde nell'affermare che la rotazione dei rotori a tre pale risulta essere quella maggiormente gradita all'occhio umano, ciò è dovuto ad una minore velocità di rotazione del rotore rispetto ad analoghi rotori binale o monopala.

Tutte le linee guida della Gran Bretagna consigliano l'utilizzo di rotori a 3 pale.

A questa linea di sviluppo si sono uniformati i produttori di aerogeneratori, anche perché la costruzione di rotori a 3 pale consente altre ricadute positive in termini di maggiori rendimenti e

quindi un miglior utilizzo della risorsa eolica, nonché maggiore silenziosità e maggiore affidabilità tecnica.

E' previsto che il rotore venga montato sopravento rispetto alla navicella e alla torre e che i rotori girino tutti con lo stesso verso di rotazione. Ciò permette una minore rumorosità e una migliore percezione visiva.

11.3 Struttura della torre

Le principali tipologie costruttive sono la torre a traliccio e la torre tubolare.

Le strutture a traliccio sono meno visibili, ma provocano un maggior impatto visivo in quanto l'occhio umano visualizza come realtà anomala la navicella, che apparentemente pare essere sospesa.

Inoltre, le strutture a traliccio sono più problematiche per l'avifauna che di istinto tende ad appoggiarsi sugli elementi orizzontali costituenti il traliccio.

Per questo motivo le linee guida consigliano l'utilizzo di torri tubolari in acciaio, come quelle impiegate in progetto, o calcestruzzo precompresso.

11.4 Colore degli aerogeneratori

Molto importante risulta essere la scelta del colore degli aerogeneratori, in quanto questo deve svolgere la duplice funzione di renderli poco visibili e quindi di non alterare molto il paesaggio, ma nel contempo di renderli visibili sia all'avifauna, soprattutto in condizioni meteo di scarsa visibilità, che ai velivoli aeronautici che possono sorvolare la zona anche a bassa quota.

Per limitare la visibilità sono da preferire vernici chiare e opache al fine di ridurre la brillantezza e lo scintillio nella maggior parte delle condizioni atmosferiche e di illuminazione. Tali vernici rendono il generatore poco visibile poiché la struttura del generatore diviene molto chiara nelle giornate assolate e con cielo sereno. Nelle giornate nuvolose invece gli aerogeneratori assumono una colorazione richiamante il grigio.

Alcuni aerogeneratori potranno essere colorati con delle fasce rosse sull'estremità delle pale e sulla parte terminale della torre ed avere luci di segnalazione per motivi di sicurezza del volo. Le prescrizioni su tale argomento è competenza dell'Aeronautica Militare e dell'Ente nazionale Aviazione Civile e non sono al momento note.

11.5 Layout e opere civili

La percezione che il parco eolico genera nell'ambiente dipende da una molteplicità di fattori. Un gruppo ben organizzato di aerogeneratori eolici deve essere percepito come un insieme coerente, come una nuova immagine del paesaggio.

A tal riguardo in fase di progettazione sono stati adottati i seguenti accorgimenti progettuali sulla base delle linee guida per l'inserimento di parchi eolici nel paesaggio ai sensi del DM 10/09/2010 e della DGR 59/2020:

- Mantenere una debita distanza tra parchi eolici.
- Numero ridotto di aerogeneratori.
- Preferire gruppi omogenei di turbine a macchine individuali disseminate nel territorio.
- Collocare gli aerogeneratori sufficientemente distanziati tra loro. In particolare, sono state mantenute mutue distanze tra gli aerogeneratori pari ad almeno 5 diametri e 3 diametri rispettivamente nella direzione prevalente del vento e nella direzione perpendicolare.
- Disporre gli aerogeneratori in linea o a piccolo cluster: la letteratura sia italiana che estera concorda nell'attribuire un minore impatto visivo alla distribuzione lineare degli aerogeneratori. Qualora questo non sia possibile è da preferire la disposizione a piccolo cluster, possibilmente a quinconce regolare.
- Prediligere geometrie che riprendano le forme del territorio in cui si interviene (per esempio una strada o una linea di dorsale). In tal modo si mantengono e si valorizzano dei disegni territoriali esistenti e consolidati da tempo.
- Mantenere le strade di nuova costruzione al minimo possibile e utilizzare la viabilità esistente adattandola e migliorandola;
- Costruire linee elettriche esclusivamente interrato,
- Inserire i componenti elettrici all'interno della torre e minimizzare le dimensioni della cabina smistamento
- Evitare la rimozione di piante e arbusti e bonificare eventuali instabilità del suolo che dovessero emergere in sede di costruzione.
- Il cantiere minimizzerà l'uso del suolo e l'impiego di attrezzature ingombranti.
- La cabina di connessione verrà realizzata con materiali e colori facilmente integrabili con quelli esistenti nell'intorno del parco eolico.

Allo scopo di mitigare l'impatto sulle aree tutelate per legge si propongono, inoltre, le misure seguenti:

Fasce di rispetto dei corsi d'acqua:

- nelle fasce di rispetto dei corsi d'acqua i cavidotti saranno posati in subalveo o, dove possibile, in ancoraggio alle opere d'arte esistenti, per limitare l'impatto sulle aree naturali sottese.

Per mitigare le operazioni di scavi, riporti e sbancamenti, si considerano le seguenti misure:

- la progettazione delle opere stradali segue, per quanto possibile, la naturale orografia dei siti.
- Si privilegeranno le soluzioni che limiteranno al massimo le modifiche agli habitat ante-operam, sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio,
- Si riutilizzerà il terreno proveniente da scavi di sbancamento, per il riempimento di terrapieni, scavi, per la pavimentazione delle strade di servizio ecc
- Si trasporteranno gli eventuali materiali di risulta al di fuori della zona, alla discarica autorizzata per inerti più vicina o nel cantiere più vicino che ne faccia richiesta. I materiali

inerti prodotti, che in nessun caso potrebbero divenire suolo vegetale, saranno riutilizzati il più possibile all'interno del cantiere.

- In fase esecutiva si valuterà l'utilizzo dell'ingegneria naturalistica, per esempio le terre rinforzate, al fine di poter aumentare l'angolo dei riporti e ridurre così la superficie impiegata. L'utilizzo della semina a spaglio agevolerà l'inserimento paesaggistico delle opere.
- Si provvederà in via prioritaria al convogliamento delle acque verso gli impluvi naturali.

Al fine di ridurre gli impatti sulle eventuali aree a prato stabile si possono organizzare gli scavi e i ripristini nel seguente modo:

- asportazione del top-soil (strato di suolo fertile per una profondità di circa 20 cm) e collocazione del medesimo in un cumulo separato dal restante suolo rimosso;
- copertura del cumulo di top-soil con telo impermeabile;
- reinterro degli scavi con materiale estratto dagli orizzonti profondi
- collocazione del top-soil nei 20 cm superficiali
- erpicare finemente la superficie
- semina a spaglio con apposita miscela di sementi e leggero interrimento degli stessi con apposito rullo
- irrigazione a pioggia per attivare la germinazione dei semi.

Nella definizione delle proposte mitigative si è data la priorità a quelle tipologie di intervento che si reputano maggiormente compatibili con il contesto agricolo locale. Tuttavia, nella consueta ottica di fattiva collaborazione che contraddistingue la società Proponente, i possibili interventi verranno concordati con le istituzioni, secondo le esigenze del territorio e in coerenza con gli obiettivi della pianificazione.

12. Valutazione di impatto cumulativo

Analizzando l'area vasta di indagine del progetto, pari a 50 volte l'altezza complessiva degli aerogeneratori, cioè 10 km, non si evidenziano impianti eolici di grande taglia autorizzati, in costruzione e/o in esercizio. Si evidenzia la presenza di turbine mini-eoliche (diametro circa 30m). Appena fuori da tale buffer, si rileva la presenza dei seguenti impianti in esercizio:

- FRIEL – Parco eolico di Nurri, n.30 turbine Vestas V52 da 850 kW per un totale di 25,5 MW;
- FRIEL – Parco eolico San Basilio, n.26 turbine Vestas V52 da 850 kW per un totale di 22,1 MW;

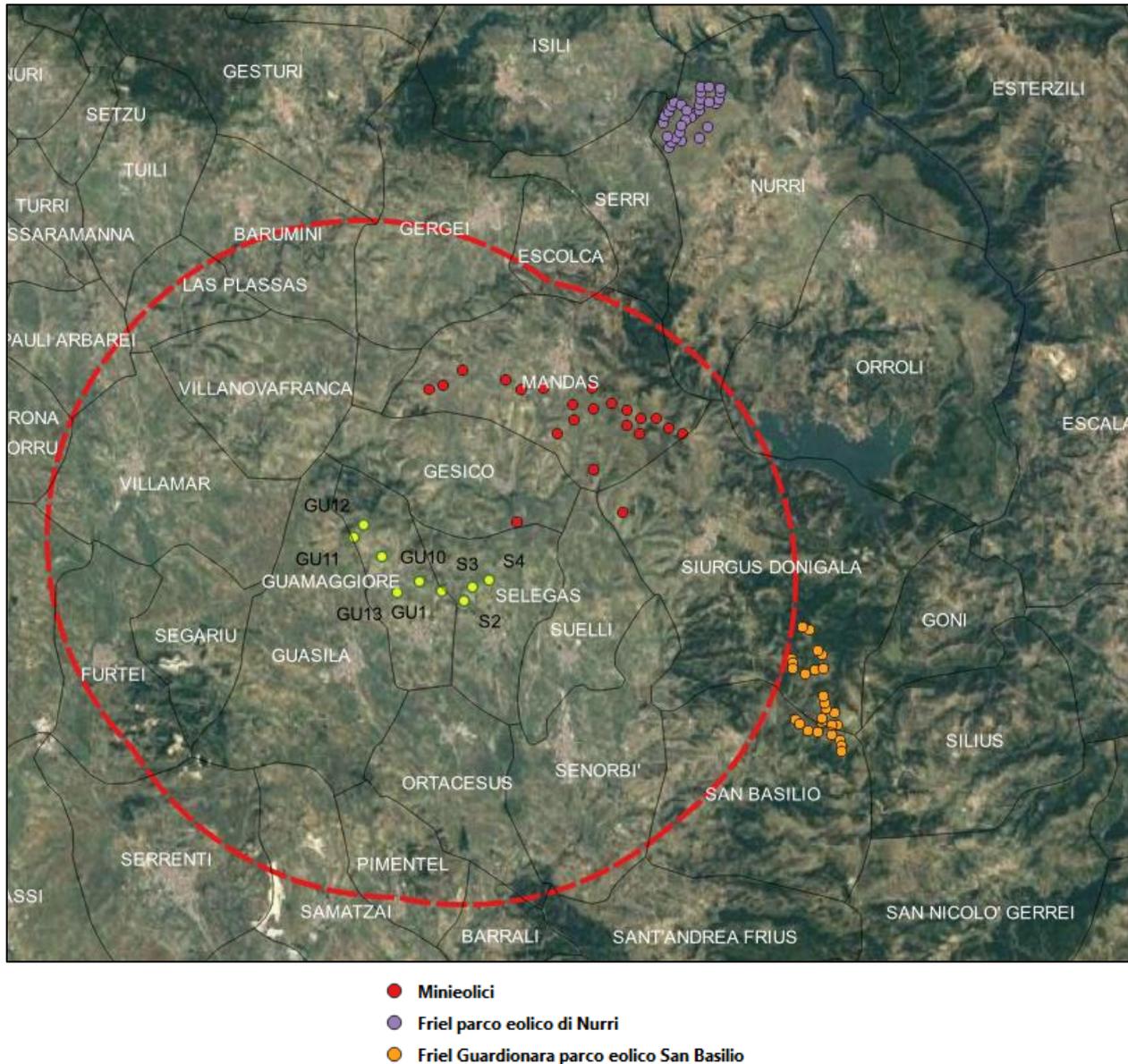
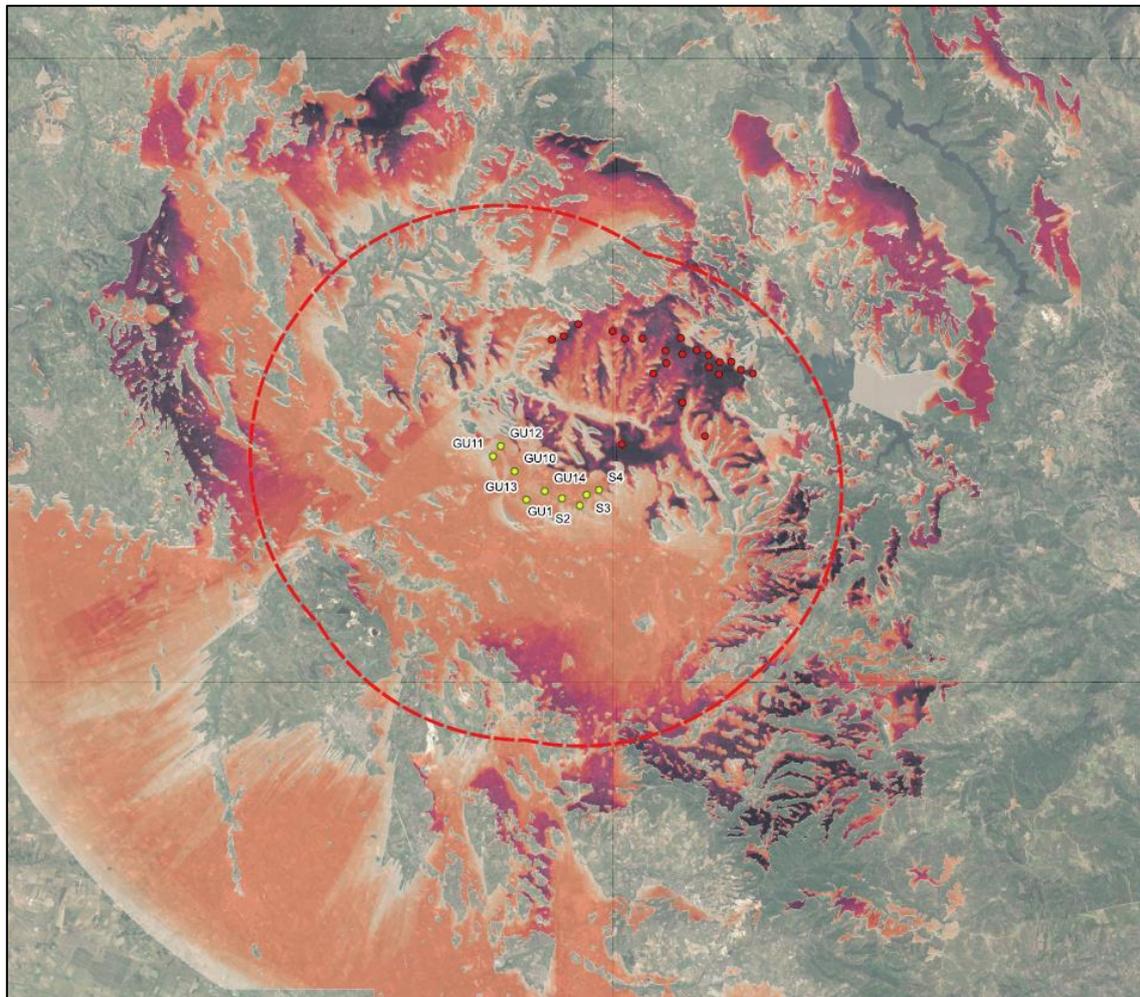


Figura 12-1 – Impianti eolici nel buffer di 10,5 km

Il principale impatto cumulativo dovuto alla presenza di più impianti eolici è ascrivibile all'impatto visivo e paesaggistico.

Per quanto riguarda il potenziale impatto cumulativo determinato dall'eventuale effetto barriera dell'impianto in progettazione con quelli esistenti o autorizzati, si riscontra come tutti gli altri impianti siano localizzati a distanze sufficientemente elevate tale da scongiurare un eccessivo affollamento. Infatti i due impianti esistenti risultano distanziati dal sito di progetto tra i 10,5 e i 15 km. Nel raggio di 1,5 km dall'impianto eolico non sono state riscontrate altre turbine eoliche. Altre turbine minieoliche sono sempre localizzate a nord-est in prossimità del paese di Mandas, una rientra nel raggio di 5 km intorno all'impianto in progetto mentre la maggior parte sono comprese tra i 5 e 7,5 km.

Al fine di indagare l'impatto visivo cumulativo si è condotta un'analisi di visibilità cumulata degli impianti in esame., da cui si evince che, grazie alla buona distanza tra i progetti, l'impatto visivo aggiuntivo rispetto allo stato di fatto è molto contenuto. Per i dettagli si rimanda agli elaborati grafici della visibilità teorica e cumulata "21056 SLG.PD.T.42-01".



Legenda:

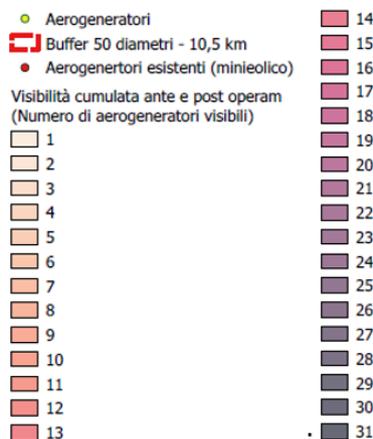


Figura 12-2 – Visibilità cumulata post operam

13. Conclusioni

Nella progettazione dell'impianto in esame, si è posta particolare attenzione nel ridurre l'impatto di tutte le opere connesse. Infatti, si utilizzerà in gran parte la viabilità esistente, le piste di accesso agli aerogeneratori di nuova costruzione riprenderanno, dove possibile, tracciati agricoli esistenti. Laddove non ve ne siano le piste di accesso correranno ai limiti della proprietà al fine di minimizzare il disturbo per i coltivatori del fondo. I cavidotti saranno interrati sotto le strade e le piste di accesso.

Il progetto in esame non prevede taglio o danneggiamento della vegetazione naturale esistente.

Non si prevedono modifiche nell'equilibrio idrogeologico dei luoghi, in ogni caso, laddove necessario, si provvederà a dotare le opere civili di idonee opere di regimazione delle acque pluviali che consentano il deflusso delle stesse verso i naturali impluvi. Alla fine dei lavori di costruzione, il manto vegetale verrà ripristinato, fatto salvo per quanto strettamente necessario all'esercizio (una pista di accesso di larghezza di circa 5 m e una piazzola di esercizio di circa 2'200 mq), che saranno finite a misto granulare stabilizzato. L'uso del cemento sarà limitato allo stretto necessario (opere di fondazione interrate).

L'intervento in oggetto non prevede l'installazione di recinzioni perimetrali (se non intorno alla SSE, che però si inserisce in un contesto tecnologico, in stretta vicinanza a opere simili e alla stessa Stazione Elettrica di Terna).

Non si prevede l'estirpazione di essenze autoctone ad alto fusto e i movimenti di terra saranno quelli strettamente necessari a garantire il livello di pendenza utile per poter installare gli aerogeneratori. Si farà massimo riutilizzo dei materiali scavati, mantenendo un'uniformità dei materiali delle opere di impianto con quelli circostanti.

Le opere in progetto non interferiscono con aree a vincolo paesaggistico, fatto salvo alcuni brevi tratti di cavidotto (interrato sotto viabilità esistente) e brevi tratti di viabilità già esistente che saranno utilizzati per il trasporto dei componenti in sito, e saranno quindi adeguate per il passaggio dei mezzi speciali, che interessano alcune fasce di rispetto dei corpi idrici, come definito dal D. Lgs 42/2004 all'art. 142, comma 1, lettera c. Si rammenta che il cavidotto, essendo interrato, non è soggetto ad autorizzazione paesaggistica ai sensi del DPR 31/17 (categoria A.15).

Il grande distanziamento degli aerogeneratori e il loro posizionamento ordinato, lungo la naturale orografia dei luoghi consente di minimizzare l'impatto sul paesaggio circostante.

L'intervento in oggetto, per sua natura, comporta una contenuta perdita di suolo, che, come si evince dalla relazione agronomica, risulta irrilevante sulla superficie complessiva utilizzata ai fini agricoli a livello comunale. Si ritiene quindi che l'inserimento del progetto in esame, pur comportando l'inserimento di nuovi elementi nel territorio, consenta di mantenere la prevalente vocazione agricola dello stesso.

Si ritiene che, la presenza dell'opera stessa, e degli interventi mitigativi e compensativi che essa potrebbe comportare, possa creare un valore aggiunto all'area anche in termini di riqualificazione e fruizione culturale della stessa.

In base alle considerazioni sopra esposte si può sostenere che il progetto in esame risulta compatibile con i valori paesaggistici della zona.

14. Bibliografia

Battistella A., Trasformare il paesaggio, Milano 2010

Sala F. et al., Atlante della compatibilità ambientale e paesaggistica per la realizzazione degli impianti eolici, Milano 2008

Filippucci L., La valutazione di impatto ambientale, Milano 2009

Ingegnoli V., Giglio E., Ecologia del paesaggio, Napoli 2005

Lanzani A., I paesaggi italiani, Roma 2003

Ministero per i Beni e le Attività Culturali, "Linee guida per l'inserimento paesaggistico degli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica", Roma, 2006

Regione Basilicata, Regione Calabria, Regione Campania, Regione Liguria, Regione Marche, Regione Sicilia, Regione Umbria; atti di indirizzo, criteri e delibere regionali in materia di sviluppo dell'eolico.

WindPro User Manual ed.2.4 – edition 2 january 2004

P.P.R Regione Sardegna