

PROPONENTE:

K4 ENERGY s.r.l.

Sede in: Via Vecchia Ferriera, 22

36100 Vicenza (VI) - ITALIA

Pec: k4-energy-srl-vi@pec.it

K4 ENERGY



PROVINCIA DI ORISTANO



COMUNE DI NARBOLIA



COMUNE DI SAN VERO MILIS



REGIONE SARDEGNA

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO E RELATIVE
OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN CON POTENZA COMPLESSIVA DI
23,8 MW NEI COMUNI DI SAN VERO MILIS (OR) E NARBOLIA (OR)

NOME ELABORATO:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

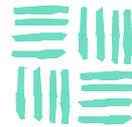
PROGETTO SVILUPPATO DA:

AGREENPOWER s.r.l.

Sede legale: Via Serra, 44

09038 Serramanna (SU) - ITALIA

Email: info@agreenpower.it



agreenpower s.r.l.

GRUPPO DI LAVORO:

Ing. Simone Abis
Ing. Giovanni Cis
Dott. Gianluca Fadda
Ing. Federico Micheli

COLLABORATORI:

Ing. Federico Miscali
Dott. Agr. Vincenzo Satta
Dott.ssa Archeol. Anna Luisa Sanna
Ing. Michele Pigliaru
Dott. Geol. Giovanni Mele
Per.Ind. Alberto Laudadio
Geom. Mario Dessì

TIMBRO E FIRMA:

SCALA:	CODICE ELABORATO	TIPOLOGIA	FASE PROGETTUALE		
-	RELO2	IMPIANTO AGRIVOLTAICO	DEFINITIVO		
FORMATO:					
-					
3					
2					
1					
0	Prima emissione	Luglio 2023	AGREENPOWER	AGREENPOWER	AGREENPOWER
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

INDICE

1. PREMESSA	7
2. ITER AUTORIZZATIVO	8
3. ABSTRACT	8
4. SOCIETA' PROPONENTE E STUDIO DI CONSULENZA E PROGETTAZIONE	10
5. LA PROPRIETA' DEI TERRENI	11
5.1. LA SINERGIA E LE FINALITA' IMPRENDITORIALI	11
6. LO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	11
6.1. FINALITA'	11
6.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LO S.I.A.	12
6.3. CONTENUTI DEL S.I.A.	14
6.3.1. Articolazione del S.I.A.	16
7. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	17
7.1. LA PROGETTAZIONE TECNICA	17
7.2. LA PROGETTAZIONE AGRONOMICA	17
7.2.1. Colture praticabili tra le file e al di sotto dei moduli fotovoltaici	17
7.3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	18
7.4. LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO	21
7.4.1. Inquadramento geografico – dati catastali.....	23
7.4.2. Disponibilità della fonte solare	25
7.4.3. Rappresentazione fotografica dello stato dei luoghi	25
7.5. LA PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE ENERGETICA, TERRITORIALE E PAESAGGISTICA	28
7.5.1. La strategia energetica dell'Unione Europea	28
7.5.2. La strategia energetica nazionale (S.E.N.)	29
7.5.3. Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (P.N.I.E.C.)	29
7.5.4. Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)	30
7.5.5. Il Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (P.E.A.R.S.)	31
7.5.6. Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR).....	32
7.5.7. Il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI)	33
7.5.8. Il Piano Stralcio delle fasce fluviali	34
7.5.9. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni	35
7.5.10. Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.)	36
7.5.11. Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.).....	41
7.5.12. Piano Regionale dei Rifiuti	42
7.5.13. Legge Quadro sulle Aree Protette	43
7.5.14. Rete Natura 2000.....	43
7.5.14.1. Aree RAMSAR delle zone umide	45

7.5.14.2.	La Direttiva Comunitaria Uccelli	45
7.5.14.1.	La Direttiva Comunitaria Habitat	46
7.5.14.1.	Le aree importanti per l'avifauna – Important Bird Areas (I.B.A.)	46
7.5.15.D.G.R. n. 59/90 del 27 novembre 2020		47
7.5.16.D.M. 10 settembre 2010		48
7.6.	LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE DI COORDINAMENTO	
	PROVINCIALE.....	49
7.7.	LA PIANIFICAZIONE A LIVELLO COMUNALE.....	49
8.	DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DELLE MOTIVAZIONI	50
8.1.	MOTIVAZIONI E SCELTA TIPOLOGICA DI INTERVENTO.....	50
8.2.	L'AZIENDA AGRICOLA E LE MOTIVAZIONI IMPRENDITORIALI	51
8.3.	INQUADRAMENTO CLIMATOLOGICO	52
8.3.1.	Il clima della Sardegna.....	52
8.3.2.	Inquadramento climatico dell'area di intervento.....	53
8.4.	CONFORMITÀ DELLE POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI A	
	NORMATIVA, VINCOLI E TUTELE	54
9.	ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)...	55
9.1.	STATO ATTUALE – SCENARIO DI BASE	55
9.1.1.	Atmosfera.....	55
9.1.1.1.	Qualità dell'atmosfera nell'area di Progetto	56
9.1.1.2.	Condizioni meteorologiche.....	56
9.1.1.3.	Temperature	56
9.1.1.4.	Pioggiosità.....	57
9.1.1.5.	Ventosità	57
9.1.1.1.	Nevosità	58
9.1.2.	Acqua, ambiente idrico	58
9.1.3.	Suolo e sottosuolo	58
9.1.3.1.	Inquadramento geologico.....	58
9.1.3.2.	Inquadramento geomorfologico	59
9.1.3.3.	Inquadramento idrogeologico	59
9.1.3.4.	Stratigrafia dei terreni	59
9.1.3.5.	Sismicità storica	60
9.1.3.6.	Sismicità di base.....	60
9.1.3.7.	Modello geotecnico.....	62
9.1.4.	Pedologia e Uso del Suolo	62
9.1.4.1.	Pedologia.....	62
9.1.4.2.	Classificazione delle aree in base alla Land Capability Classification	63
9.1.4.3.	Risultati della valutazione all'attitudine all'uso agricolo dei terreni	64
9.1.4.4.	Descrizione del soprassuolo agroforestale delle aree interessate.....	64
9.1.4.5.	Attuale utilizzo agricolo.....	64
9.1.4.6.	Pedologia - Conclusioni	65
9.1.4.1.	Uso del suolo – Considerazioni e conclusioni	65
9.1.5.	Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi – biodiversità	65
9.1.5.1.	Vegetazione e flora	66
9.1.5.2.	Vegetazione potenziale	66
9.1.5.3.	Rilievi floristici in campo.....	66
9.1.5.4.	Fauna.....	66
9.1.5.5.	Ecosistemi e biodiversità.....	67
9.1.6.	Patrimoni agroalimentari.....	67
9.1.7.	Paesaggio.....	68
9.1.7.1.	Centri abitati interessati dal Progetto	68

9.1.7.2.	Elementi di pregio e rilevanza archeologica e naturalistica	68
9.1.7.3.	Principali edifici religiosi	68
9.1.8.	Clima acustico	68
9.1.8.1.	Valori limite di emissione	69
9.1.8.2.	Valori limite assoluti di immissione	69
9.1.8.1.	Identificazione dei ricettori	70
9.1.8.2.	Impatti acustici derivanti dalle attività di cantiere sul ricettore 1	72
9.1.9.	Vibrazioni.....	73
9.1.10.	Campi elettromagnetici	73
9.1.11.	Aspetti socioeconomici	74
9.1.12.	Viabilità.....	74
9.2.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DEI TERRENI DELLA PALIFICATA DI CONNESSIONE ELETTRICA	75
9.2.1.	Indagine conoscitiva.....	75
9.2.2.	Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico.....	75
9.2.2.1.	Inquadramento geologico.....	75
9.2.2.2.	Inquadramento geomorfologico	75
9.2.2.3.	Inquadramento idrogeologico	75
9.2.2.4.	Stratigrafia dei terreni di fondazione.....	76
9.2.2.5.	Modello geotecnico.....	76
9.3.	RAGIONEVOLI ALTERNATIVE.....	76
9.3.1.	Alternative di localizzazione.....	76
9.3.2.	Alternative progettuali e dimensionali (layout).....	77
9.3.3.	Alternative di produzione energetica – alternative tecnologiche	77
9.3.4.	Alternativa “zero”	78
9.3.5.	Valutazione delle alternative.....	79
9.4.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	80
9.4.1.	Caratteristiche dei moduli fotovoltaici.....	80
9.4.2.	Caratteristiche dei convertitori di energia (inverters).....	80
9.4.3.	Pali di fondazione e strutture di sostegno.....	80
9.4.4.	Cabine di campo, di raccolta e di consegna	80
9.4.5.	Viabilità di progetto interna all’impianto Agrovoltaiico (stradelle).....	80
9.4.6.	Linee elettriche in cavidotti.....	80
9.4.7.	Linee elettriche di connessione alla cabina primaria NARBOLIA	80
10.	INTERAZIONE OPERA E AMBIENTE, IMPATTI POTENZIALI AMBIENTALI DEL PROGETTO	81
10.1.	ATMOSFERA – ARIA E CLIMA	81
10.1.1.	Potenziali interferenze tra l’opera e l’atmosfera	81
10.1.2.	Valutazione qualitativa degli impatti	81
10.1.2.1.	Impatti in fase di cantiere.....	82
10.1.2.1.	Impatti in fase esercizio	82
10.1.2.1.	Impatti in fase di dismissione e smantellamento	83
10.2.	ACQUA – AMBIENTE IDRICO	83
10.2.1.	Potenziali interferenze tra l’opera e l’ambiente idrico	83
10.2.2.	Valutazione qualitativa degli impatti	84
10.2.2.1.	Impatti in fase di cantiere – attraversamenti corpi idrici superficiali -	84
10.2.2.1.	Impatti in fase di esercizio	85
10.2.2.1.	Impatti in fase di dismissione e smantellamento	85
10.3.	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	86

10.3.1. Potenziali interferenze tra l'opera e la componente suolo e sottosuolo	86
10.3.2. Valutazione qualitativa degli impatti	86
10.3.2.1. Impatti in fase di realizzazione	86
10.3.2.2. Impatti in fase di esercizio	87
10.3.2.3. Impatti in fase di dismissione	87
10.4. USO DEL SUOLO.....	87
10.4.1. Potenziali interferenza tra l'opera e l'uso del suolo	87
10.4.2. Valutazione qualitativa degli impatti	87
10.4.2.1. Impatti in fase di realizzazione	87
10.4.2.2. Impatti in fase di esercizio	87
10.5. FLORA E VEGETAZIONE.....	88
10.5.1. Potenziali interferenza tra l'opera e la componente flora e vegetazione.....	88
10.5.2. Valutazione qualitativa degli impatti	88
10.5.2.1. Impatti in fase di realizzazione	88
10.5.2.2. Impatti in fase di esercizio	89
10.5.2.3. Impatti in fase di dismissione	89
10.6. FAUNA	89
10.6.1. Potenziali interferenza tra l'opera e la componente fauna	89
10.6.2. Valutazione qualitativa degli impatti sulla fauna	89
10.6.2.1. Impatti in fase di realizzazione	89
10.6.2.2. Impatti in fase di esercizio	90
10.6.2.3. Impatti in fase di dismissione	90
10.7. AVIFAUNA.....	90
10.7.1. Potenziali interferenze tra l'opera e la componente avifauna	90
10.7.2. Valutazione qualitativa degli impatti	90
10.7.2.1. Impatti in fase di realizzazione	90
10.7.2.2. Impatti in fase di esercizio	91
10.7.2.3. Impatti in fase di dismissione	91
10.8. ECOSISTEMI (BIODIVERSITÀ).....	91
10.8.1. Potenziali interferenze tra l'opera e la componente ecosistemi (biodiversità).....	91
10.8.2. Valutazione qualitativa degli impatti	92
10.8.2.1. Impatti in fase di realizzazione	92
10.8.2.2. Impatti in fase di esercizio	92
10.9. PAESAGGIO	92
10.9.1. Potenziali interferenze tra l'opera e il paesaggio	92
10.9.2. Valutazione qualitativa degli impatti	93
10.9.2.1. Impatti in fase di realizzazione – componenti di Paesaggio con valenza ambientale.....	93
10.9.2.2. Impatti sul patrimonio archeologico	95
10.9.2.3. Impatti in fase di esercizio e manutenzione – Repertorio dei Beni	96
10.9.2.4. Impatti in fase di esercizio e manutenzione e fotoinserimenti.....	97
10.9.2.5. Impatti in fase di esercizio e manutenzione – analisi dell'intervisibilità	99
10.9.2.6. Impatti cumulativi.....	101
10.9.2.7. Impatti delle opere di rete – Linee elettriche aeree.....	102
10.9.2.8. Impatti in fase di esercizio delle opere di rete e fotoinserimenti	102
10.9.2.9. Impatti della viabilità di progetto.....	102
10.10. CLIMA ACUSTICO.....	103
10.10.1. Potenziali interferenze tra l'opera e il clima acustico	103
10.10.2. Valutazione qualitativa degli impatti	104

10.10.2.1.	Impatti in fase di realizzazione	104
10.10.2.2.	Impatti in fase di esercizio	104
10.11.	VIBRAZIONI.....	105
10.11.1.	Potenziali interferenze dovute alle vibrazioni	105
10.11.2.	Valutazione qualitativa degli impatti	105
10.11.2.1.	Impatti in fase di realizzazione	105
10.11.2.2.	Impatti in fase di esercizio	105
10.12.	CAMPI ELETTROMAGNETICI E INTERFERENZE CON LE TELECOMUNICAZIONI.....	105
10.12.1.	Potenziali interferenze generate dai campi elettromagnetici.....	106
10.12.2.	Valutazione qualitativa degli impatti - Elettromagnetismo.....	106
10.12.2.1.	Impatti in fase di realizzazione	106
10.12.2.1.	Impatti in fase di esercizio	106
10.12.3.	Potenziali interferenze dell'impianto Agrovoltaiico con le telecomunicazioni	108
10.12.4.	Valutazione qualitativa degli impatti - Telecomunicazioni	108
10.12.4.1.	Impatti in fase di realizzazione	108
10.12.4.2.	Impatti in fase di esercizio	108
10.13.	ASPETTI SOCIO - ECONOMICI.....	109
10.13.1.	Caratterizzazione socioeconomica	109
10.13.2.	Potenziali interferenze tra l'opera e gli aspetti socioeconomici.....	109
10.13.3.	Valutazione qualitativa degli impatti	109
10.13.3.1.	Impatti in fase di realizzazione	109
10.13.3.2.	Impatti in fase di esercizio	110
10.14.	SALUTE UMANA	111
10.14.1.	Potenziali interferenze tra l'opera e la salute pubblica.....	111
10.14.2.	Valutazione qualitativa degli impatti	111
10.14.2.1.	Impatti in fase di realizzazione	111
10.14.2.2.	Impatti in fase di realizzazione e di dismissione – produzione di rifiuti	112
10.14.2.3.	Impatti in fase di esercizio	112
10.14.2.1.	Impatti in fase di dismissione	113
10.15.	VIABILITÀ	113
10.15.1.	Potenziali interferenze tra l'opera e la viabilità	113
10.15.2.	Valutazione qualitativa degli impatti	113
10.15.2.1.	Impatti in fase di realizzazione	113
10.15.2.2.	Impatti in fase di esercizio	114
10.15.2.3.	Impatti in fase di dismissione	114
11.	EFFETTO CUMULO.....	114
12.	METODO DI VALUTAZIONE PREVENTIVA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	116
12.1.	LA METODOLOGIA MATRICIALE DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI.....	116
12.2.	LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E LE AZIONI DI PROGETTO.....	119
12.2.1.	Stima quantitativa degli impatti ambientali determinati dal progetto	121
12.2.1.1.	Impatti in fase di realizzazione	121
12.2.1.2.	Impatti in fase di esercizio	121

12.2.1.3. Impatti in fase di dismissione	121
12.2.2. Stima quantitativa degli impatti ambientali determinati dall'alternativa "zero"	121
12.2.3. Confronto e analisi dei risultati ottenuti	121
12.3. LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI PAESAGGISTICI.....	122
13. MITIGAZIONI E MISURE DI COMPENSAZIONE	123
13.1. ATMOSFERA – ARIA E CLIMA	123
13.1.1. POLVERI – Misure di mitigazione.....	124
13.1.2. GAS CLIMALTERANTI – Misure di mitigazione	124
13.1.3. Sintesi degli impatti e misure di mitigazione sulla componente aria	124
13.2. ACQUA.....	125
13.2.1. RILASCIO DI INQUINANTI – Misure di mitigazione	125
13.2.2. Sintesi degli impatti e misure di mitigazione sulla componente aria	125
13.2.3. ALTERAZIONE DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE DELLE ACQUE – Misure di mitigazione.....	125
13.2.4. Sintesi degli impatti e misure di mitigazione per il drenaggio delle acque superficiali	126
13.2.5. SPRECO DELLA RISORSA ACQUA - Misure di mitigazione	126
13.2.6. Sintesi degli impatti e misure di mitigazione sulla componente acqua	126
13.3. SUOLO E SOTTOSUOLO.....	126
13.3.1. RILASCIO DI INQUINANTI (OLI) - Misure di mitigazione.....	127
13.3.2. Sintesi degli impatti e misure di mitigazione sulla componente suolo e sottosuolo	127
13.4. USO DEL SUOLO.....	127
13.4.1. Sintesi degli impatti sulla componente uso del suolo.....	128
13.4.2. USO DEL SUOLO – Misure di mitigazione.....	128
13.5. FLORA E VEGETAZIONE.....	128
13.5.1. POLVERI – Misure di mitigazione.....	128
13.5.2. ALTRI IMPATTI – Misure di mitigazione.....	129
13.5.3. Misure di compensazione – sito di impianto agrovoltaiico, aree di servizio e viabilità di progetto	129
13.5.4. Misure di compensazione.....	129
13.5.5. Misure di compensazione – siti della palificazione per la connessione elettrica	129
13.6. FAUNA	129
13.7. AVIFAUNA	130
13.8. PAESAGGIO	131
13.9. CLIMA ACUSTICO	135
13.9.1. DISTURBO ALLA VIABILITA' - Misure di mitigazione	136
13.9.2. INQUINAMENTO ACUSTICO LOCALIZZATO – Misure di mitigazione.....	136
13.9.3. RISCHIO DI INCIDENTI – Misure di mitigazione	136
14. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	136
15. COMPATIBILITA' AMBIENTALE COMPLESSIVA	136
16. CONCLUSIONI.....	138

1. PREMESSA

La scelta imprenditoriale innovativa di **completa integrazione tra l'impianto solare fotovoltaico e le attività agricole** rappresenta la soluzione alla problematica legata alla sottrazione del suolo destinato ad uso agricolo a favore dell'impianto di generazione di energia "verde" da fonte solare rinnovabile.

La redazione del presente Studio di Impatto Ambientale è finalizzata all'ottenimento dei permessi necessari alla costruzione ed esercizio di "un impianto di agro-energia, ovvero un impianto agricolo-fotovoltaico, ad oggi definito Agrovoltaiico costituito da un impianto fotovoltaico ad inseguimento solare monoassiale per complessivi **23.796,9** kWp di potenza di picco e **21.600** kW di potenza ai fini dell'immissione in rete, realizzato su suolo privato, e da coltivazioni agricole tra le file e al di sotto dei pannelli fotovoltaici, composto da un lotto di n. 3 impianti e opere connesse alla RTN costituite da cavidotti interrati interni all'impianto e da n. 3 elettrodotti aerei di trasporto dell'energia sino all'allaccio in antenna su CP Narbolia, lato MT, da realizzarsi su una superficie di circa 357.200 m² di terreni agricoli ubicati nel Comune di San Vero Milis in località Spinarba presso l'Azienda Agricola Guiso, denominato "**Agrovoltaiico San Vero Milis**" e globalmente il "**Progetto**".

L'Impianto Agrovoltaiico sarà composto indicativamente da n. 34.740 pannelli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino da 685 W ciascuno e n.108 inverter distribuiti, posizionati sui pali di fondazione infissi nel terreno su cui sono montate le travi con i "porta moduli" girevoli delle strutture di sostegno mobili mono assiali in acciaio zincato. Il sistema è movimentato da un azionamento lineare controllato da un P.L.C., per la rotazione sull'asse Nord-Sud garantendo quindi che la superficie captante dei moduli fotovoltaici sia sempre perpendicolare ai raggi del sole con un range di rotazione (tilt) che va da - 60° (Est) a + 60° (Ovest); le strutture di sostegno saranno disposte in file parallele, per un totale di 619 trackers, con altezza al mozzo delle strutture di circa 3,27 m dal suolo. In questo modo nella posizione a +/-60° i pannelli raggiungono un'altezza minima dal suolo di 2,1 m e un'altezza massima di circa 4,18 m. Le strutture di sostegno saranno opportunamente distanziate di circa 6 m per evitare sia fenomeni di ombreggiamento reciproci sia per permettere la coltivazione dei terreni tra le file dei moduli fotovoltaici e al di sotto degli stessi, per una superficie di captazione complessiva di circa 107.902,44 m².

Si precisa che la potenza di picco, data dalla somma delle potenze dei pannelli fotovoltaici, risulterà pari a 23.796,9 kWp, potenza alla quale si fa riferimento per il dimensionamento dei componenti dell'impianto Agrovoltaiico. La potenza ai fini dell'immissione in rete è pari a 21.600 kW, data dalla somma della potenza dei convertitori di energia, ovvero gli inverter.

L'impianto sarà del tipo *grid-connected* e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, salvo gli autoconsumi di impianto e i fabbisogni energetici dell'Azienda Agricola Guiso.

L'impianto sarà connesso in antenna alla rete elettrica in Media Tensione a 15kV della cabina di trasformazione MT/AT (C.P. Narbolia) di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) gestita da E-Distribuzione S.p.A. secondo la Soluzione Tecnica di Connessione emessa da E-Distribuzione alla società Fortiter S.r.l.s. in data 28 gennaio 2022, Codice di rintracciabilità: T0738281 per il lotto d'impianto.

La società Fortiter S.r.l.s. ha provveduto alla accettazione della stessa con relativo pagamento degli oneri previsti in data 24 marzo 2022 e in data 25 marzo 2023, ha volturato alla società K4 ENERGY S.r.l. la suddetta Soluzione Tecnica di Connessione.

La società K4 ENERGY S.r.l. ha inviato a E-Distribuzione il **Progetto Elettrico** al fine dell'ottenimento del benessere della progettazione elettrica degli elettrodotti di collegamento alla citata C.P. di Narbolia; in data 26 maggio 2023 sul portale web di E-Distribuzione è stato pubblicato il documento "**Progetto Definitivo CONFORME**".

La produzione annuale di energia dell'Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis è stimata pari a circa 45.200.000 kWh, calcolata utilizzando il database di radiazione solare PVsyst©.

L'energia elettrica prodotta potrà essere venduta, una volta ottenute le necessarie autorizzazioni alla costruzione, esercizio e manutenzione dell'Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis:

- Al Gestore dei Servizi Elettrici (G.S.E.) in caso di accesso alla Tariffa Incentivante;
- con criteri di "market parity", ossia la vendita sul mercato energetico all'ingrosso caratterizzato da una reale competitività tra il prezzo di scambio dell'energia prodotta dal fotovoltaico e quello dell'energia prodotta dalle fonti fossili (il fotovoltaico in *market parity* vende energia sulla borsa elettrica ad un prezzo inferiore a quella prodotta dalle altre fonti convenzionali).

2. ITER AUTORIZZATIVO

Lo Studio di Impatto Ambientale è parte integrante della documentazione tecnico progettuale predisposta ai fini dell'espletamento della procedura di **Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)**, ed è redatto nel rispetto di quanto stabilito dal D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale e ss.mm.ii.", e dalla D.G.R. n. 680 del 07/11/2017 "Recepimento delle disposizioni in materia di Valutazione di Impatto Ambientale di cui al D.lgs. 104/2017 e prime misure organizzative" e dal D.L. 77/2021 convertito con L 108/2021. "Accelerazione del procedimento ambientale e paesaggistico, nuova disciplina della VIA e disposizioni speciali per gli interventi PNRR-PNIEC" che ha modificato il D. lgs. n. 104 del 16/06/2017. "Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/CE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114".

Il Progetto per la realizzazione ed esercizio dell'impianto Agrovoltaiico deve ottenere il provvedimento Autorizzativo Unico, come disciplinato dall'Art. 12 del D.lgs. 387/03 e dal D.M. 30 settembre 2010, in accordo con quanto stabilito dalla D.G. Regione Sardegna n. 27/16 del 01/06/2011 come modificata dalla D.G.R. n. 3/25 del 23/01/2018 ed è compreso tra le tipologie di intervento riportate nell'Allegato II alla Parte Seconda, Titolo III, comma 2 del D.lgs. n. 152 del 3/4/2006 (cfr. 2b) – "Impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10MW" e quindi rientra, come citato, tra le categorie di opere da sottoporre a procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale di competenza statale.

La verifica ambientale è riferita a livello di progettazione definitiva.

La tipologia progettuale è compresa tra quelle indicate nell'Allegato I-bis "Opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)", allegato introdotto nel D.lgs. 152/06 dal D.L. 77/2021, al punto 1.2.1 – **Generazione di energia elettrica: impianti fotovoltaici**.

Il progetto di impianto Agrovoltaiico San Vero Milis, ai sensi di quanto stabilito dall'art. 18, comma 1, lettera a) del decreto-legge n. 77 del 2021 (che ha modificato l'art. 7-bis, comma 2-bis del D. lgs. 152/06), costituisce **intervento di pubblica utilità, indifferibile e urgente**.

La Commissione Tecnica PNRR – PNIEC del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, già Ministero della Transizione Ecologica – MiTE, svolge il ruolo di soggetto competente in materia.

Il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, nel rispetto delle Linee Guida nazionali, partecipa al procedimento per l'autorizzazione di impianti di generazione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili se localizzati in aree sottoposte a tutela ai sensi del D.lgs. n. 42 del 22/01/2004 e ss.mm.ii. recante il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.

Infine, gli impianti Agrovoltaiici rappresentano un'opera strategica per l'implementazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, nel quale si legge "*l'obiettivo di diffondere impianti agrivoltaiici di medie e grandi dimensioni*" (p. 128) e, quindi è stato espressamente previsto che essi siano opere di pubblica utilità, indifferibili e urgenti (v. art. 7-bis, comma 2, del D.lgs. n. 152/2006).

3. ABSTRACT

Si riportano sinteticamente le conclusioni del presente Studio:

La tipologia progettuale dell'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis:

- è compresa tra quelle indicate dalla Legge n. 34 del 27 aprile 2022 (di conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, recante misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali), che riconosce premialità e misure incentivanti "*agli impianti agrivoltaiici che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione*".
- è rispondente alla totalità dei requisiti stabiliti dalle Linee Guida in materia di Impianti Agrovoltaiici.
- L'area di impianto è compresa tra le aree dichiarate idonee per l'agrovoltaiico in quanto a distanza inferiore a 3 km dalla zona a destinazione industriale, artigianale e commerciale, come indicato dall'art. 6, comma

9-bis del D. Lgs. 28 del 3 marzo 2011, recentemente modificato dalla citata Legge n.34 del 27 aprile 2022, art. 9 comma 1-bis.

Con riferimento alle indicazioni contenute nell'Allegato 3 del D.M. 10/09/10 sono state analizzate in ambiente GIS gli *shapefile* degli areali tutelati confrontati con il layout di progetto, estratti dai piani regionali (PTR), provinciali (PTCP) e comunali (PUC) vigenti ed in particolare relativi ai seguenti elementi:

- Aree naturali protette nazionali
- Aree naturali protette regionali
- Zone umide Ramsar
- Siti di importanza comunitaria (SIC-ZSC) e zone di protezione speciale (ZPS)
- Important Bird Area (IBA)
- Aree ai fini della conservazione della biodiversità (Parchi Naturali, Regionali, Oasi Naturali WWF, Zone di cattura e ripopolamento)
- Siti UNESCO
- Beni culturali + 100 metri (ai sensi del Dlgs 42/2004, vincolo L.1089/1939)
- Aree dichiarate di notevole interesse pubblico (art. 136 del Dlgs 42/2004, vincolo L.1089/1939)
- Aree tutelate per legge (art. 142 del Dlgs 42/2004): territori costieri fino a 300 m, laghi e territori contermini fino a 300 m, fiumi torrenti e corsi d'acqua fino a 150 m, boschi con buffer di 100 m, zone archeologiche con buffer di 100m, tratturi con buffer di 100 m;
- Area edificabile urbana con buffer di 1km
- Segnalazioni carta dei beni con buffer di 100 m.

Dall'analisi degli areali *shapefiles* del Geoportale della Regione Sardegna e dei tematismi in esso contenuti rielaborati e consultati in ambiente GIS, si evidenzia che l'installazione dei componenti dell'impianto Agrovoltaiico non interessano né interferiscono:

- con aree naturali protette, SIC, ZPS, ZSC, IBA poste tutte oltre un buffer di 3km dall'areale di impianto.
- con aree non idonee alla installazione di determinati impianti (fotovoltaici) alimentati da fonti rinnovabili essendo non interferenti con areali che includono gli elementi sopra elencati.

Interessa una limitatissima area al confine di un'area in base alla normativa 59/90 definita "Oasi permanente di protezione faunistica e di cattura (istituite e proposte) e aree di presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali"; dalla "REL12 Relazione faunistica", alla quale si rimanda per approfondimenti e cartografia si legge "*La scheda del metadato riporta il valore dei ZSC, SIC e ZPS che non ha niente a che vedere con quanto riportato. ... omissis ... In particolare, l'area non idonea, non chiaramente identificata nella sua natura, il metadato parla di specie legate alla Direttiva habitat e Direttiva uccelli, di cui alla scheda di metadato: http://intranet.sardegnaambiente.it/sira-catalogodati/metadatiISO?stato_IdEdizione=iOrg01iEnP1iPP299iEdP1)* Interessa centri urbani, come Milis, aree artificiali e aree industriali e aree coltivate.

L'unica cosa che si sovrappone è un dato della Gallina prataiola che è censito nel 2010 e nel 2013, in superfici molto più piccole. La Gallina prataiola però è in regressione, mentre dalla cartografia pare in espansione.

Non sono oasi di ripopolamento faunistico (anche Cagliari e Quartu S. Elena sono all'interno di un'oasi di ripopolamento faunistico), ma non si capisce il significato. Si suppone siano altre aree, ma non riserve di caccia o autogestite, poiché, comprendono centri abitati.

Infine, appare evidente l'assenza di una delimitazione certa e identificabile alla quale fare riferimento per la natura del vincolo come rappresentato.

Pertanto, si è proceduto alla verifica della presenza assenza della gallina prataiola con la necessaria attenzione, pur trovandoci all'interno di un'area intensamente coltivata (mais in irriguo).

Le sole opere che interferiscono con Beni vincolati ai sensi del D.lgs. 42/2004 sono gli elettrodotti aerei nel loro attraversamento di due corsi d'acqua censiti.

4. SOCIETA' PROPONENTE E STUDIO DI CONSULENZA E PROGETTAZIONE

La società proponente il progetto Agrovoltaiico San Vero Milis è la **K4 ENERGY S.R.L.**, con sede legale in via Vecchia Ferriera n. 22, CAP 36100, Vicenza, iscritta alla Sezione Ordinaria del Registro delle Imprese di Vicenza al n. VI-401036, P.IVA 04398050247, di seguito anche "**K4 ENERGY**", che ha incaricato la società di consulenza AGREENPOWER S.r.l., avente sede legale e operativa in Sardegna in Via Serra, 44 - 09038 Serramanna (SU), PEC: rinnovabili@pec.agreenpower.it, per la cura delle attività di progettazione definitiva e il presente documento di Valutazione di Impatto Ambientale è parte integrante della documentazione di Progetto.

AGREENPOWER S.r.l. è costituita da personale esperto, coadiuvato da un gruppo di selezionati e qualificati professionisti uniti dalla comune esperienza professionale nell'ambito delle consulenze ingegneristiche, di progettazione elettrica, ambientale e gestionale.

La peculiarità del Team di Sviluppo è data dalla capacità di intervento con attività realizzative mirate nel settore particolare della produzione di energia da fonte solare fotovoltaica integrate con attività agro-zootecniche del territorio.

Il progetto è redatto conformemente all'allegato XXI. Del D.lgs. n. 163 del 12 aprile 2006 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE".

Lo Studio è stato condotto da un gruppo di lavoro composto dai seguenti tecnici progettisti, specialisti, esperti del settore e società di consulenza e monitoraggio ambientale:

Consulente	Specialistica
Ing. Simone Abis - Civile Ambientale	progettista e responsabile tecnico
Ing. Federico Micheli – Chimico Ambientale	coordinamento e carteggio progettuale ambientale
Dott. Gianluca Fadda	project manager
Dott. agronomo Vincenzo Satta	Relazione agronomica e Uso del suolo, Relazione pedologica
Dott. agronomo Vincenzo Satta	Relazione faunistica e Relazione Botanica
Ing. Giovanni Cis	progettista elettrico impianto ed elaborati grafici
Ing. Michele Pigliaru	progettista elettrico Opere di Rete
Ing. Federico Miscali – Tecnico Acustica	Valutazione previsionale di impatto acustico – (Piemme Servizi Tecnici sas) Ambiente Acustica Antincendio Energetica Sicurezza)
Dr. Geologo Gianni Mele	Relazione Geologica e Geotecnica, Sismica
Dr.ssa Archeologa Anna Luisa Sanna	Relazione archeologica
Ing. Alberto Laudadio, project Manager albo ASSIREP n. 567	Rendering, intervisibilità
Geom. Mario Dessì	Pratiche catastali, piano particellare delle opere, misurazioni, rilievi, rapporti con gli Enti Comunali

5. LA PROPRIETA' DEI TERRENI

La proprietà dei terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto in progetto, è l'azienda agricola denominata "AZIENDA GUISO SOCIETA' SEMPLICE AGRICOLA" di seguito anche "Azienda Agricola Guiso" di San Vero Milis (OR), rappresentata dai sig.ri Giovanni e Gianmichele Guiso, in qualità di proprietari come risulta dai Certificati di Destinazione Urbanistica dei terreni interessati all'impianto (All. 1: Certificato di Destinazione Urbanistica) e dal Fascicolo Aziendale (All. 3 Fascicolo Aziendale).

La società agricola ha per oggetto esclusivo l'attività agricola di cui all'art. 2135c.c. e specificatamente: *coltivazione di fondi, silvicoltura, allevamento di animali ed attività connesse, con particolare riferimento a tutte le attività dirette alla manipolazione, trasformazione, conservazione, commercializzazione e valorizzazione di prodotti ottenuti prevalentemente dalla coltivazione di fondi, boschi e/o dall'allevamento di animali, nonché le attività dirette alla fornitura di beni o servizi mediante l'utilizzo prevalente di attrezzature o risorse dell'azienda, normalmente impiegate nell'attività agricola esercitata, ivi comprese le attività di valorizzazione del territorio e del patrimonio rurale e forestale ovvero di ricezione, turismo rurale ed ospitalità come definite dalle leggi vigenti in materia, agricoltura sociale, interventi di ricerca nel settore agricolo, formazione operatori agricoli, espletamento di servizi in campo agricolo, la commercializzazione di merci e prodotti utilizzati come materie prime, materiali di consumo e attrezzature nell'ambito della coltivazione di fondi, della silvicoltura, dell'allevamento di animali e di attività connesse; nonché l'effettuazione di lavori agricoli con proprio personale e macchinari presso terzi.* **01-45-00 ALLEVAMENTO DI OVINI E CAPRINI**

Tra K4 ENERGY e la Proprietà è stato stipulato un preliminare di cessione di Diritto di Superficie, (contratto allegato alla documentazione di progetto: All. 2 – Contratto di cessione del Diritto di Superficie) che costituisce l'atto propedeutico ad una possibile integrazione imprenditoriale sotto forma di Associazione Temporanea di Impresa (ATI).

5.1. LA SINERGIA E LE FINALITA' IMPRENDITORIALI

La sinergia del Proponente l'impianto solare fotovoltaico con l'Azienda Agricola Guiso assicura l'apporto delle competenze agronomiche grazie alle quali è nata l'attività imprenditoriale di seguito descritta che permette la piena coesistenza delle attività agricole sul terreno e la produzione di energia da fonte solare fotovoltaica come descritto nei seguenti capitoli del presente Studio.

La stessa Azienda Agricola Guiso ha volontà di perseguire il miglioramento fondiario, l'inserimento di tecnologie avanzate in ambito agricolo e non ultimo, il finanziamento, grazie alla cessione del diritto di superficie, degli investimenti in mezzi e macchinari che aiutino a mantenere la continuità di conduzione delle attività sui terreni agricoli, anche curando la coltivazione delle colture agricole oggetto del presente Progetto.

L'Azienda Agricola Guiso continuerà a condurre le attività sui terreni agricoli, anche curando la coltivazione delle colture agricole oggetto del presente progetto. Per la sinergia su menzionata l'attività imprenditoriale sinergica si può definire di *agricoltura biologica in un contesto tecnologico*.

6. LO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

La Società Proponente deve fornire alle Autorità competenti tutte le informazioni utili all'espressione di un giudizio di compatibilità del Progetto. Lo **Studio di Impatto Ambientale** (S.I.A.), pertanto, si prefigge l'obiettivo di individuare, stimare e valutare l'impatto ambientale dell'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis, di identificare e analizzare le possibili alternative e di indicare le misure di mitigazione o ridurre al minimo gli eventuali impatti negativi, al fine di permettere all'Autorità competente la formulazione della determinazione in merito alla VIA di cui agli artt. 25, 26, 27 del titolo III del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Lo studio di consulenza AGREENPOWER S.r.l. ha sviluppato la progettazione definitiva e il presente Studio di Impatto Ambientale. In particolare, si è fatto riferimento ai contenuti dell'Art. 22 del D.lgs. n.152 del 3 aprile 2006 indicati nel successivo paragrafo 4.2.

6.1. FINALITA'

La finalità dello S.I.A. è di stabilire se il Progetto sia o meno compatibile con l'ambiente nel quale va ad inserirsi. In particolare, le risultanze delle analisi delle componenti ambientali e le specificazioni paesaggistiche relative al sito e all'area vasta direttamente interessata dal Progetto, hanno dato le indicazioni necessarie per le scelte del progetto definitivo e delle caratteristiche tecniche, soprattutto relativamente alle opere di mitigazione da adottare

per evitare impatti negativi, con l'obiettivo di incidere il meno possibile sulla morfologia del territorio e sull'ambiente naturale e, nello stesso tempo, limitare al massimo gli effetti sulle componenti ambientali.

6.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LO S.I.A.

A seguito del recepimento della Direttiva VIA 2014/52/UE e in attuazione di quanto previsto dal comma 4 dell'art. 25 del **D.lgs. n.104 del 16 giugno 2017**, la Direzione Generale per le valutazioni e le autorizzazioni ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ha incaricato il Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), attraverso ISPRA, di predisporre delle norme tecniche per la predisposizione degli studi di impatto ambientale.

Lo Studio di Impatto Ambientale deve restituire i contenuti minimi previsti dall'art. 22 del D.lgs. n.152 del 3 aprile 2006, Norme in materia ambientale e ss.mm.ii. e deve essere predisposto secondo le indicazioni e i contenuti di cui all'allegato VII della Parte seconda del suddetto decreto, come integrato dalle citate norme tecniche. Lo Studio di Impatto Ambientale è redatto per le opere riportate negli allegati II e III della parte seconda del **D.lgs. n. 152 del 3 Aprile 2006**, Norme in materia ambientale e ss.mm.ii.

Il citato Art. 22 del D.lgs. n.152 del 3 Aprile 2006, riporta:

1. Lo studio di impatto ambientale è predisposto dal proponente secondo le indicazioni e i contenuti di cui all'Allegato VII alla parte seconda del presente decreto, sulla base del parere espresso dall'autorità competente a seguito della fase di consultazione sulla definizione dei contenuti di cui All'articolo 21, qualora attivata.

2. Sono a carico del proponente i costi per la redazione dello studio di impatto ambientale e di tutti i documenti elaborati nelle varie fasi del procedimento.

3. Lo studio di impatto ambientale contiene almeno le seguenti informazioni:

- a. Una descrizione del progetto, comprendente informazioni relativi alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;*
- b. una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;*
- c. una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;*
- d. una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;*
- e. il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;*
- f. qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.*

4. Allo studio di impatto ambientale deve essere allegata una sintesi non tecnica delle informazioni di cui al comma 3, predisposta al fine di consentire un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione.

5. Per garantire la completezza e la qualità dello studio di impatto ambientale e degli altri elaborati necessari per l'espletamento della fase di valutazione, il proponente:

- a. tiene conto delle conoscenze e dei metodi di valutazione disponibili derivanti da altre valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione europea, nazionale o regionale, anche al fine di evitare duplicazioni di valutazioni;*
- b. ha facoltà di accedere ai dati e alle pertinenti informazioni disponibili presso le pubbliche amministrazioni, secondo quanto disposto dalle normative vigenti in materia;*
- c. cura che la documentazione sia elaborata da esperti con competenze e professionalità specifiche nelle materie afferenti alla valutazione ambientale, e che l'esattezza complessiva della stessa sia attestata da professionisti iscritti agli albi professionali.*

Il documento “**Linee Guida SNPA (Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente) n. 28/2020 “Valutazione di Impatto Ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale”**” definisce il processo e i contenuti per la redazione degli studi di impatto ambientale, nell’ottica del perseguimento degli obiettivi di sostenibilità.

Per la redazione del S.I.A. si è tenuto conto, altresì, dei seguenti documenti:

- **D. Lgs. n. 152 del 03/04/06 “Norme in materia ambientale”** e successivo **D.lgs. n.4 del 16 gennaio 2008**.
- **D.lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 “Codice dei Beni Culturali e Ambientali”** e ss.mm.ii. per “la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale”
- “**Linee Guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili**” di cui al **D.M. 10 Settembre 2010** «Linee guida per il procedimento di cui all’art. 12 del D. Lgs. 387 del 29 dicembre 2003, per l’autorizzazione alla costruzione e all’esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi», nel rispetto del D.lgs. 28 del 3 marzo 2011. Linee guida aventi lo scopo di assicurare il “*coordinamento tra il contenuto dei piani regionali di sviluppo energetico, di tutela ambientale e dei piani paesaggistici per l’equo e giusto contemperamento dei rilevanti interessi pubblici in questione, anche nell’ottica della semplificazione procedimentale e della certezza delle decisioni spettanti alle diverse amministrazioni coinvolte nella procedura autorizzatoria*”;
- **D.lgs. 50/2016, Nuovo Codice degli Appalti**, in particolare l’art. 25 (verifica preventiva dell’interesse archeologico)
- **Legge n. 116 del 11 agosto 2014**, Conversione in legge con modifiche, del Decreto-legge n. 91 del 24 giugno 2014, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l’efficientamento energetico dell’edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea. Tale D.L. ha modificato la normativa per quanto riguarda la valutazione di impatto ambientale introducendo alcuni emendamenti alle disposizioni di cui al D. Lgs. n.152 del 3 Aprile 2006, parte II, Titolo III.
- **D.lgs. n. 104 del 16 giugno 2016**, Attuazione della Direttiva 2014/52/UE del 16 aprile 2014, emessa dal Parlamento europeo e del Consiglio, che modifica la precedente Direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge n. 114 del 9 luglio 2015.
- **D.M. del 4 luglio 2019** «Incentivazione dell’energia elettrica prodotta dagli impianti eolici *on shore*, solari fotovoltaici, idroelettrici e a gas residuati dei processi di depurazione».
- **D.lgs. n. 76 del 16 luglio 2020** “Decreto Semplificazioni”
- **D.Lgs. 199/2021, art. 20** – “Disciplina per l’individuazione di superficie aree idonee per l’installazione di impianti fotovoltaici”.
- **D.L. 13/2023**, - “Disposizioni urgenti per l’attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC), nonché per l’attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune” e ss.mm.ii.
- A livello regionale la materia è regolamentata dalla deliberazione **n. 24/23 del 23 Aprile 2008** “Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica”. L’Allegato A1 alla predetta deliberazione indica le categorie di opere da sottoporre a procedura di VIA regionale, tra cui gli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con procedimento nel quale è prevista la partecipazione obbligatoria del rappresentante del Ministero per i Beni e le Attività Culturali.
- D.G.R. n. 24/12 del 19 maggio 2015 e Linee guida dell’Osservatorio della Pianificazione Urbanistica e della Qualità del Paesaggio della Regione Sardegna: “**Linee guida per i paesaggi industriali in Sardegna**”
- D.G.R. n. 59/90 del 27 novembre 2020, della Regione Autonoma della Sardegna (individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili).
- Piano Urbanistico Comunale del Comune di San Vero Milis
- Piano Urbanistico Comunale del Comune di Narbolia

E, in modo particolare del:

- Già citato **D.lgs. n. 152 del 3 Aprile 2006** e ss.mm.ii. con riferimento al **D.lgs. n.104 del 16 giugno 2017** (*Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114*);
- Linee Guida relative alle “**Norme Tecniche per la Redazione degli Studi di Impatto Ambientale**” approvate dal Consiglio SNPA nella riunione ordinaria del 09/07/2019;
- **Decreto-legge n. 76 del 16/07/2020**, cosiddetto Decreto “**Semplificazione**” convertito con Legge n. 120 dell’11 Settembre 2020.
- **Decreto-legge 31 maggio 2021 n. 77** convertito in legge n. 108 del 29 luglio 2021 cosiddetto “**PNRR**”;
- **Decreto-legge 17 maggio 2022 n. 50** convertito in legge n. 91 del 15/7/2022 cosiddetto “**Aiuti**”.
- **Legge 27 aprile 2022, n. 34** di conversione in legge, con modificazioni, del **Decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17** (il cosiddetto “**Decreto Energia**”).

6.3. CONTENUTI DEL S.I.A.

Al punto 1 dell’Allegato VII del D.lgs. n.104 del 16 giugno 2017 sono elencati i contenuti richiesti riguardanti il progetto, di seguito riportati:

“1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

- a) *la descrizione dell’ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;*
 - b) *una descrizione delle caratteristiche fisiche dell’insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
 - c) *una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare, dell’eventuale processo produttivo, con l’indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);*
 - d) *una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell’acqua, dell’aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
 - e) *la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l’utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.*
2. *Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all’ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l’alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell’impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell’impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.*
 3. *La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell’ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.*
 4. *Una descrizione dei fattori specificati all’articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al*

suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.

5. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:
 - a) alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;
 - b) all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;
 - c) all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
 - d) ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);
 - e) al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o ap-provati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;
 - f) all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
 - g) alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.

La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.

6. La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.
7. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.
8. La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.
9. Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71 Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.
10. Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.

11. Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.

Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5”.

6.3.1. Articolazione del S.I.A.

Lo Studio di Impatto Ambientale è articolato secondo lo schema qui di seguito riportato:

- Definizione e descrizione dell'opera e analisi delle motivazioni e delle coerenze
- Analisi dello stato dell'ambiente (Scenario di base) o Quadro Ambientale
- Analisi della compatibilità dell'opera
- Mitigazioni e compensazioni ambientali
- Progetto di monitoraggio ambientale (PMA)

Al fine di mettere l'Autorità Competente nelle migliori condizioni per una serena valutazione lo Studio di Impatto Ambientale è articolato secondo uno schema leggibile di cui l'INDICE rappresenta il sommario dei contenuti.

In sintesi, lo SIA deve fornire gli elementi conoscitivi necessari all'individuazione delle relazioni tra le opere in progetto e gli atti di programmazione e pianificazione territoriale deve analizzare le caratteristiche delle opere in progetto, illustrando le motivazioni tecniche che hanno portato alle scelte progettuali adottate, alle alternative di intervento considerate e le misure, i provvedimenti e gli interventi che si ritiene opportuno adottare ai fini dell'inserimento dell'opera nell'ambiente.

Deve inoltre esaminare le tematiche ambientali e le loro reciproche interazioni in relazione alla tipologia e alle caratteristiche specifiche dell'opera, nonché al contesto ambientale nel quale si inserisce, con particolare attenzione agli elementi di sensibilità e di criticità ambientali preesistenti.

Per la definizione dell'area in cui indagare le diverse tematiche ambientali potenzialmente interferite dal progetto sono state considerate sia l'area di progetto, che comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi di progetto, sia l'area vasta che corrisponde a quella porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata. L'individuazione dell'area vasta è circoscritta al contesto territoriale individuato sulla base della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica.

Per quanto riguarda la componente paesaggio, ai sensi delle Linee Guida di cui all'Allegato 4 al D.M. 10/09/2010, sarà eseguita la ricognizione dei centri abitati e dei beni culturali e paesaggistici compresi nell'intorno del Progetto per un raggio di 10km. Tale criterio riguarda le componenti che potenzialmente potrebbero essere impattate a queste distanze dalla realizzazione del Progetto.

I capitoli del presente S.I.A. sono stati enumerati coerentemente con quanto indicato dai punti dell'Allegato VII. In maniera analoga, le informazioni contenute in ciascun capitolo sono organizzate in modo da cercare di fornire piena risposta a quanto richiesto dalla normativa.

Illustrate le soluzioni progettuali ritenute migliori per inserire in maniera armonica ed ambientalmente compatibile l'impianto si studiano tutte le componenti ambientali. In modo specifico, considerando la natura dell'iniziativa imprenditoriale, ovvero che la realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis sito in area agricola priva di colture specializzate e/o tutelate ed esterno alle aree naturali protette, gli impatti maggiori, sia positivi che potenzialmente negativi, che tale iniziativa può, teoricamente, provocare sono da ascrivere principalmente alle componenti ambientali maggiormente coinvolte (“Territorio”, “Suolo e sottosuolo”, “Paesaggio, Beni materiali e patrimonio culturale”, “Fattori climatici”, “Biodiversità”, “Popolazione e Salute umana” e “Patrimonio agroalimentare”) ma un'analisi verrà fatta anche per quelle teoricamente meno impattate, nel nostro caso, “Acqua” e “Aria”.

Costituisce infine un ulteriore documento esplicativo la relazione “REL05 Sintesi non Tecnica” che riassume e sintetizza i contenuti del S.I.A. con un linguaggio comprensibile per tutti i soggetti portatori di interesse.

7. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Le principali caratteristiche dell'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis sono qui di seguito riassunte.

La tipologia di impianto agrovoltaiico proposto è di tipo elevato e avanzato, come indicato nelle citate Linee Guida in materia di Impianti Agrovoltaiici pubblicate a giugno 2022 e in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, al fine di attuare un connubio virtuoso e reciprocamente vantaggioso tra la produzione energetica e le attività agricole senza uso di pesticidi, unitamente alla realizzazione di un Piano culturale che rende sinergica la produzione di energia da fonti fotovoltaiche con la tutela ambientale, la conservazione della biodiversità ed il mantenimento dei suoli destinati alla produzione alimentare umana e/o animale. Pertanto, particolarmente rilevante, ai fini di una corretta analisi e valutazione dell'opera, è la componente agronomica del progetto con l'utilizzo di tutta la SAU (Superficie Agricola Utile).

7.1. LA PROGETTAZIONE TECNICA

La progettazione dell'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis è stata svolta in considerazione dell'orografia, della modestissima acclività dei terreni, della presenza della linea di Media Tensione che percorre le aree a Sud in prossimità della Strada Provinciale 13 in direzione Est – Ovest, del Piano agronomico di coltivazione e della corretta e sicura possibilità di condurlo, delle linee di scorrimento delle acque superficiali in particolari e non ricorrenti condizioni e grazie all'applicazione di software specifici quale PVsyst©.

L'altezza minima da terra pari a 2,1 m del bordo del modulo fotovoltaico, la distanza tra i filari fotovoltaico pari a 6 m e l'ombra "mobile" grazie alla rotazione giornaliera dei moduli assicura l'ottimale apporto di luce diretta e diffusa alle coltivazioni oltre all'azione di protezione da fenomeni atmosferici violenti e straordinari, sempre più frequenti a causa del cambiamento climatico.

L'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis è stato quindi progettato in assonanza con gli obiettivi di tutela ambientale, del paesaggio, del patrimonio storico e delle tradizioni agroalimentari locali, specifiche del territorio e della storicità di coltivazione mantenendo le caratteristiche peculiari del territorio.

La progettazione è stata tecnicamente sviluppata utilizzando le migliori tecnologie ad oggi disponibili sul mercato europeo; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione e occupazione del suolo. Per approfondimenti si rimanda alla relazione "REL14 Relazione tecnica specialistica" e alla relazione "REL10 Relazione Tecnico-Agronomica e Uso del suolo".

7.2. LA PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Il primo obiettivo nella progettazione agronomica dell'impianto Agrovoltaiico è mantenere e incrementare le migliori condizioni di coltivazione ovvero la capacità agricola e in generale delle attività agricole garantendo quindi la continuità dell'attività agricola con la sinergica ed efficiente produzione energetica e senza consumo di suolo.

La progettazione agronomica è assolutamente rispondente ai dettami delle Linee Guida in materia di Impianti Agrovoltaiici, garantendo altresì il rispetto delle caratteristiche sia costruttive che dimensionali, spaziali, indicate nelle citate Linee Guida. Per approfondimenti si rimanda alla relazione "REL10 Relazione Tecnico-Agronomica e Uso del suolo".

7.2.1. Colture praticabili tra le file e al di sotto dei moduli fotovoltaici

Si riportano di seguito alcune considerazioni rimandano per approfondimenti alla citata relazione "REL10 Relazione Tecnico-Agronomica e Uso del suolo".

I criteri progettuali alla base della scelta della coltura da praticare sono stati: a) la compatibilità con l'ambiente in cui si opera e le caratteristiche dei terreni e b) la redditività delle produzioni agricole attuate.

Le caratteristiche ambientali, intese nel senso più ampio, cioè di ecosistema leggermente modificato con l'inserimento dell'impianto di generazione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica, fanno escludere la possibilità di coltivazione delle colture floreali, anche se assai redditizie per la ridotta esposizione diretta alla luce, necessaria alla fioritura ed alla maturazione dei frutti al di sotto dei pannelli, oltre al considerevole ricorso a manodopera specializzata, non sempre disponibile. Analogamente le ordinarie coltivazioni arboree da frutto, ad esempio ciliegi, mele e pere. Non sono state considerate anche le coltivazioni di piante aromatiche o officinali a

raccolta meccanica, quali la lavanda.

È stata invece valutata e definita la coltivazione del a) medicaio, b) prato polifita stabile, c) colture annue in rotazione (mais, erbaio autunno vernino) e infine d) l'oliveto super intensivo in parte delle aree perimetrali non occupate dall'eucalitteto, a funzione anche di schermatura visiva.

Ciò anche per evitare al meglio la produzione di polveri (prevalentemente residui e parte pulverulenta dei terreni) che vengono liberate durante le lavorazioni e che potrebbero posarsi sui pannelli fotovoltaici, riducendone la produttività e obbligando ad intervento di pulizia dei moduli, oltre al rischio di incendio.

7.3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Allo stato attuale delle conoscenze e della tecnica l'impianto è stato progettato considerando un impianto fotovoltaico ad inseguimento solare monoassiale per complessivi **23.796,9 kWp** di potenza di picco, realizzato su suolo privato, e da coltivazioni agricole tra le file e al di sotto dei pannelli fotovoltaici composto da n. 3 lotti di impianto e opere connesse alla RTN costituite da cavidotti interrati interni all'impianto e da n. 3 elettrodotti aerei di trasporto dell'energia sino all'allaccio in antenna su CP Narbolia, lato MT, da realizzarsi su una superficie di circa 357.200 m²). I componenti impiantistici ad oggi indicati, all'epoca dell'apertura del cantiere, potranno essere selezionati tra quelli che, avendo analoghe funzioni, avranno caratteristiche migliorative in termini di prestazioni e migliori aspetti di compatibilità ambientale, a parità di potenza autorizzata.

L'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis sorgerà su terreni agricoli ubicati nel Comune di San Vero Milis in località Spinarba presso l'Azienda Agricola Guiso e la connessione elettrica seguirà un percorso che interesserà anche il Comune di Narbolia.

L'impianto sarà del tipo *grid-connected* e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, salvo gli autoconsumi di impianto e i fabbisogni energetici dell'Azienda Agricola Guiso.

L'Impianto Agrovoltaiico sarà composto indicativamente da n. 34.740 pannelli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino da 685 W ciascuno e n.108 inverter distribuiti, posizionati su strutture di sostegno mobili mono assiali in acciaio zincato, fissati a pali di fondazione infissi nel terreno su cui sono montate le travi con i "porta moduli" girevoli. Il sistema è movimentato da un azionamento lineare controllato da un P.L.C., per la rotazione sull'asse Nord-Sud garantendo quindi che la superficie captante dei moduli fotovoltaici sia sempre perpendicolare ai raggi del sole con un range di rotazione (tilt) che va da - 60° (Est) a + 60° (Ovest); le strutture di sostegno saranno disposte in file parallele, per un totale di 619 trackers, con altezza al mozzo delle strutture di circa 3,27 m dal suolo. In questo modo nella posizione a +/-60° i pannelli raggiungono un'altezza minima dal suolo di 2,1 m e un'altezza massima di circa 4,18 m. Le strutture di sostegno saranno opportunamente distanziate di circa 6 m per evitare sia fenomeni di ombreggiamento reciproci sia per permettere la coltivazione dei terreni tra le file dei moduli fotovoltaici e al di sotto degli stessi, per una superficie di captazione complessiva di circa 107.914,66 m². L'impianto sarà connesso in antenna alla rete elettrica in Media Tensione a 15kV della cabina di trasformazione MT/AT (C.P. Narbolia) di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) gestita da E-Distribuzione S.p.A. secondo le modalità di connessione che sono state indicate nella Soluzione Tecnica di Connessione avente Codice di rintracciabilità: T0738281 per i lotti d'impianto.

La produzione annuale di energia dell'Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis è stimata pari a circa 46.269.264 kWh, calcolata utilizzando il database di radiazione solare *PVGIS-CMSAF*.

Dalle analisi effettuate il layout è sinteticamente costituito da:

- n. 34.740 **pannelli fotovoltaici** monocristallini bifacciali, di cui circa 16.580 nel sottocampo/lotto 1, 7.191 nel sottocampo/lotto 2 e 10.967 nel sottocampo/lotto 3 in grado di captare la radiazione riflessa dal suolo, prodotti dalla RISEN ENERGY CO., LTD., modello RSM132-8.685N con potenza di picco di 685 W e dimensioni 2.384 x 1.303 x 35 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di 35 mm, con un peso totale di 34 kg ciascuno;
- n. 108 **unità di conversione (inverters)** da 200 kVA del Produttore HUAWEI, modello SUN2000-200KTL-H2 da 200kW, che è stato selezionato in base alle specifiche elettriche del pannello fotovoltaico; gli inverters sono distribuiti nei vari sottocampi e precisamente: n° 50 inverters nel sottocampo/lotto 1, n° 23 inverters nel sottocampo/lotto 2, n° 35 inverters nel sottocampo/lotto 3;
- n. 618 **strutture di sostegno ad inseguimento solare monoassiale (tracker)** Est-Ovest del Produttore Archtech, modello Skyline, su montanti in profilato d'acciaio direttamente inghisati per una lunghezza di 1 m in pali infissi nel terreno di diametro 500 mm e profondità determinata in base alle caratteristiche del terreno. L'utilizzo della tecnologia più opportuna deve essere verificato in fase esecutiva, anche a seguito

dello studio dei risultati dei sondaggi geognostici che, obbligatoriamente, dovranno essere eseguiti. Qualora i sistemi di ancoraggio non dovessero raggiungere i valori di portanza richiesti, tali da resistere, con opportuni coefficienti di sicurezza alle azioni sopra menzionate, sarà utilizzata la tipologia di fondazione realizzata con la tecnica del *predrilling*.;

- n° 9 **Cabine di Trasformazione BT/MT (Cabine di campo)** prefabbricate e aerate posizionate nei vari sottocampi e precisamente: n° 4 nel sottocampo/lotto 1, n° 2 nel sottocampo/lotto 2, n° 3 nel sottocampo/lotto 3, contenenti ciascuna il trasformatore BT/MT, il quadro MT, il trasformatore e il quadro BT per i servizi ausiliari, l'unità UPS di continuità per gli impianti di sicurezza, l'unità UPS di continuità per gli ausiliari del quadro MT e il sistema di estrazione dell'aria;
- n° 3 **Cabine di raccolta MT (Cabine Utente)** prefabbricate e aerate con accesso libero da strada, come prescritto dalle norme E-Distribuzione nelle quali convogliano, in modo separato e indipendente le tre linee MT provenienti dalle Cabine di Trasformazione BT/MT, ognuna equipaggiata con adeguati quadri e protezioni, ognuna equipaggiata con adeguati quadri e protezioni
- n° 3 **Cabine di Consegna (POD)** prefabbricate posizionate, per ogni lotto, sull'area di impianto nei pressi del relativo accesso utile al sezionamento dell'impianto dall'elettrodotto di vettoriamento, costituita da un locale consegna da realizzarsi secondo la specifica di costruzione n. DG2092 ed.3 per cabine secondarie fuori standard MT/BT emessa dal Distributore (e-Distribuzione S.p.A.).
- la rete elettrica a bassa tensione in corrente continua interna all'area di impianto;
- la rete MT interna al campo di collegamento delle Cabine di Trasformazione (cabine di campo) con le Cabine Utente;
- la rete telematica interna di monitoraggio in fibra ottica per il controllo dell'impianto Agrovoltaiico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- la rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di impianto (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc.);
- la viabilità di servizio interna all'Impianto Agrovoltaiico (stradelle) in materiale inerte compattato (da realizzarsi in sezione in rilevato).
- un sistema di messa a terra ed equipotenziale che collega tutte le strutture di supporto, cabine ed opere accessorie potenzialmente in grado di essere attraversate da corrente in caso di guasto o malfunzionamento dell'impianto.
- n° 1 sistema antincendio per ogni cabina;
- n° 1 sistema di videosorveglianza;
- l'impianto di illuminazione;
- la recinzione d'impianto e i cancelli di ingresso

Si riporta di seguito un cenno alle opere di connessione elettrica, rimandando, per approfondimenti al Progetto Elettrico benestariato dal Gestore di Rete e in particolare alla relazione "REL.PEC.01 - PD-R01 - RELAZIONE TECNICA".

- n° 3 **linee elettriche di connessione aerea** in Media Tensione a 15kW da ciascuna delle tre cabine di consegna alla cabina primaria MT/AT NARBOLIA. Il tragitto dei n.3 piloni affiancati misura circa 4.531 metri
- Le stesse n° 3 linee elettriche di connessione saranno interrate in cavidotto per circa 253m e con tecnica T.O.C. attraverseranno sotterraneamente la S.P. 13 per l'inserimento finale nella cabina primaria MT/AT NARBOLIA.
- Le stesse n° 3 linee elettriche di connessione saranno interrate in cavidotto per circa 35m e con tecnica T.O.C. attraverseranno sotterraneamente la Strada Provinciale 13 per l'inserimento finale nella cabina primaria NARBOLIA 2.
- n° 3 **Cabine di Consegna ENEL** (Cabine di ricezione) prefabbricate e aerate, costituite da un locale consegna da realizzarsi secondo la specifica di costruzione n. DG2061 ed.9 "CLIENTE" per cabine secondarie MT/BT emessa dal Distributore (e-Distribuzione S.p.A.).

Le tipologie dei componenti sono indicative della miglior tecnologia (affidabile) ad oggi disponibile e sono state scelte per poter effettuare le analisi di produttività, le considerazioni ambientali, acustiche e territoriali (dimensioni e foto inserimenti). Come detto in precedenza, il Proponente si riserva di scegliere la componentistica che, al momento dell'avvio della costruzione dell'Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis, offrirà il miglior rapporto prezzo/performance produttive, ma sempre nel rispetto della potenza totale installabile e delle dimensioni di ingombro.

I moduli fotovoltaici saranno installati a terra mediante supporti mobili, organizzati in file poste in direzione Nord-Sud per permettere il posizionamento della superficie dei pannelli costantemente con un angolo di 45° rispetto al raggio solare incidente in qualunque ora del giorno per ottimizzare al massimo la producibilità dell'Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis.

Per approfondimenti si rimanda alla relazione "REL14 Relazione tecnica specialistica".

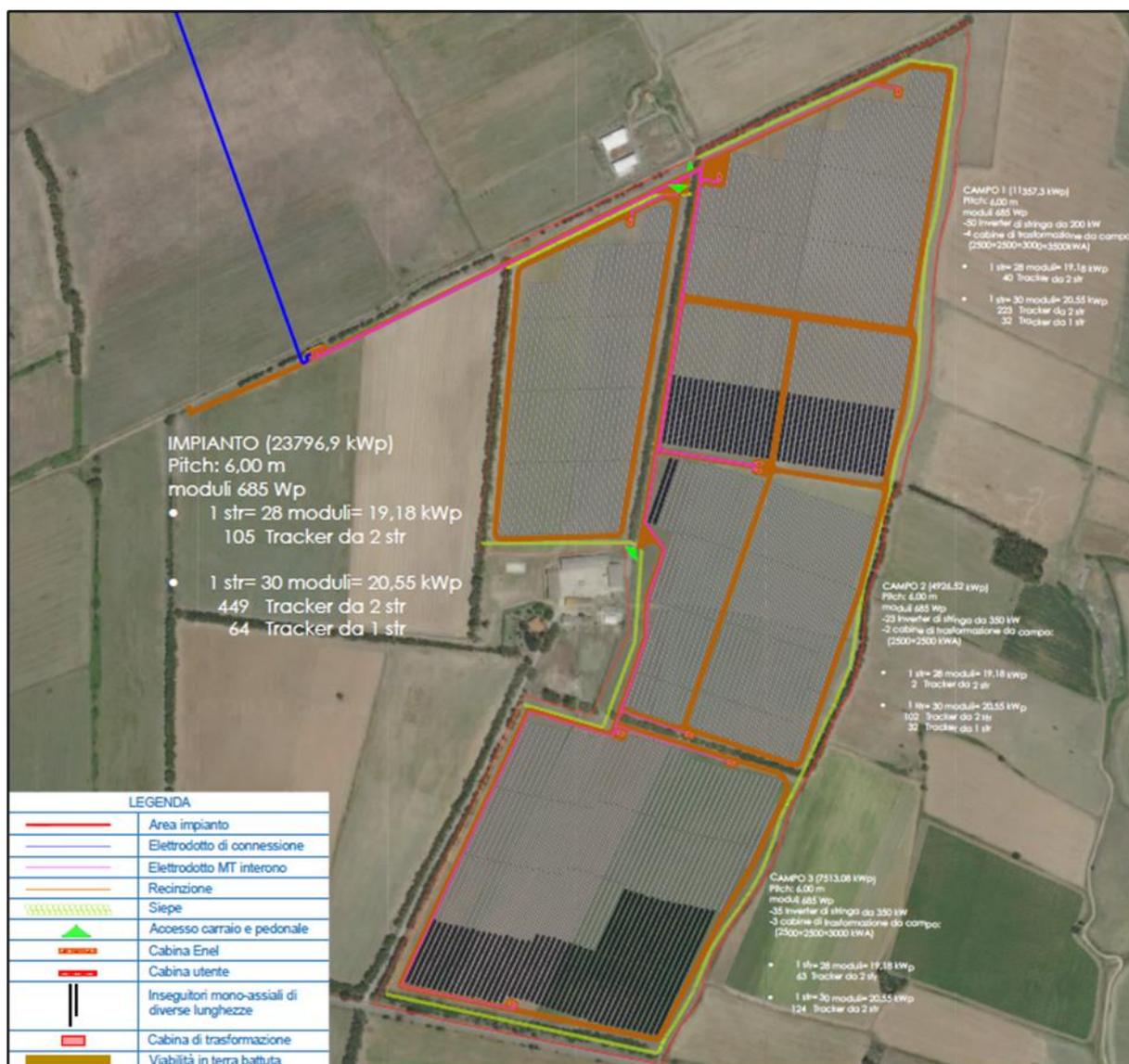
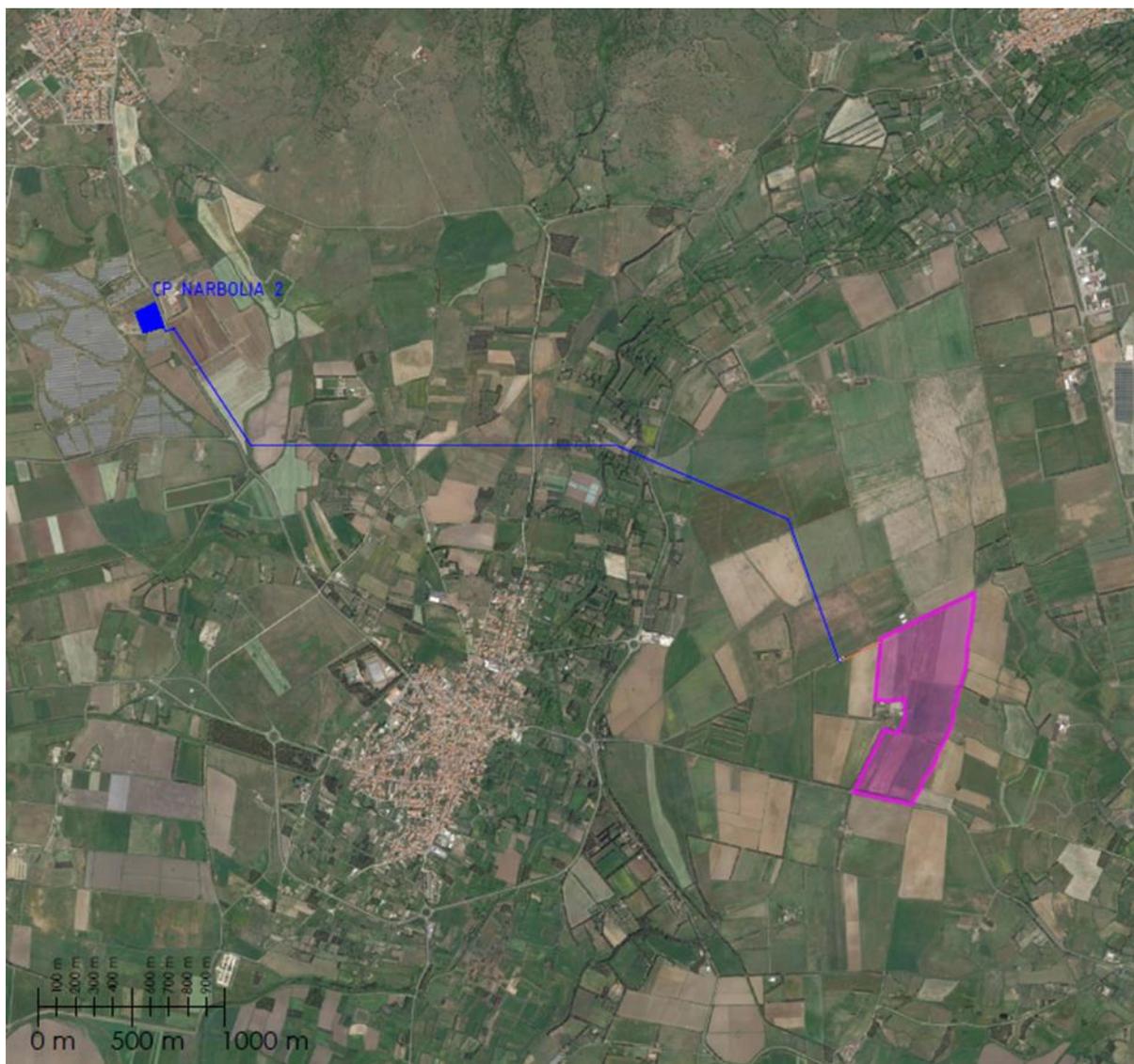


Fig. 1: layout dell'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis



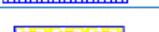
LEGENDA	
	Area impianto
	Elettrodotto di connessione
	Elettrodotto MT interono
	Punto di connessione
	Punto di consegna

Fig. 2: Inquadramento territoriale settoriale, layout di impianto e linee elettriche di connessione

7.4. LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

Il Progetto si realizzerà su terreni a Est dell'abitato di San Vero Milis, lungo la Strada Provinciale 13 di collegamento tra San Vero Milis e Tramatzia.

I terreni oggetto dell'intervento si trovano a distanza di 2,5 km dal centro dell'abitato San Vero Milis e ad una distanza dall'abitato di Tramatzia di circa di 2,3 km in direzione Est. La quota dal livello del mare è di circa 22 m.

I terreni oggetto dell'intervento si trovano a distanza di 2,2 km dal perimetro della zona industriale di Milis.

Il sito oggetto dell'intervento è caratterizzato da una conformazione regolare, che nello specifico risulta essere:

- perfettamente pianeggiante e con ottima esposizione che garantisce la massima esposizione solare durante tutto l'arco della giornata;
- privo nelle immediate vicinanze di ostacoli, edifici, torri eoliche, rilievi collinari o montuosi che possano causare ombre, anche lunghe;
- accessibile dalla Strada Provinciale 13 imboccata dallo svincolo di Tramatzia della Strada Statale 131

Occidentale Sarda (Carlo Felice), senza alcun attraversamento di centro abitato;

- l'Azienda Agricola Guiso è servita dal Consorzio di Bonifica dell'Oristanese, indispensabile per l'irrigazione delle colture.

A Ovest dell'area in argomento è presente il Rio Tortu ricompreso tra i corsi d'acqua e superfici d'acqua classificate nell'elenco del "Testo Unico delle Disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici o superfici d'acqua a pelo libero" reso vigente con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n° 1775, e conseguentemente sono presenti servitù idrauliche di cui all'art. 142, lett. c del Codice dei Beni Culturali e Paesaggistici (D. Lgs. n° 42/04 ex L. n° 490/99), per una fascia di 150 m dalle sponde del fiume.

Il layout di progetto dell'impianto fotovoltaico non comporta interferenze con il Rio Tortu e le rispettive fasce di rispetto, trovandosi oltre la fascia dei 150 metri. È presente invece, all'interno della proprietà, un modesto alveo inciso, il quale non risulta essere iscritto nel registro delle acque pubbliche e non risulta compreso nelle mappe catastali. È classificato come un canale di raccolta delle acque piovane e si tratta in sostanza di un "compluvio".

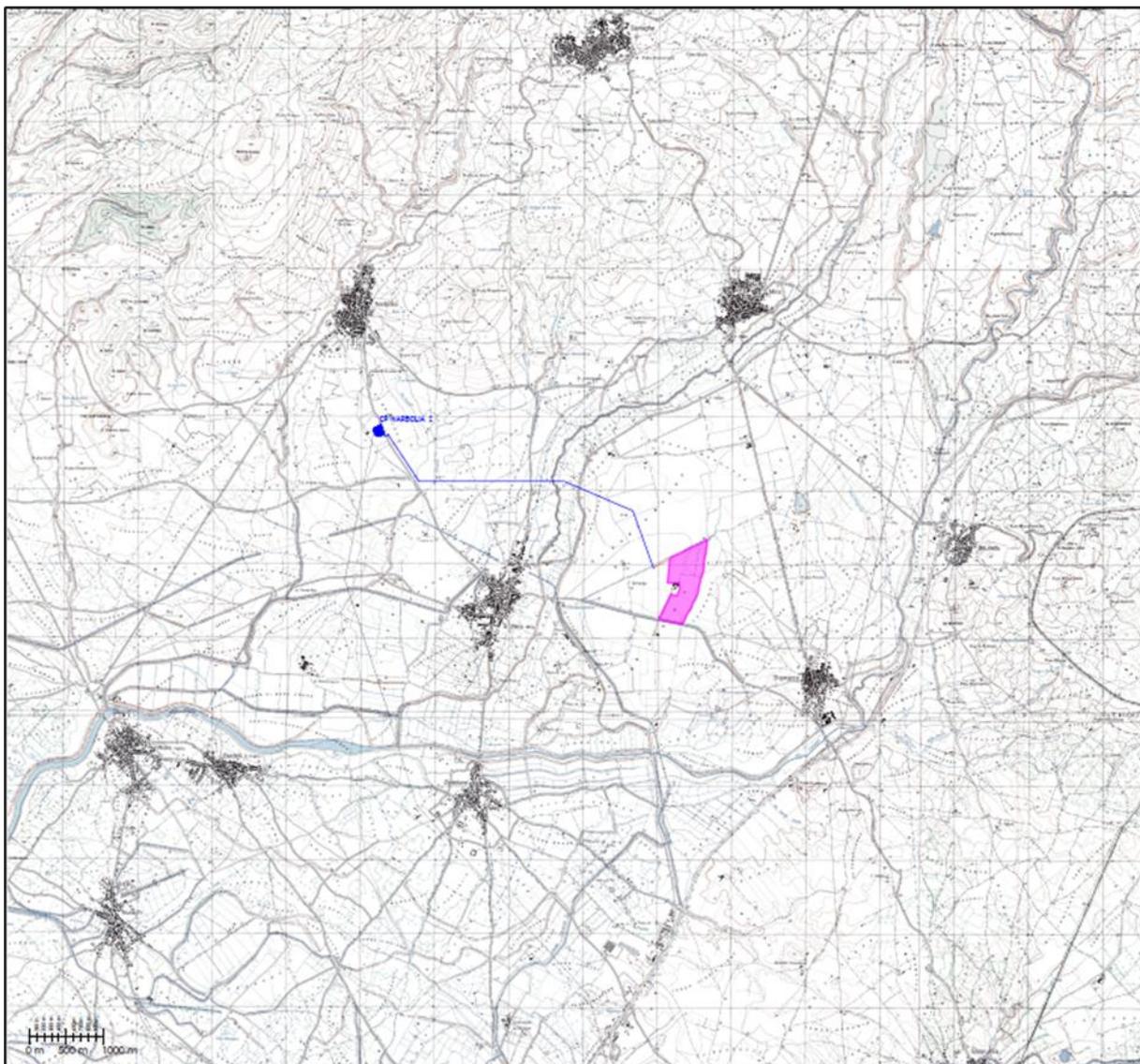


Fig. 3: Inquadramento Cartografico su tavola IGM 1:25.000

L'area in esame è ubicata all'interno della sezione 514 II – San Vero Milis della Carta Topografica d'Italia serie 25K dell'Istituto Geografico Militare, anno di edizione 1994.

Mentre, nella Carta Tecnica Regionale in scala 1: 10.000 l'area è compresa all'interno della sezione 514140.

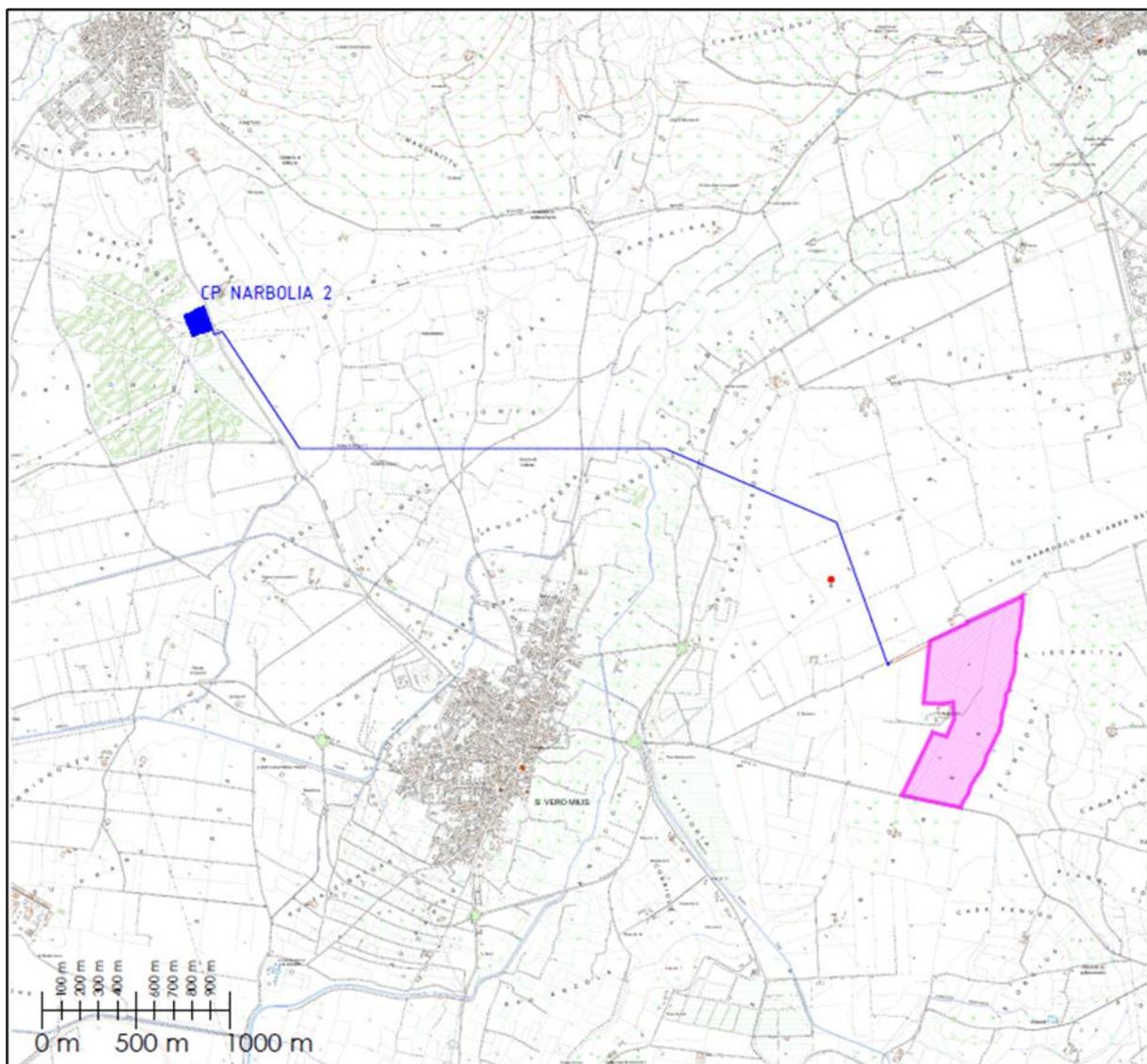


Fig. 4: Inquadramento Cartografico su C.T.R. 1:10.000 – in viola chiaro l'area dell'impianto Agrovoltaiico

7.4.1. Inquadramento geografico – dati catastali

L'area oggetto di installazione dell'impianto Agrovoltaiico, all'interno dei terreni dell'Azienda Agricola Guiso, ha coordinate geografiche: Latitudine 40° 0'53.91"N, Longitudine 8°37'44.35"E, risulta classificato, in base al Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di San Vero Milis, come ZONA E2 Aree di Primaria importanza per la funzione agricola-produttiva.

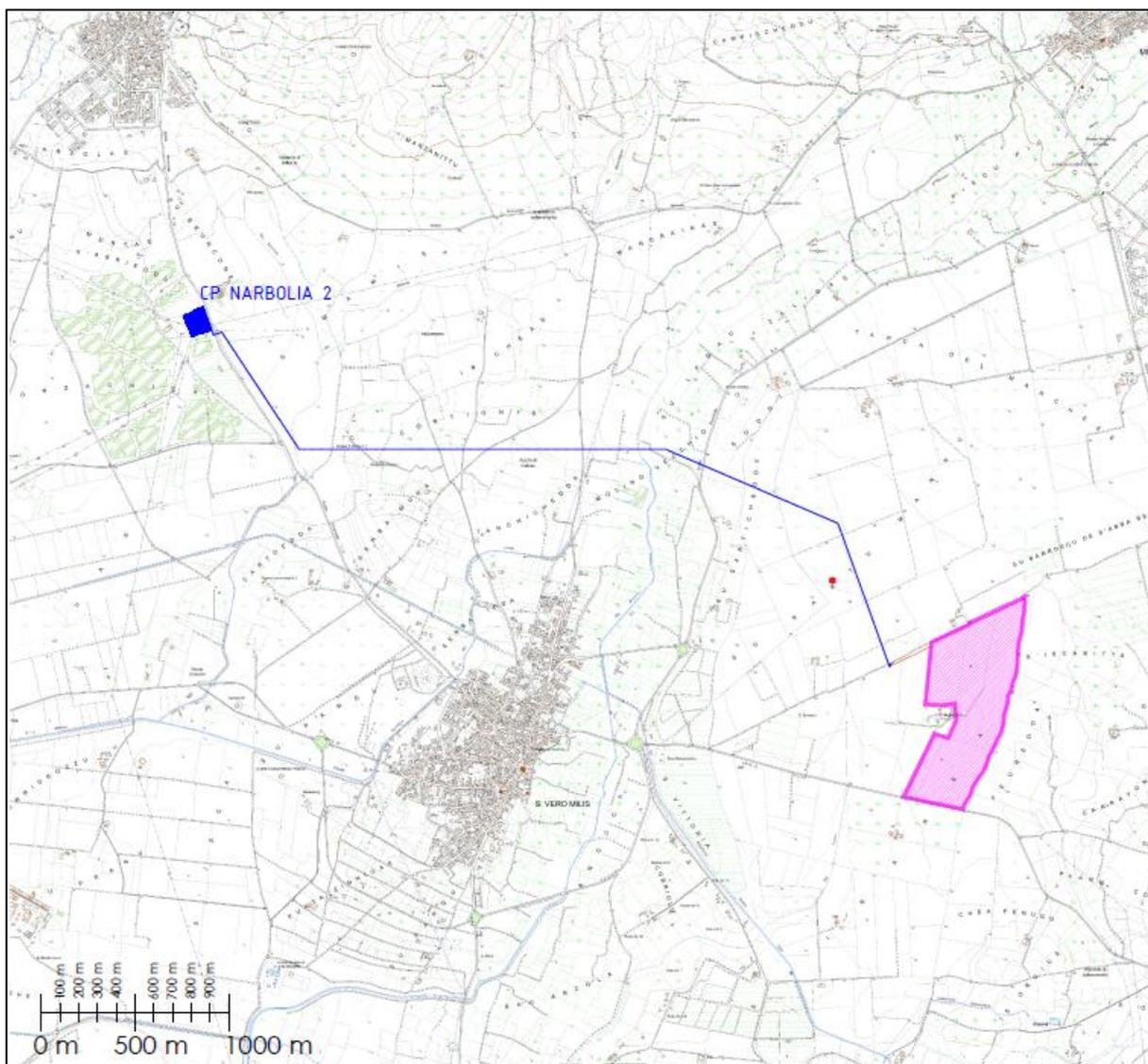


Fig. 5: Inquadramento Cartografico su C.T.R. 1:10.000 – in viola chiaro l’area dell’impianto Agrovoltaico

Si evidenzia inoltre che, nella scelta dell’ubicazione in area classificata **agricola** dal vigente Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di San Vero Milis, si è tenuto conto delle disposizioni in materia di sostegno al settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla legge 5 marzo 2001, n. 57, articoli 7 e 8, nonché del decreto legislativo 18 maggio 2001 n. 228 art. 14.

Il progetto risponde a finalità di interesse pubblico e viene considerato di pubblica utilità dall’art. 12 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003 n° 387.

Il Permesso di Costruire potrà essere rilasciato senza ricorrere ad alcuna variante allo strumento urbanistico, ai sensi del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003 n° 387 del 29/12/2003 art. 12 comma 7, il quale dispone che gli impianti di produzione di energia elettrica mediante tecnologia fotovoltaica “possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici”.

I lotti con identificazione urbanistica produttiva sono riferibili catastalmente al foglio di mappa n.10 del N.C.T. del Comune di San Vero Milis (come meglio rappresentato nella relazione “REL17 Piano particellare descrittivo impianto” con diverso interessamento delle singole superfici fondiarie che li compongono, e precisamente:

In agro del Comune di San Vero Milis, nei terreni dell’Azienda Agricola Guiso, la progettazione prevede l’installazione dei moduli fotovoltaici su terreni censiti nel N.C.T. di San Vero Milis al:

- foglio 10, particella 2114
- foglio 10, particella 45
- foglio 10, particella 2110
- foglio 10, particella 2116

- foglio 10, particella 2112
- foglio 10, particella 2109

Il contratto di Costituzione del Diritto di Superficie riporta l'elenco delle particelle precedenti, prima dell'accorpamento nelle particelle indicate. **Si precisa che è stato firmato un Addendum al citato contratto con l'attuale accatastamento delle particelle interessate.**

Si segnala la presenza in cartografia, particelle 2109 e 2110 di un "reliquato di strada vicinale" ovvero il vecchio tracciato della stradella Comunale che è stato nel tempo rettificato, come risulta di fatto e dalle visioni aeree.

Per quanto riguarda la soluzione giudiziaria del richiesto svincolo del reliquato di strada vicinale insistente nell'Azienda Agricola in località Spinarba, censito nel N.C.T. di San Vero Milis al foglio 10, particelle 2109 e 2110, il sig. Guiso Gianmichele ha già esperito il tentativo obbligatorio, ex legge n.98, 2013, di mediazione, e si sta perfezionando il deposito della citazione del Comune di San Vero Milis, convenuto nell'azione esperita.

Sempre in agro del Comune di San Vero Milis e, in parte del Comune di Narbolia, la progettazione prevede l'installazione delle n.3 linee aeree di Media Tensione sino al collegamento dell'impianto Agrovoltaico con la **cabina primaria NARBOLIA.**

I lotti interessati dalle linee di connessione elettrica sono riferibili catastalmente a diversi fogli di mappa censiti nel N.C.T. sia del Comune di San Vero Milis sia del Comune di Narbolia. Dato il corposo elenco particellare si rimanda alla relazione "REL17bis Piano particellare descrittivo connessione elettrica".

7.4.2. Disponibilità della fonte solare

In località Spinarba, le aree oggetto di installazione dell'impianto Agrovoltaico, aventi coordinate geografiche: Latitudine 40° 0'53.91"N, Longitudine 8°37'44.35"E, ospiteranno l'impianto Agrovoltaico in grado di produrre circa 45.200.000 kWh/anno. Per approfondimenti si rimanda alla relazione "REL26 Stima di producibilità".

7.4.3. Rappresentazione fotografica dello stato dei luoghi

È riportata qui di seguito una sintetica rappresentazione fotografica delle aree di posizionamento dell'impianto Agrovoltaico San Vero e delle aree interessate dalla connessione elettrica.



Fig. 6: vista dall'Azienda Agricola verso Sud Est (sottocampo 2)



Fig. 7: vista da Sud (sottocampi 2 e 1)



Fig. 8: vista da Est



Fig. 9.: vista da Sud (sottocampi 1 e 2)



Fig. 10: vista da Ovest (Sottocampo 3)



Fig. 11: vista da Sud verso l'Azienda Agricola (sottocampo 2 e 1)



Fig. 12: vista da Est (sottocampo 3)



Fig. 13: vista da Nord (sottocampo 3)



Fig. 14: area Est del percorso dell'elettrodotto aereo



Fig. 15: area centrale del percorso dell'elettrodotto aereo



Fig. 16: area Ovest del percorso dell'elettrodotto aereo

7.5. LA PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE ENERGETICA, TERRITORIALE E PAESAGGISTICA

La fattibilità dell'opera nel suo insieme deve essere rispettosa e non interferente con il pregio paesaggistico e ambientale ma inserendosi nel territorio nel rispetto del *corpus* legislativo e normativo in materia energetica sovranazionale, nazionale e regionale. Sono state quindi analizzate le compatibilità con gli strumenti pianificatori territoriali di seguito analizzati.

7.5.1. La strategia energetica dell'Unione Europea

La programmazione energetica è di strettissima attualità e impellente aggiornamento a causa sia dei cambiamenti sociali causati dalla pandemia Covid-19 sia dagli eventi bellici in corso in Europa alla data della stesura del presente documento.

Gli effetti negativi dei cambiamenti climatici sono sempre più evidenti e la dipendenza crescente dall'energia spingono l'Unione Europea nella sua globalità a sviluppare un'economia dai bassi consumi energetici e rendere l'energia consumata sicura, affidabile, concorrenziale, prodotta il più possibile a livello locale e in modo sostenibile per l'ambiente.

Oltre a garantire che il mercato dell'energia dell'UE funzioni in modo efficiente, la politica energetica promuove l'interconnessione delle reti energetiche e l'efficienza energetica. Si occupa di fonti di energia, che vanno dai combustibili fossili al nucleare e alle rinnovabili.

Prima della pandemia Covid-19 il Regolamento UE n.2018/1999 dell'11/12/2018, in tema di Governance dell'Unione dell'Energia, ovvero in materia di energia e clima sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili indica, tra gli obiettivi principali la "promozione dello sviluppo di fonti energetiche nuove e rinnovabili per meglio allineare e integrare gli obiettivi in materia di cambiamenti climatici nel nuovo assetto del mercato" indicando gli obiettivi per il 2030 in materia di energie rinnovabili e di efficienza energetica poi rivisti al rialzo e fissati dalla Direttiva UE n.2018/2001 dell'11/12/2018, che stabilisce la quota di energia da Fonti Rinnovabili sul Consumo Finale Lordo (CFL) di Energia nell'unione al 2030 al 32% per la quota di energie rinnovabili nel consumo energetico e 32,5% per i miglioramenti nell'ambito dell'efficienza energetica.

Il più recente Regolamento n. 2021/1119/UE istituisce il quadro per il conseguimento della neutralità climatica e che va oltre quello già indicato per il 2030 nel Regolamento UE n.2018/1999 (riduzione di almeno il 40% delle emissioni al 2030 rispetto ai valori 1990); in sintesi riduzione delle emissioni di gas a effetto serra del 55% rispetto allo scenario del 1990 entro il 2030, incremento delle fonti rinnovabili al fine di rappresentare il 55% dei consumi finali dell'energia.

Infine, il Regolamento n. 2021/241/UE istituisce il Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza, che, all'art. 18 prevede che gli obiettivi climatici da raggiungere debbano essere finanziati con non meno del 37% della spesa per investimenti e riforme programmata nei PNRR nazionali.

7.5.2. La strategia energetica nazionale (S.E.N.)

Il Decreto Interministeriale del 10 novembre 2017 emesso dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare definisce la Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN 2017) quale documento di indirizzo per la trasformazione del sistema energetico nazionale necessaria per raggiungere gli obiettivi climatico-energetici al 2030.

La SEN 2017 definisce le azioni da compiere per raggiungere l'obiettivo, entro il 2030, in coerenza con lo scenario a lungo termine del 2050, stabilito dalla *road map* europea che prevede la riduzione delle emissioni dell'80% rispetto al 1990.

Tra gli obiettivi principali da raggiungere al 2030 vi è l'ulteriore **promozione della diffusione delle tecnologie di produzione energetica da fonti rinnovabili** con l'obiettivo generale di raggiungere la percentuale del 28% di energie da fonti rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; e in particolare

- Le rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;
- le rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,20% del 2015;
- le rinnovabili nel contesto del trasporto su gomma al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.

La situazione italiana è globalmente positiva per quanto riguarda lo sfruttamento delle fonti rinnovabili ponendoci in una posizione di spicco in ambito Europeo raggiungendo una penetrazione delle rinnovabili sui consumi finali lordi di circa il 35% nel 2019.

Analogamente per le rinnovabili elettriche che, oggi, anche senza il contributo incentivante Governativo hanno raggiunto in particolari favorevoli condizioni di disponibilità della fonte rinnovabile, la cosiddetta *market parity* grazie alla riduzione del costo livellato dell'elettricità (Levelized Cost of Energy – LCOE) che rappresenta il ricavo medio per unità di elettricità generata necessario a recuperare i costi di costruzione e gestione di un impianto di generazione durante un presunto ciclo di vita finanziaria e di funzionamento.

Nel 2019 la penetrazione delle rinnovabili elettriche sui relativi consumi finali è stata pari al 37%.

La SEN 2017 (rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015) indica il percorso di crescita sostenibile delle fonti di energia rinnovabili, volendo garantire sicurezza e stabilità dello sviluppo agli Imprenditori, assicurare la piena integrazione delle rinnovabili nel sistema valorizzando le infrastrutture e gli asset esistenti e puntando sull'innovazione tecnologica, di processo e di governance.

L'obiettivo della SEN 2017 al 2030 deve essere visto nell'ambito della complessiva politica per la sostenibilità, che comprende anche l'efficienza energetica, e che deve portare alla decarbonizzazione della produzione energetica con gradualità verso il 2050.

Ne consegue chiaramente che l'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis è perfettamente coerente con gli obiettivi previsti della SEN 2017.

La S.E.N. ha costituito la base programmatica e politica per la successiva adozione del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima – PNIEC, avvenuta a gennaio 2020.

7.5.3. Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (P.N.I.E.C.).

Il Regolamento UE 2018/1999 ha imposto l'obbligo, per ogni Stato membro dell'Unione Europea, di presentare un Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima entro il 31 Dicembre 2019 e successivamente ogni dieci anni. Modifiche sono state introdotte a seguito della Brexit il 21 Gennaio 2020, con la pubblicazione del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, dove sono stati definiti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile,

delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Il Piano si struttura in 5 linee d'intervento, che si svilupperanno in maniera integrata: 1) **decarbonizzazione**, 2) **efficienza e sicurezza energetica**, 3) lo **sviluppo del mercato interno dell'energia**, della **ricerca**, 4) dell'**innovazione** e 5) della **competitività** con l'obiettivo di realizzare una politica energetica che assicuri la piena sostenibilità ambientale, sociale ed economica del territorio nazionale e accompagni tale transizione.

In particolare l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra al 2030 è nella percentuale del 40% a livello europeo rispetto ai valori del 1990 ed è ripartito tra i settori ETS – Emission Trading System (industrie energetiche, settori industriali energivori e aviazione) che dovranno registrare un abbattimento del 43% rispetto all'anno 2005 e non ETS (trasporti, residenziale, terziario, industria non ricadente nel settore ETS, agricoltura e rifiuti) che dovranno raggiungere una riduzione del 30% rispetto all'anno 2005.

L'obiettivo italiano è il raggiungimento, nel 2030, della produzione del 30% del Consumo Finale Lordo di energia sfruttando le fonti rinnovabili, delineando un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili con la loro piena integrazione nel sistema. In particolare, il 30% di energia da fonti rinnovabili rappresenta globalmente circa 111 Mtep, di cui circa 33 Mtep da fonti rinnovabili, di cui il 55% di quota rinnovabili nel settore elettrico, il 33,9% di quota rinnovabili nel settore termico (usi per riscaldamento e raffrescamento), il 22,0% per il settore dei trasporti.

Il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, che al 2030 dovrebbe raggiungere i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh.

L'Italia ha programmato la graduale cessazione della produzione elettrica con carbone entro il 2025, con un primo significativo step al 2023, compensata, oltre che dalla forte crescita dell'energia rinnovabile, da un piano di interventi infrastrutturali (in generazione flessibile, reti e sistemi di accumulo) da effettuare nei prossimi anni.

La percentuale del 55% % di quota rinnovabili nel settore elettrico equivale a circa 16 Mtep da fonti rinnovabili pari a 187 TWh. Ne deriva la necessità di crescita significativa dell'uso delle fonti di energia pulita rinnovabili non programmabili, ovvero eolico e solare.

Ulteriore obiettivo del PNIEC è la sostituzione del consumo di combustibili fossili con le fonti rinnovabili passando dal 16.7% del fabbisogno primario al 2016 a circa il 28% al 2030.

L'attuale PNIEC italiano, dovrà essere rivisto sulla base dei. Tra le politiche e misure per la realizzazione degli obiettivi al 2030, che dovranno essere riviste dal PNIEC in rispetto ai nuovi obiettivi europei in tema di riduzione delle emissioni (riduzione del 55% al 2030), pone anche l'attenzione sulla ripartizione dei compiti e doveri delle singole Regioni, attraverso l'individuazione da parte di quest'ultime delle aree disponibili per la realizzazione degli impianti, privilegiando le installazioni a ridotto impatto ambientale a favore dei pareri emessi da parte delle principali associazioni ambientaliste che sono sostanzialmente a favore degli impianti fotovoltaici all'interno di terreni agricoli, ovvero alla costruzione di impianto Agrovoltai di integrazione tra colture agricole e generazione di energia elettrica che garantiscano la permeabilità dei terreni e la preservazione della biodiversità dei suoli.

I recenti avvenimenti post 2019, la pandemia e recentemente gli eventi bellici in Europa hanno fatalmente peggiorato un quadro di fabbisogno energetico italiano, già di per sè problematico.

Ne consegue chiaramente che l'impianto Agrovoltai San Vero Milis è perfettamente coerente con gli obiettivi previsti dal P.N.I.E.C. 2030.

7.5.4. Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

L'Unione europea, emanando il programma Next Generation EU (NGEU) ha emesso il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) che, nel settembre 2020, è stato oggetto di proposta di linee guida per la sua redazione dal Comitato interministeriale per gli affari Europei (CIAE). È stata redatta una proposta di Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza approvata il 12 gennaio 2021 dal Consiglio dei Ministri.

In sintesi, l'attenzione, per il settore di cui si tratta, si pone sulla **Missione 2** relativamente alla rivoluzione verde e alla transizione ecologica al fine di rendere il sistema sostenibile garantendo la sua competitività. Al p.to C2 "Incremento della quota di energia rinnovabile (FER) nel sistema, in linea con gli obiettivi europei e nazionali di decarbonizzazione" si evidenzia come tipo di investimento **1.1: Sviluppo agro-voltai**.

Si tratta di investire nella realizzazione di sistemi ibridi di attività agricole e produzione di energia che non sacrificino l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, mantenendone in toto la fruibilità, e che contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende pronte a cogliere l'innovazione in agricoltura.

Il documento prevede l'installazione, a regime, di impianti agro-voltai per una capacità produttiva di 1,04 GW,

che permetterebbero la produzione di circa 1.300 GWh annui, con la conseguente riduzione delle emissioni di gas serra stimabile in circa 0,8 milioni di tonnellate di CO₂.

All'interno dei progetti di tipo agrovoltaiico si prevedono, inoltre, sistemi di monitoraggio dell'intervento al fine di raccogliere dati relativamente al risparmio idrico, al recupero della fertilità del suolo, alla resilienza ai cambiamenti climatici e alla produttività agricola per i diversi tipi di colture.

Recentemente, il PNRR è stato inviato all'Unione Europea e al suo interno è stato previsto uno stanziamento di 1,1 miliardi di euro per i progetti agri-voltaici per rendere più competitivo il settore agricolo. In particolare si descrive puntualmente a) l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte, anche potenzialmente valorizzando i bacini idrici tramite soluzioni galleggianti; ii) il monitoraggio delle realizzazioni e della loro efficacia, con la raccolta dei dati sia sugli impianti fotovoltaici sia sulla produzione e le attività agricole sottostanti, al fine di valutare il microclima, il risparmio idrico, il recupero della fertilità del suolo, la resilienza ai cambiamenti climatici e la produttività agricola per i diversi tipi di colture.

7.5.5. Il Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (P.E.A.R.S.)

Con la D.G.R. n. 45/40 del 2 Agosto 2016 la Regione Sardegna ha emesso il Piano Energetico Ambientale Regionale 2015 – 2030 (P.E.A.R.S.), uno strumento flessibile che definisce priorità e ipotizza scenari nuovi in materia di compatibilità ambientale degli impianti energetici basati sull'utilizzazione delle migliori tecnologie e sulle possibili evoluzioni del contesto normativo nazionale e europeo.

Il PEARS ribadisce ulteriormente ciò che il D. Lgs. 387 del 2003 ha sancito, ovvero che “L'importanza delle fonti energetiche rinnovabili è sostenuta dalla legislazione che, per agevolare l'attuazione, stabilisce che l'utilizzazione delle fonti rinnovabili di energia è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche”.

Ma sottolinea anche che “...*queste norme non possono essere utilizzate per giustificare alterazioni ambientali relative al patrimonio storico-culturale ed estetico-paesaggistico*”.

È utile ribadire che in Sardegna il rispetto della Direttiva 2001/77 CE sullo sviluppo delle FER deve comunque essere armonizzato con la normativa di tutela ambientale e in modo specifico con il nuovo Piano Paesaggistico Regionale.

L'adozione del PEARS assume una importanza strategica soprattutto alla luce degli obiettivi che, a livello europeo, l'Italia è chiamata a perseguire entro il 2030 in termini di riduzione dei consumi energetici del 50%, di riduzione della CO₂ prodotta associata ai propri consumi e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili come indicato nel PNIEC.

Tra le fonti rinnovabili prese in considerazione hanno rilevanza gli impianti di produzione da biomasse, da fonte eolica e solare. Nel Cap. XIII il PEARS indica una quota di produzione di energia proveniente da Fonti di Energia Rinnovabile pari al 22% del totale del fabbisogno lordo entro il 2020. In particolare, la Regione Sardegna migliora l'obiettivo fissato dall'Unione Europea stabilendo l'obiettivo della riduzione del 50% delle emissioni climalteranti (i gas serra) associate ai consumi energetici entro l'anno 2030.

Nell'ambito del PEARS sono stati indicati tre Obiettivi da perseguire:

1. Efficienza Energetica, ovvero la promozione della diversificazione delle fonti di energia rinnovabili per comporre un mix di energetico equilibrato tra le diverse fonti (eolico, fotovoltaico, biomasse, ecc.) anche in considerazione della necessità di limitare gli effetti potenzialmente negativi della non programmabilità insita nella produzione energetica da fonti rinnovabili.
2. Sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili (Massimizzazione della producibilità e consumo rinnovabile) per il raggiungimento dell'autonomia energetica che comporta il potenziamento della produzione di energia elettrica da FER
3. Riduzione dei gas serra

Tra gli obiettivi generali del PEARS sono significativi, oltre alla sicurezza energetica e l'aumento dell'efficienza e del risparmio energetico, nell'ambito delle energie rinnovabili:

• **OG1. Trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian smart energy system): utilizzare efficientemente le risorse energetiche rinnovabili già disponibili e programmare le nuove con l'obiettivo di incrementarne l'utilizzo locale; gestione dell'energia più flessibile ed**

adattabile alle esigenze dell'utente attraverso reti integrate e intelligenti (smart grid).

• **OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico:** *promuovere la realizzazione di piattaforme sperimentali ad alto contenuto tecnologico in cui far convergere sinergicamente le attività di ricerca pubblica e gli interessi privati per promuovere attività di sviluppo di prodotti e sistemi innovativi ad alto valore aggiunto nel settore energetico*

Alla luce dei risultati sinora conseguiti ovvero dal report di monitoraggio dell'avanzamento dell'applicazione del PEARS del Gennaio 2019, si può affermare che la Regione Sardegna sta mettendo in atto le corrette misure per gli obiettivi fissati ma è ancora molto sfidante il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione dei gas serra emessi in atmosfera.

L'opera proposta si inserisce adeguatamente all'interno della programmazione prevista dal Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (PEARS), e contribuirebbe al raggiungimento degli obiettivi di potenza installata stabiliti per gli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.

VERIFICA DELLA COERENZA

Considerando i temi del P.E.A.R.S., volti anche alla promozione e sviluppo delle Fonti Energetiche Rinnovabili e quindi all'incremento del consumo energetico da fonti rinnovabili, si può affermare che l'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis è perfettamente congruente con gli obiettivi del PEARS e contribuirà in modo sensibile al raggiungimento degli obiettivi di produzione di energia da fonti rinnovabili.

7.5.6. Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

Con la D.G.R. n. 36/07 del 5 settembre 2006 e pubblicazione sul BURAS n. 30 dell'8 settembre 2006, la Regione Sardegna ha emesso il Piano Paesaggistico Regionale, Primo ambito omogeneo – Area Costiera (PPR), integrato dall'aggiornamento del repertorio del Mosaico del 2014, formulato sulla base di due orientamenti essenziali: a) identificare le grandi invarianti del paesaggio regionale e b) ricostruire, risanare i luoghi delle grandi e piccole trasformazioni in atto.

Per approfondimenti si rimanda alla relazione “REL03 Studio di Inserimento Urbanistico”

L'area interessata alla realizzazione dell'Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis è inclusa nell'**Ambito di Paesaggio costiero n.9 – Golfo di Oristano**, individuato all'interno del Foglio 528 sez.1, ed è stata inquadrata per ciascun assetto che il **Piano Paesaggistico Regionale** ha previsto nell'individuazione degli elementi che compongono l'identità territoriale.

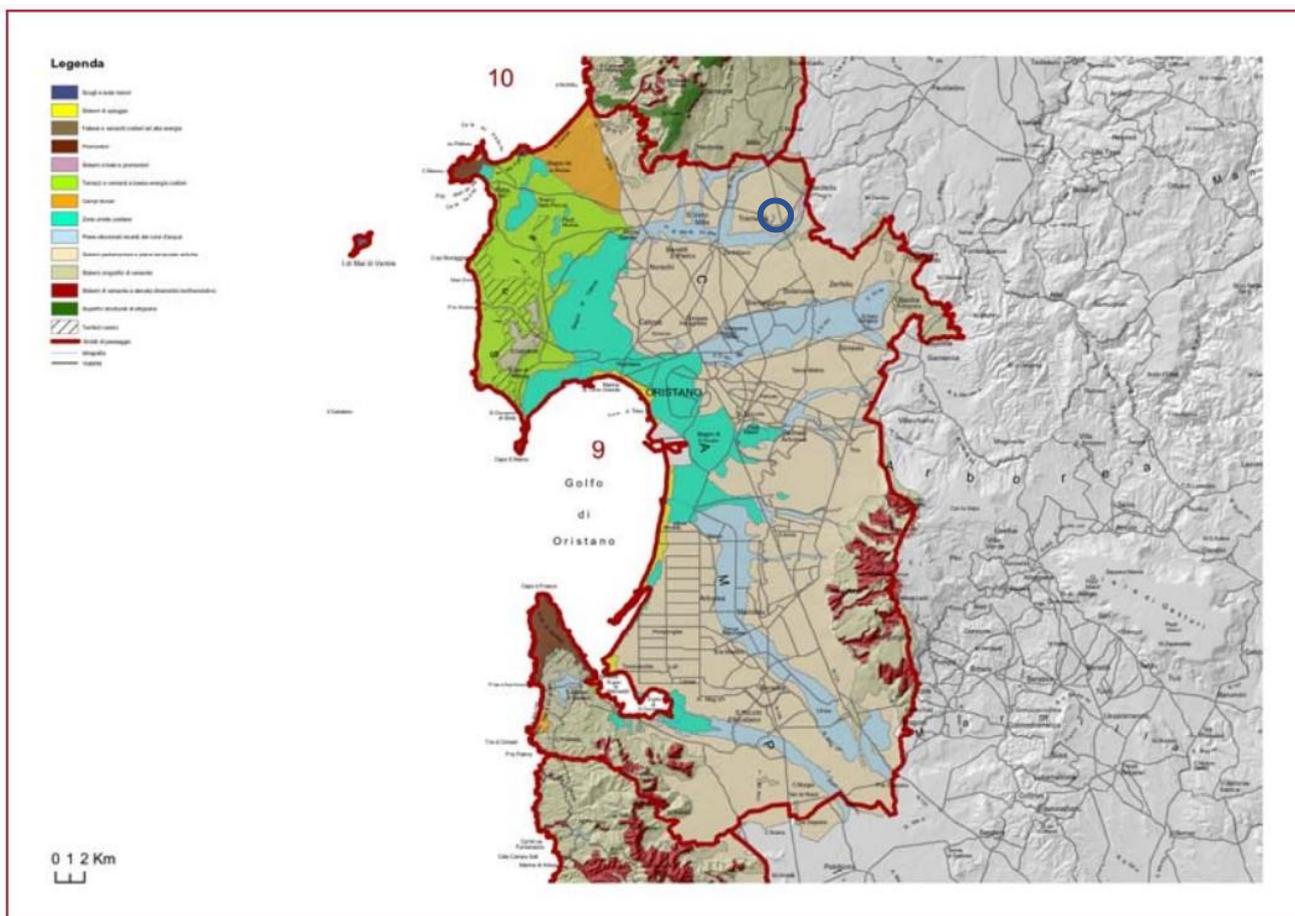


Fig. 17: P.P.R. - Ambito Paesaggistico n. 9 “Golfo di Oristano”. Area di impianto (non in scala) contornato in colore blu

Per le componenti di paesaggio con valenza ambientale, l’area d’impianto Agrovoltaico e il tracciato della connessione elettrica insistono su ambiti cartografati come “colture erbacee specializzate” (artt. 28-29-30 NTA del PPR). Ai sensi degli artt. 28, 29 e 30 NTA del PPR, sono definiti e prescritti i possibili utilizzi di tali aree.

Si riportano di seguito le risultanze della verifica della coerenza con il P.P.R. come esaminata in dettaglio nella citata “REL03 Studio di Inserimento Urbanistico”.

Le opere previste per la realizzazione dell’impianto Agrovoltaico San Vero Milis nel loro insieme, **non interferiscono con immobili o aree oggetto di tutela ai sensi degli artt. 134, 136 e 142 del D.Lgs. 42/2004.**

Le opere previste per la realizzazione dell’Impianto Agrovoltaico San Vero Milis **non interferiscono con immobili o beni individuati nel Repertorio del Mosaico.**

Parte fondamentale del progetto è la continuazione dell’attività colturale integrata alla produzione di energia elettrica. **Il progetto, quindi non prevede la trasformazione della destinazione o utilizzazione dell’area.**

Il progetto di Impianto Agrovoltaico San Vero Milis **non ha interferenze con i Beni Paesaggistici** individuati dal P.P.R. ai sensi dell’art. 6 e in riferimento al citato art. 17 relativo all’assetto ambientale.

Si può quindi affermare **la coerenza del Progetto** di Impianto Agrovoltaico San Vero Milis **con l’Assetto Storico-Culturale del Piano Paesaggistico Regionale.**

Si può quindi affermare **la coerenza del Progetto di Impianto Agrovoltaico San Vero Milis con l’Assetto Insediativo del Piano Paesaggistico Regionale.**

7.5.7. Il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI)

Con il Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10 Luglio 2006 è stato istituito il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e relativi elaborati descrittivi e cartografici, avente valore di piano territoriale di settore al fine della salvaguardia delle persone, dei beni e delle attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici e geomorfologici definendo le misure di salvaguardia sulla base di quanto indicato dalla Legge n. 267 del 3 agosto 1998, e programmando le misure di mitigazione del rischio.

In particolare, il PAI prevede indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica e individua e disciplina:

- a) le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1) perimetrate nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato A del PAI;
- b) le aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1) perimetrate nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato B del PAI.

Per approfondimenti si rimanda alla relazione “REL03 Studio di Inserimento Urbanistico”

Il progetto di Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis non insiste in aree perimetrate all'interno del PAI Sardegna.

Il Comune di San Vero Milis è compreso, per le aree interessate dall'installazione dell'impianto Agrovoltaiico, nel sub-bacino 2 - **Tirso**, mentre il Comune di Narbolia, interessato dal solo tragitto della connessione elettrica, è compreso nel sub-bacino 3 - **Coghinas-Mannu-Temo**.

Tra i corsi idrici superficiali vincolati che ricadono in prossimità dell'area di installazione dell'impianto Agrovoltaiico si trova il Riu Mannu e il Riu Tortu (o Trotu).

Tra i corsi idrici superficiali vincolati che interessano il tracciato degli elettrodotti di connessione alla cabina primaria NARBOLIA si trovano il Riu Mannu e il Riu Simamis.

In base a quanto riportato nel database regionale del PAI, la cartografia istituzionale non rileva sull'area alcun pericolo e rischio frana, né alcun pericolo e rischio idraulico.

Tutte le aree interessate dall' Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis sono **esterne** alle aree a pericolo Idrologico.

Tutte le aree interessate dall' Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis sono **esterne** alle aree di pericolo idraulico, alluvioni.

Le aree del Progetto non ricadono all'interno delle fasce di prima salvaguardia istituite dall'art.30 delle NTA del PAI sui corsi d'acqua secondari.

È possibile affermare che il Progetto risulta essere coerente con il Piano stesso.

Per approfondimenti si rimanda alla relazione “REL03 Studio di Inserimento Urbanistico” e agli elaborati cartografici “ELB19 PAI – Pericolo idraulico (Hi)”, “ELB20 PAI – Pericolo frana (Hg)”, “ELB21 PAI – Pericolo e rischio geomorfologico Rev.42”, “ELB22 PAI – Pericolo idraulico Rev.59”

7.5.8. Il Piano Stralcio delle fasce fluviali

La Delibera n. 2 del 17/12/2015 relativa ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della Legge n. 183 del 18 maggio 1989 ha approvato il **Piano Stralcio delle Fasce Fluviali** (P.S.F.F.) quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale, e ha quindi valore di piano territoriale di settore integrando il Piano di Assetto Idrogeologico.

Si riportano di seguito le risultanze della verifica della coerenza con il P.P.R. come esaminata in dettaglio nella citata “REL03 Studio di Inserimento Urbanistico”.

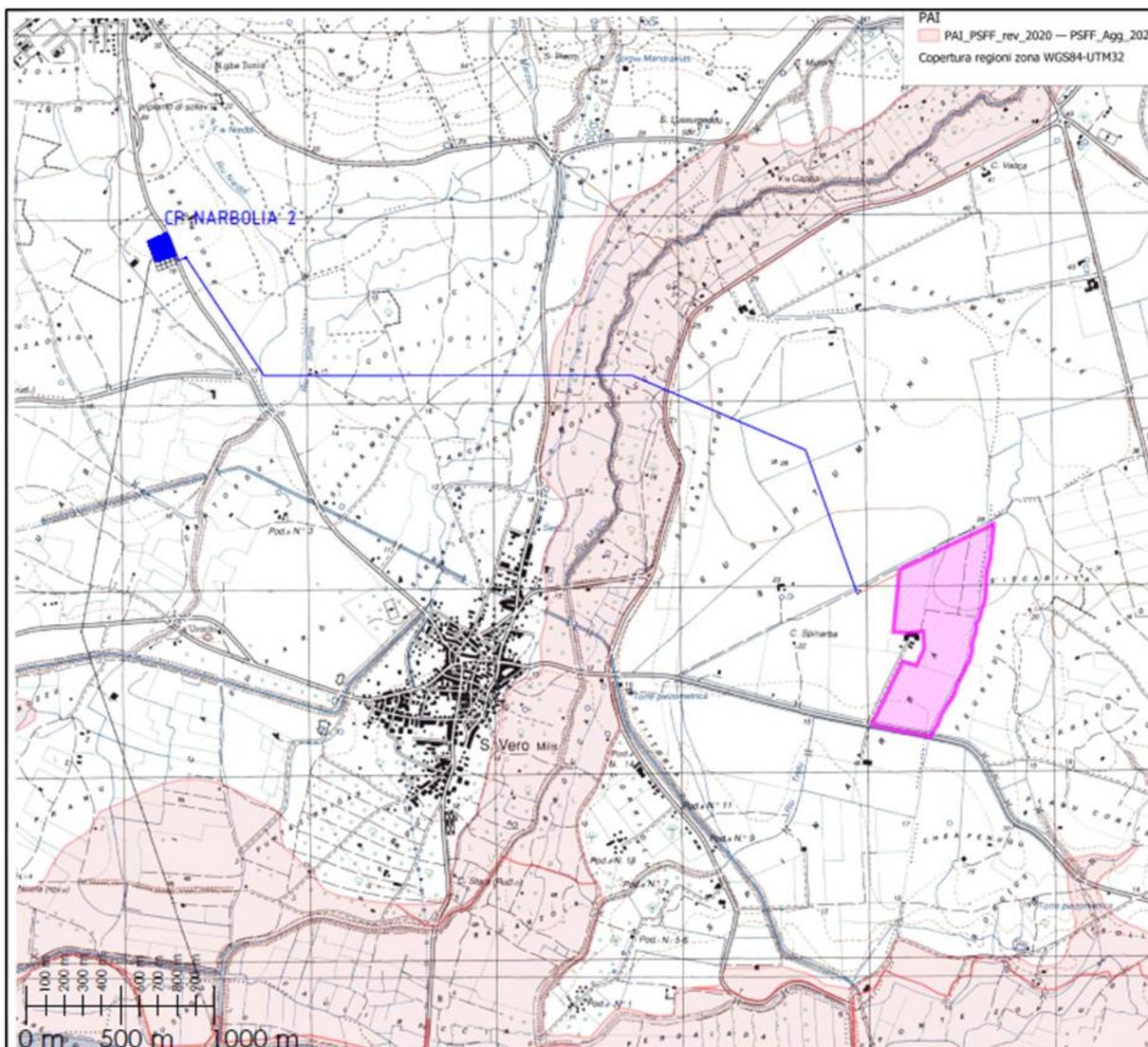


Fig. 18: Stralcio del PAI – Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

Tra i corsi idrici superficiali vincolati che ricadono in prossimità dell'area di installazione dell'impianto Agrovoltaico si trovano il Riu Mannu e il Riu Tortu.

Tra i corsi idrici superficiali vincolati che interessano il tracciato degli elettrodotti di connessione alla cabina primaria di NARBOLIA si trovano il Riu Mannu e il Riu Simamis.

il **Riu Tortu** è cartografato a circa 215 m a Ovest delle aree di installazione dell'impianto Agrovoltaico;

il **Riu Mannu** scorre a circa 1.450 m a Ovest delle aree di installazione dell'impianto Agrovoltaico.

il **Riu Simamis** scorre a circa 1.950 m ancora più a Ovest delle aree di installazione dell'impianto Agrovoltaico.

Gli elettrodotti di connessione alla cabina primaria di NARBOLIA attraversano in via aerea sia il **Riu Mannu**, che il **Riu Simamis**.

Dall'analisi delle successive figure, che riportano le fasce fluviali dei due corsi d'acqua considerati, si evince che le aree di installazione dell'impianto Agrovoltaico in progetto non sono interessate dalle fasce individuate dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

È possibile affermare che il Progetto non interferisce e risulta essere coerente con il Piano stesso.

Per approfondimenti si rimanda alla relazione "REL03 Studio di Inserimento Urbanistico" e per l'approfondimento cartografico si rimanda all'elaborato "ELB23 Fasce fluviali".

7.5.9. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Il D.P.C.M. 17/03/2013 ha approvato il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) della Sardegna redatto in recepimento del D.lgs. n.49 del 23 febbraio 2010 "Attuazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni" e comprende gli aspetti legati alla gestione del rischio, degli

eventi alluvionali in senso lato, i piani di emergenza, linee guida e la cartografia di riferimento.

Si riportano di seguito le risultanze della verifica della coerenza con il P.G.R.A. come esaminate in dettaglio nella citata “REL03 Studio di Inserimento Urbanistico”.

I corsi d’acqua più vicini alle aree di installazione dell’impianto Agrovoltaiico sono il Riu Tortu, che scorre a circa 215 m a Ovest del sito, e il Riu Mannu, che scorre circa 950 m, sempre a Ovest.

Non sono presenti in questa fascia di territorio pericoli da inondazione costiera.

Le aree di installazione dell’impianto Agrovoltaiico sono esterne alle zone a pericolosità da alluvioni e sono esterne alle aree a rischio alluvione. È possibile affermare che il Progetto non interferisce e risulta essere coerente con il Piano stesso.

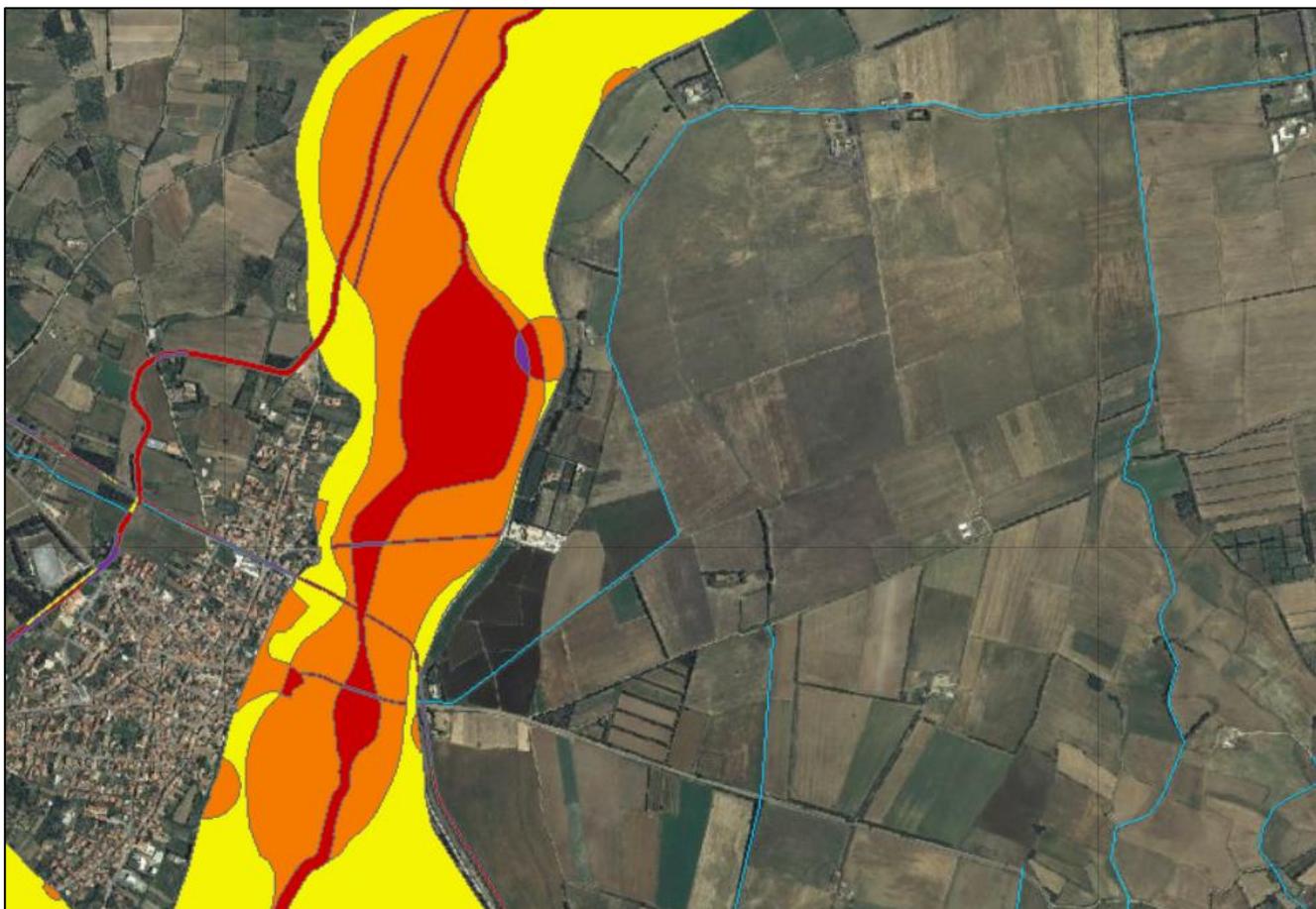


Fig. 19: Alluvioni PGRA 2021, Classi di Rischio (Fonte: Geoportale Nazionale)

Per quanto agli elettrodotti, essendo aerei su palificata, non risentono del rischio e pericolo alluvioni.

7.5.10. Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.)

Con la D.G.R. n.14/16 del 4 Aprile 2006 la Regione Sardegna ha approvato il Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) la cui finalità principale è di rappresentare lo strumento conoscitivo, programmatico e dinamico grazie a monitoraggi, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica, ovvero all’uso sostenibile della risorsa idrica.

Si riportano di seguito le risultanze della verifica della coerenza con il P.T.A. come esaminate in dettaglio nella citata “REL03 Studio di Inserimento Urbanistico”.

Le aree interessate dal Progetto ricadono nell’ambito dell’Unità Idrografica Omogenea “Mare Foghe”, il cui bacino è caratterizzato da un’intensa rete idrografica come riportato nella seguente Fig. 20.

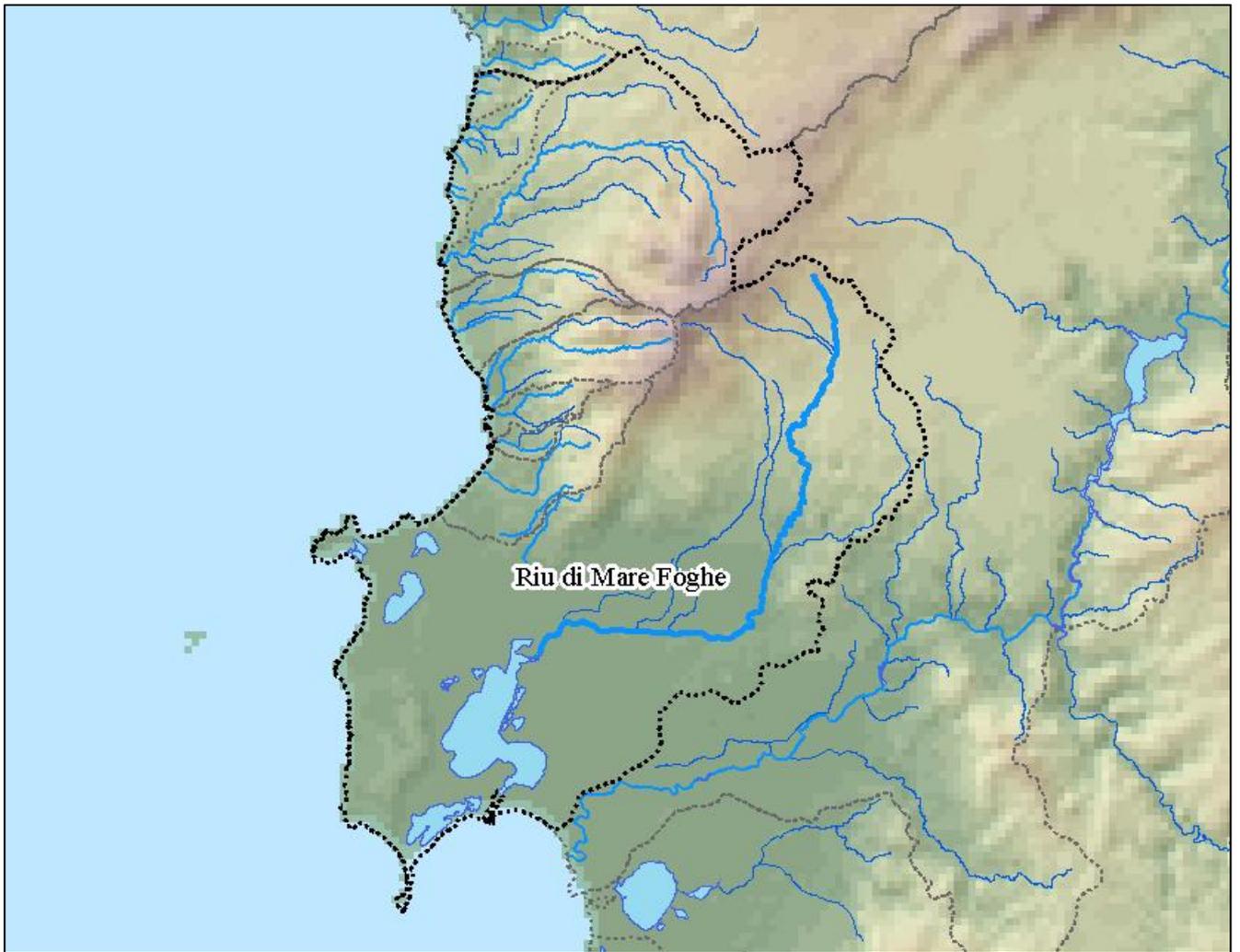


Fig. 20: Unità Idrografica Omogenea “Mare Foghe”

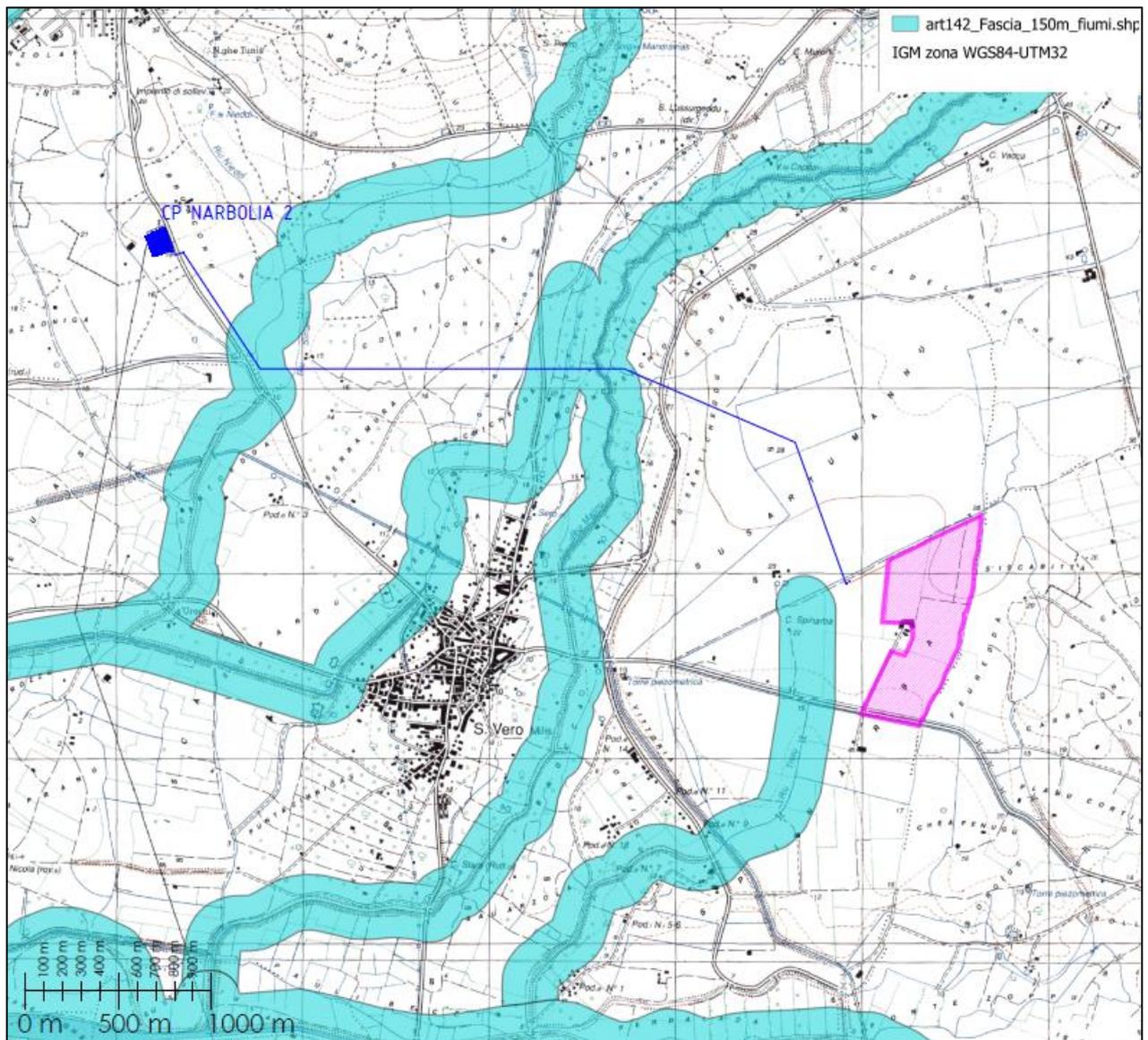


Fig. 21: Atlante cartografico delle fasce fluviali, aree a rischio esondazione e layout d’impianto e opere connesse

In Fig. 21 si indicano i corsi d’acqua, segnalati dal Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico Omogeneo Riu di Mare Foghe, più prossimi all’area di intervento, sui quali non è previsto impatto derivante dall’insieme dei componenti dell’impianto Agrovoltaiico, molto distanti dai corsi idrici superficiali garantendo l’integrità degli attuali compluvi, ma bensì dalle opere connesse quali i pali di fondazione delle linee elettriche di connessione alla cabina Utente NARBOLIA. Anche tali opere non incidono nelle aree indicate.

In riferimento al layout dell’impianto Agrovoltaiico si evidenzia che l’intera componentistica non interferisce con alcun corpo idrico superficiale, ovvero con la rete idrografica esistente.

Viabilità esterna: non è interessata da alcun intervento, essendo interamente funzionale al trasporto in loco dei componenti. In progettazione esecutiva e in caso di necessità di interventi temporanei di allargamento della sede della sola strada vicinale Spinarba, stradella interpoderale di penetrazione agraria, non asfaltata in un solo punto per permettere il transito di mezzi di trasporto (camion) aventi più di cinque assi, saranno realizzate le opportune opere di intercettazione ed allontanamento delle acque meteoriche presso il canale di scolo più prossimo.

Viabilità di progetto: la viabilità di progetto di nuova realizzazione interna all’impianto Agrovoltaiico è composta da stradelle non asfaltate che non richiedono alcuna opera di intercettazione ed allontanamento delle acque meteoriche verso presso il canale di scolo più prossimo.

Cavidotti d’impianto: i cavidotti d’impianto, essendo interrati e presenti nell’area dell’impianto Agrovoltaiico non comportano alcuna modifica permanente dell’aspetto attuale dei luoghi, e quindi ricadute paesaggistiche. Il solo tratto di cavidotto dei cavi elettrici in interrato interessa l’attraversamento della Strada Provinciale 13 in corrispondenza della cabina primaria NARBOLIA.

Basamenti per le cabine elettriche di campo e Utente: le aree, di dimensioni minime rispetto all'estensione globale del Progetto, che non permetteranno scambi con gli strati dei terreni sono:

- i basamenti, ovvero le vasche prefabbricate di fondazione delle:
 - n. 9 cabine elettriche di trasformazione (cabine di campo) aventi dimensioni indicative pari a 6.730mm*2500mm per una superficie pari a circa 16,8 m² ciascuna e una superficie di 16,8 m² * 9 = 151,42 m². Cfr. "REL.PEC.02 PD-R02 - PARTICOLARI COSTRUTTIVI".
 - n. 3 cabine Utente in adiacenza alle cabine di Consegna (5.770mm*2.500mm), per una superficie pari a circa 14,25 m² ciascuna e una superficie di 14,25 m² * 3 = 42,75 m². Cfr. "REL.PEC.02 PD-R02 - PARTICOLARI COSTRUTTIVI".

Pali di fondazione infissi nel terreno e basamenti per le cabine elettriche nell'area dell'impianto Agrovoltaiico: le uniche aree, di dimensioni minime rispetto all'estensione globale del Progetto, che non permetteranno scambi con gli strati dei terreni sono:

- i pali di fondazione per le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, di forma ad "I" per una superficie minimale pari a circa (160mm*9mm) + 100mm*9mm*2 = 0,00324 m² per ciascun palo e in totale, essendo 4.221 i pali da infiggere nel terreno, si riporta un'area complessiva pari a 13,67 m².
- i basamenti, ovvero le vasche prefabbricate di fondazione delle n. 3 cabine elettriche di Consegna (9.270mm*2400mm), per una superficie pari a circa 22,24 m² ciascuna e una superficie di 22,24 m² * 3 = 66,74 m². Cfr. "REL.PEC.02 PD-R02 - PARTICOLARI COSTRUTTIVI".

Sostegni delle linee elettriche di connessione: le aree, di dimensioni minimali rispetto all'estensione globale del Progetto, che non permetteranno scambi con gli strati dei terreni sono:

- i pali di fondazione delle linee elettriche di connessione sono 132, per una superficie pari a circa 37,31 m² (il palo di fondazione sarà di forma assimilabile alla forma rotonda con diametro pari mediamente a 60cm per un'area di 0,2827 m² per palo di sostegno).

Per approfondimenti si rimanda alla relazione "REL21 Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo".



Fig. 22: Macchina battipalo (esempio)

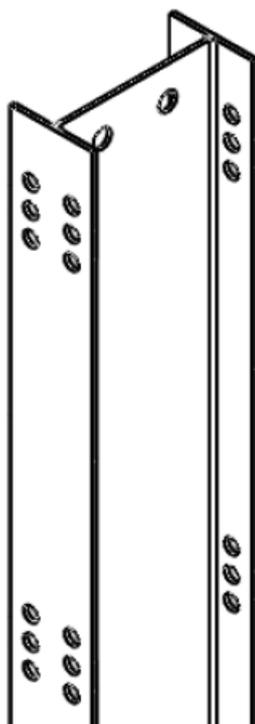


Fig. 23: Palo di fondazione – sezione ad “I”

Si può affermare che le sole opere relative alle linee elettriche di connessione del Progetto ricadono solo parzialmente all'interno di aree sottoposte a vincolo paesaggistico, con riferimento alle fasce contermini ai corsi d'acqua pubblici, tutelate per legge ai sensi dell'articolo 142 del Codice Urbani, per la realizzazione di alcuni tratti di elettrodotto aereo.

In dettaglio, si tratta degli interventi puntuali descritti in modo puntuale nel paragrafo 5.3.1.3 Assetto Ambientale – Assetto Territoriale della relazione “REL03 Studio di Inserimento Urbanistico” e riguardanti i tratti di elettrodotti aerei che attraversano i corsi idrici superficiali elencati.

Gli attraversamenti dei corsi idrici superficiali saranno effettuati con soluzione in sovrappasso.

Per i corsi d'acqua “censiti”, che sono sottoposti alla disciplina di cui all'articolo 12 delle NTA del P.T.A., la stessa si limita ad indicare alcuni criteri di tutela da considerare in sede di definizione delle disposizioni urbanistiche rispetto ai quali, in ogni caso, si ritiene che non sussista un'incoerenza per le opere in progetto, dato che le stesse non comportano modifiche degli alvei e del deflusso e nemmeno incidono, per l'entità delle aree interferite e per le modalità di realizzazione applicabili, sulle formazioni vegetali riparie (esistenti o ricostituibili) rispetto alle quali, in ogni caso, possono essere definiti puntuali interventi di compensazione ambientale, ove praticabili, con messa a dimora di vegetazione erbacea ed arbustiva.

Gli interventi inerenti al Progetto di Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis sono compatibili con le misure adottate dal P.T.A. per il perseguimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici per le seguenti considerazioni:

- non comportano alcuna derivazione di acque superficiali;
- non comportano alcun prelievo di acque superficiali e sotterranee;
- non comportano in alcun modo inquinamento delle falde acquifere o lo scarico di prodotti inquinanti per le acque superficiali e sotterranee;
- non coinvolgono nessuna delle “aree sensibili” regionali designate come tali dall'art 18 comma 2 del D.Lgs. 152/99 e dall'art.22 delle N.T.A. del Piano
- non coinvolgono aree di tutela paesaggistica o appartenenti alla rete Natura 2000 (come evidenziato al paragrafo 5.14.1 del presente documento)
- non coinvolgono nessun corpo idrico superficiale individuato come drenante di aree sensibili.

Per i corsi d'acqua “censiti”, che sono sottoposti alla disciplina di cui all'articolo 12 delle NTA del P.T.A., la stessa si limita ad indicare alcuni criteri di tutela da considerare in sede di definizione delle disposizioni urbanistiche rispetto ai quali, in ogni caso, si ritiene che non sussista un'incoerenza per le opere in progetto, dato

che le stesse non comportano modifiche degli alvei e del deflusso e nemmeno incidono, per l'entità delle aree interferite e per le modalità di realizzazione applicabili, sulle formazioni vegetali riparie (esistenti o ricostituibili) rispetto alle quali, in ogni caso, possono essere definiti puntuali interventi di compensazione ambientale, ove praticabili, con messa a dimora di vegetazione erbacea ed arbustiva.

È pertanto verificata la compatibilità degli interventi da progetto con le norme di tutela delle acque sancite dal P.T.A.

7.5.11. Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.)

Il decreto del Ministro dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010 approva, ai sensi dell'articolo 12, comma 10, del D.Lgs. n. 387 del 2003, le *Linee guida per l'autorizzazione degli impianti di energia alimentati da fonti rinnovabili*, volte, in particolare, ad assicurare un corretto inserimento degli impianti nel paesaggio.

La Delibera di Giunta Regionale n.53/9 del 27 dicembre 2007 approva, ai sensi del D. Lgs. 227/2001, il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) che costituisce il riferimento quadro per la pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale e per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna.

Si riportano di seguito le risultanze della verifica della coerenza con il P.G.R.A. come esaminate in dettaglio nella citata "REL03 Studio di Inserimento Urbanistico".

Le aree di Progetto ricadono interamente nel distretto n. **15** – "Sinis - Arborea".

Il PFAR per il Distretto 15 "Sinis - Arborea" analizza anche i vincoli idrologici presenti nel distretto, affermando: *"Sono comprese nella categoria delle aree soggette a tutela idrogeologica le superfici sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/23, le aree a pericolosità idrogeologica ai sensi della L. 267/98 mappate dal Piano di Assetto Idrogeologico, gli areali in stato di frana mappati dall'Inventario dei Fenomeni Franosi"*.

La TAV. 7 Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23), Aree a pericolosità idrogeologica (L.267/98), Fenomeni franosi, dà evidenza che le aree soggette a vincolo idrologico ai sensi del R.D. 3267/23, ricalcano le stesse ricadenti tra le superfici sottoposte a tutela ambientale per vincolo idrologico catalogate dal Geoportale della Regione Sardegna e quindi non ricadono sull'area di progetto.

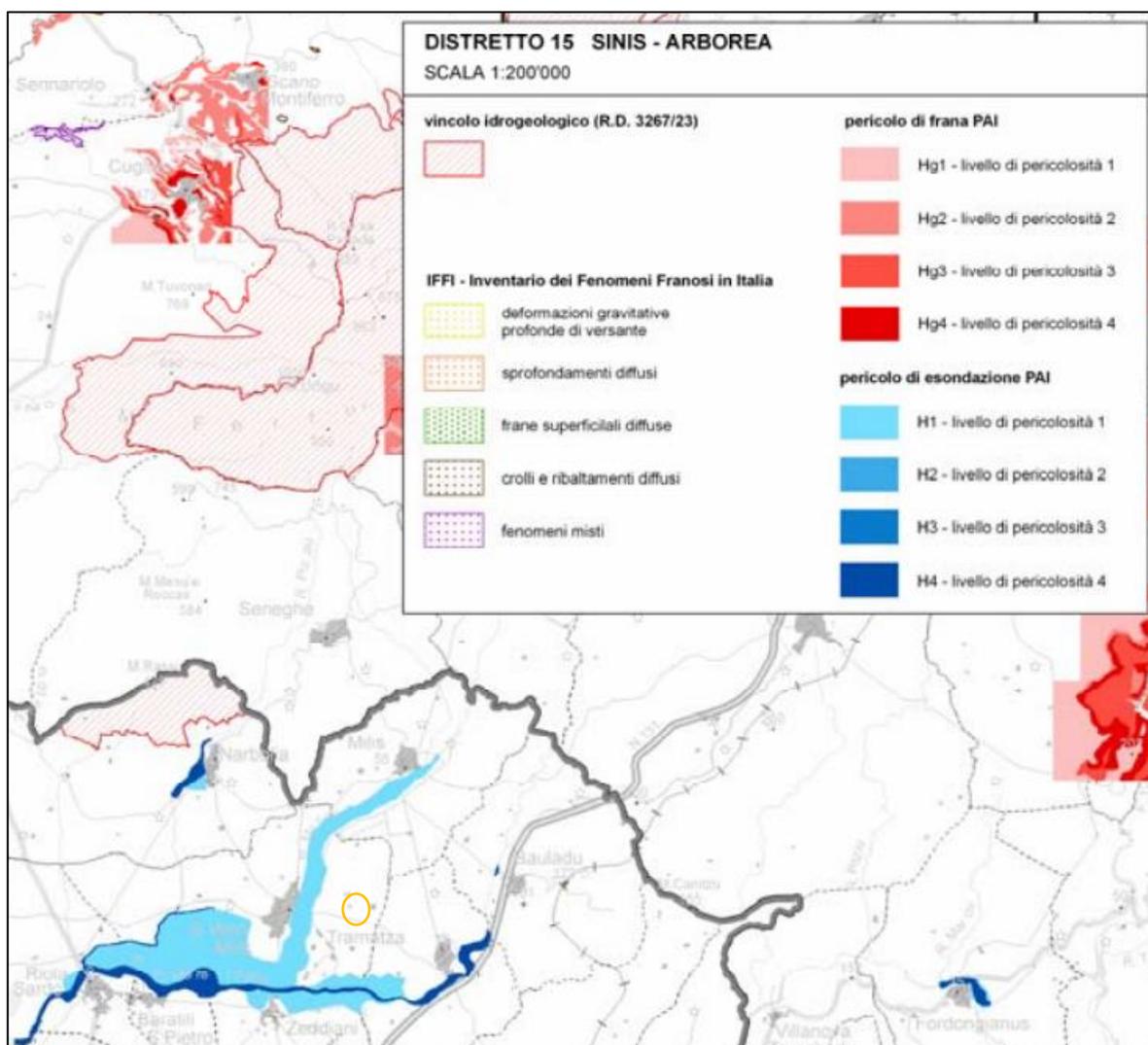


Fig. 24: PFAR – Distretto n. 15 “Sinis – Arborea”, TAV. 7 (stralcio) in giallo l’indicazione dell’area di installazione

L’inquadramento territoriale e ambientale proposto ribadisce i contenuti nella successiva parte ambientale e degli altri Piani regionali esaminati precedentemente e mostrati nella cartografia relativa.

Gli interventi non interessano aree con presenza di sugherete, pascolo arborato a sughera, altre forestali o preforestali ad alta vocazione sughericola e aree agricole a vocazione come riportato in TAV. 9 – AREE A VOCAZIONE SUGHERICOLA.

7.5.12. Piano Regionale dei Rifiuti

In materia di gestione rifiuti si fa riferimento al Testo Unico in materia ambientale quale il D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. Parte IV “Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati”, subentrato al Decreto D. Lgs. n.22 del 5 febbraio 1997 “Attuazione delle direttive 91/56/CEE sui rifiuti, 91/698/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio”, il cd. Decreto Ronchi.

Con la D.G.R. n. 1/21 dell’8 gennaio 2021 è stato approvato l’aggiornamento della sezione rifiuti speciali del Piano regionale di gestione dei rifiuti. Tale Piano è costituito anche dalle sezioni riguardanti i rifiuti urbani, la bonifica delle aree inquinate e l’amianto.

Si riportano di seguito le risultanze della verifica della coerenza con il P.P.R. come esaminata in dettaglio nella citata “REL03 Studio di Inserimento Urbanistico” alla quale si rimanda per approfondimenti.

Gli eventuali rifiuti potenzialmente prodotti durante la costruzione e l’esercizio dell’impianto Agrovoltaiico saranno gestiti e smaltiti secondo le disposizioni normative nazionali e regionali vigenti. Qualora si accerti la presenza di una effettiva contaminazione verrà effettuata la bonifica secondo le disposizioni degli art. 242 e seguenti Parte IV del D.lgs. 152/06. Per la gestione degli oli minerali esausti si fa riferimento al D.lgs. 95/92.

Data la specificità del progetto di generazione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaico lo stesso **non risulta**

in contrasto con quanto definito dalla normativa settoriale in materia di rifiuti.

7.5.13. Legge Quadro sulle Aree Protette

La Legge Nazionale n. 394 del 06/12/1991 detta “Legge quadro sulle aree protette” oltre alla classificazione dei parchi naturali regionali individua i principi fondamentali per l’istituzione e la gestione delle aree naturali e protette. Essa tuttavia prevedeva che, ogni qualvolta le aree protette di rilievo nazionale rientrassero in un territorio regionale, si dovesse procedere alla realizzazione di un’intesa con la Regione interessata. A seguito dell’approvazione della legge è stato previsto in Sardegna un sistema di parchi naturali di istituzione nazionale, individuati nelle aree del **Gennargentu**, dell’**arcipelago de La Maddalena**, dell’**Asinara** e del **Golfo di Orosei**.

Si riportano di seguito le risultanze della verifica della coerenza con il P.P.R. come esaminata in dettaglio nella citata “REL03 Studio di Inserimento Urbanistico” alla quale si rimanda per approfondimenti.

Nell’ambito di pertinenza degli interventi inerenti al Progetto di Impianto Agrovoltico San Vero Milis **non sono presenti aree interessate dalle tutele disposte dalla Legge Nazionale n.394 del 6 dicembre 1991.**

7.5.14. Rete Natura 2000

Relativamente alle Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate queste sono costituite da ambiti territoriali soggetti a forme di protezione istituzionali, rilevanti ai fini paesaggistici e ambientali e comprendono le aree protette istituite ai sensi della L. 394/91 e della L.R. n. 31/89, le aree della rete “Natura 2000”:

- Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche (**Direttiva Habitat**),
- Direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici (**Direttiva Uccelli**),
- le oasi permanenti di protezione faunistica e cattura ai sensi della L.R. n. 23/98 e
- le aree gestite dall’Ente Foreste.

Si riportano di seguito le risultanze della verifica della coerenza con il P.P.R. come esaminata in dettaglio nella citata “REL03 Studio di Inserimento Urbanistico” alla quale si rimanda per approfondimenti.

Il sito più prossimo all’area di intervento è la ZPS/ZSC **ITB030036** “Stagno di Cabras”, distante circa 7km in linea d’aria.

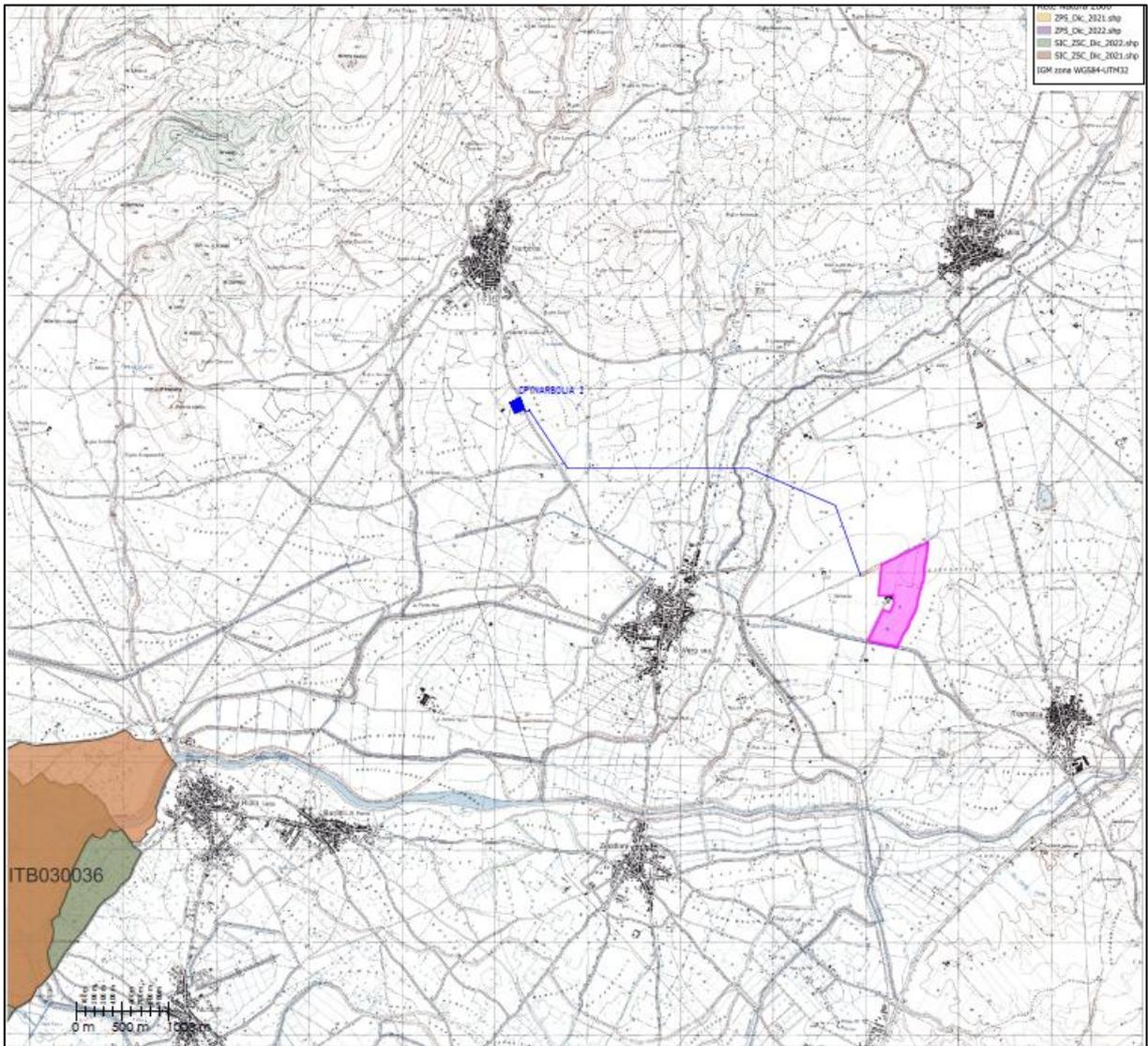


Fig. 25: Carta della Rete Natura 2000

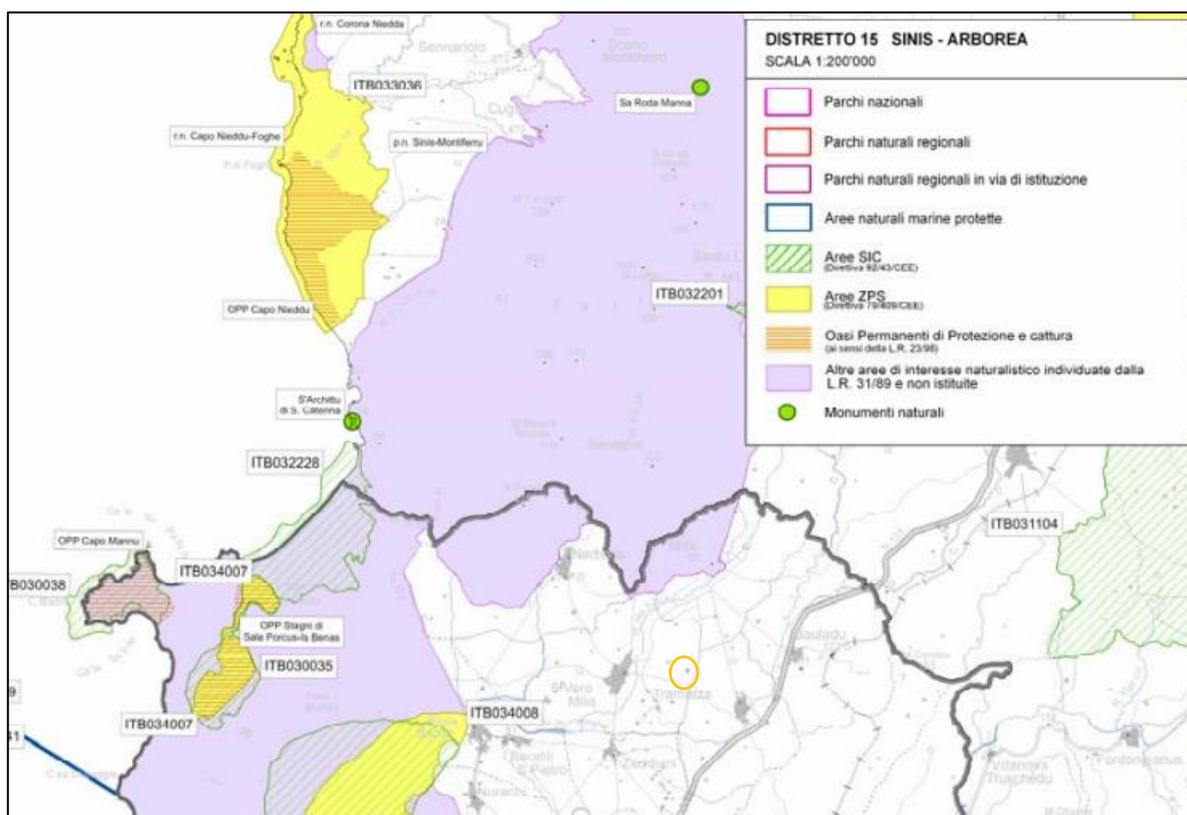


Fig. 26: PFAR – Distretto n. 15 “Sinis – Arborea”, TAV. 5 Aree istituite di tutela naturalistica (stralcio) in giallo l’indicazione dell’area di installazione

7.5.14.1. Aree RAMSAR delle zone umide

In data 2 febbraio 1971 è stata stipulata la “Convenzione relativa alle zone umide di importanza internazionale soprattutto come Habitat degli uccelli acquatici” più comunemente nota come “**Convenzione di Ramsar**”.

Si riportano di seguito le risultanze della verifica della coerenza con il P.P.R. come esaminata in dettaglio nella citata “REL03 Studio di Inserimento Urbanistico” alla quale si rimanda per approfondimenti.

Le aree Ramsar più prossime al sito di intervento sono lo Stagno di Pauli Maiori, lo Stagno di Cabras e lo Stagno di Mistras, tutti molto distanti dal sito di interesse.

Gli interventi inerenti al progetto di Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis non rientrano nelle aree individuate **nella Convenzione di Ramsar** “Convenzione relativa alle zone umide di importanza internazionale soprattutto come Habitat degli uccelli acquatici”.

7.5.14.2. La Direttiva Comunitaria Uccelli

La Direttiva Comunitaria n. 409 del Consiglio delle Comunità Europee del 2 aprile 1979 (cosiddetta “Direttiva Uccelli”) concerne la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi allo stato selvatico nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato. Essa si prefigge la protezione, la gestione e la regolazione di tali specie e ne disciplina lo sfruttamento. Essa si applica agli uccelli, alle uova, ai nidi e agli habitat.

Si riportano di seguito le risultanze della verifica della coerenza con il P.P.R. come esaminata in dettaglio nella citata “REL03 Studio di Inserimento Urbanistico” alla quale si rimanda per approfondimenti.

Nell’area di intervento del Progetto non si rileva l’istituzione o perimetrazione di zone **S.I.C.**, ai sensi della Direttiva comunitaria n. 43 del Consiglio delle Comunità Europee del 21 Maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e delle faune selvatiche (cosiddetta “**Direttiva Habitat**”) né ai sensi del D.M. 25 marzo 2009 recante “Elenco delle zone di protezione speciale (**Z.P.S.**) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE”, né ai sensi della Direttiva Comunitaria n. 409 del Consiglio delle Comunità Europee del 2 Aprile 1979 (cosiddetta “**Direttiva Uccelli**”), né aree **IBA** (Important Bird Areas), né parchi e Monumenti naturali, né siti della “rete Natura 2000” di cui alle dir. 79/409/CEE e 92/43/CEE”.

7.5.14.1. La Direttiva Comunitaria Habitat

La Direttiva n. 43 del Consiglio delle Comunità Europee del 21 maggio 1992 è relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e delle faune selvatiche cosiddetta “Direttiva Habitat”) pubblicata in GU L 206 del 22.7.1992, pag. 7-50.

Ai sensi dell’Articolo 2 della presente Direttiva, scopo principale è quello di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche del territorio europeo degli Stati membri ai quali si applica il trattato attraverso la creazione di una rete ecologica europea coerente di Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.), denominata Natura 2000, al cui interno vengano adottate le misure di gestione necessarie alla conservazione in uno stato soddisfacente.

Le misure adottate a norma della presente direttiva sono intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario.

In Regione Sardegna sono stati istituiti 92 Siti di Interesse Comunitario (aree SIC) per una superficie complessiva di circa 426.000 ettari.

Le aree SIC più prossime al sito di intervento sono rappresentate in Fig. 27.



Fig. 27: Carta tematica delle aree S.I.C. (Direttiva 92/43 - Habitat), Z.P.S., I.B.A. e indicazione geografica dell’area d’impianto Agrovoltaico San Vero Milis

Le aree di Progetto sono pertanto esterne alle aree SIC-ZSC individuate.

7.5.14.1. Le aree importanti per l’avifauna – Important Bird Areas (I.B.A.)

Le aree strategicamente importanti per la conservazione delle oltre 9.000 specie di uccelli che risiedono stanzialmente o stagionalmente in Sardegna sono denominate Important Bird Areas – I.B.A. Tali siti sono stati individuati e censiti in tutto il mondo sulla base di criteri ornitologici applicabili su larga scala da parte di associazioni non governative che fanno parte di BirdLife International, un’associazione internazionale che riunisce oltre cento associazioni ambientaliste e protezioniste.

Dall’analisi delle perimetrazioni riportate nel Geoportale del Ministero dell’Ambiente (pcn.minambiente.it) e nel

Geoportale della Regione Sardegna (portal.sardegna.sira.it) **il sito di intervento non ricade all'interno di Important Bird Areas (I.B.A. – importanti aree avifauna.)**

Gli interventi inerenti al Progetto non rientrano nelle aree individuate come Important Bird Areas – I.B.A. Si può quindi affermare la piena coerenza con la Rete Natura 2000.

7.5.15. D.G.R. n. 59/90 del 27 novembre 2020

Con la Delibera di Giunta Regionale n. 59/90 del 27 Novembre 2020 la Regione Sardegna ha abrogato la D.G.R. n. 40/11 del 7 agosto 2015 e ha individuato le aree e i siti non idonei all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, tenendo in considerazione le *“peculiarità del territorio regionale, cercando così di conciliare le politiche di tutela dell'ambiente e del paesaggio, del territorio rurale e delle tradizioni agroalimentari locali con quelle di sviluppo e valorizzazione delle energie rinnovabili”*.

Le n. 59 tavole rappresentative dell'intero territorio regionale, riportano i principali vincoli ambientali, idrogeologici e paesaggistici esistenti.

Le aree interessate dallo sviluppo del Progetto sono comprese interamente nella tavola n. 31 (1:50.000).

Si precisa che oltre alla consultazione delle aree non idonee definite dalla Delibera “dovrà comunque essere presa in considerazione l'esistenza di specifici vincoli riportati nelle vigenti normative, sia per quanto riguarda le aree e i siti sensibili e/o vulnerabili individuate ai sensi del D.M. 10 settembre 2010, sia per altri elementi che sono presenti sul territorio e i relativi vincoli normativi”.

La dislocazione dell'impianto Agrovoltaiico ricade all'interno di:

- Terreni agricoli irrigati gestiti dal Consorzio di Bonifica (Consorzio di Bonifica dell'Oristanese) e molto parzialmente in
- Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura (istituite e proposte) e aree di presenza specie animali tutelate da convenzioni internazionali.

Per quanto all'area ricadente in oasi di protezione faunistica e di cattura si riassumono le considerazioni espresse in precedenza derivanti dalla “REL12 Relazione Faunistica”:

- L'area non idonea **non** è chiaramente identificata nella sua natura, il metadato parla di specie legate alla Direttiva habitat e Direttiva uccelli (vedi scheda di metadato).
- Interessa centri urbani, come Milis, aree artificiali e aree industriali.
- L'unico aspetto che si sovrappone è un dato della Gallina prataiola (specie Tetrax Tetrax) che è censito nel 2010 e nel 2013, in superfici molto più piccole. La Gallina prataiola però è in regressione, mentre dalla cartografia pare in espansione.
- Il dato, ovvero l'indicazione cartografica appare non logico anche perché è esterno a ZSC, SIC e ZPS, e le stesse aree sono spesso a fianco, ma non comprendono queste superfici.
- Non sono oasi di ripopolamento faunistico (anche Cagliari e Quartu S. Elena sono all'interno di un'oasi di ripopolamento faunistico), ma non si capisce il significato.
- Infine, appare evidente l'assenza di una delimitazione certa ed identificabile alla quale fare riferimento per la natura del vincolo come rappresentato.

Si indica inoltre che la cartografia, in ottemperanza al D.G.R. 40/11 del 07/08/2015, è stata ricavata ai fini dell'individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti eolici, in quanto limiterebbero o minaccerebbero l'habitat naturale di sviluppo della specie Tetrax Tetrax.

L'impianto Agrovoltaiico, avente caratteristiche ovviamente differenti dall'impianto eolico, non presenta gli eventuali rischi legati alla collisione o disturbo associato allo sviluppo di costruzioni di altezza elevata.

Si sottolinea, infine, che:

- durante i rilievi effettuati in campo nell'area di progetto e nell'area vasta dagli esperti coinvolti, quali l'agronomo, l'archeologo e il geologo non è stata osservata la presenza nella piccolissima parte dell'area di progetto né la presenza di siti riproduttivi;
- la limitata porzione di area è storicamente oggetto di coltivazione e quindi di fattori di disturbi legati alle attività agricole, quali l'aratura e lo sfalcio nei periodi pre e post riproduttivi, le stradelle interpoderali, ecc. che rendono l'habitat non idoneo all'attività riproduttiva.

Pur in presenza delle indicazioni vincolistiche di cui sopra, in riferimento alla D.G.R. n.59/90 del 27 Novembre 2020 si può affermare la compatibilità del Progetto con il citato Decreto.

In conclusione, si **premette** che le indicazioni di cui alla D.G.R. n.59/90 del 27 Novembre 2020, coerentemente con le indicazioni della normativa nazionale, devono essere un riferimento per la migliore valutazione degli impatti e non possono essere considerati come divieti assoluti e così si è correttamente comportata la Regione Sardegna che ha già autorizzato, dopo attenta valutazione degli impatti ambientali, anche impianti solari fotovoltaici che ricadono anche nell'ambito di aree tutelate quali un'oasi di protezione faunistica.

Il progetto di cui alla presente relazione, per quanto esposto nei capitoli seguenti, rispetta perfettamente i limiti e le condizioni individuate dalle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", pubblicate il 18 settembre 2010 sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 con Decreto del 10 settembre 2010 e dalla DGR 59/90 del 27.11.2020 ed è perfettamente coerente con le stesse.

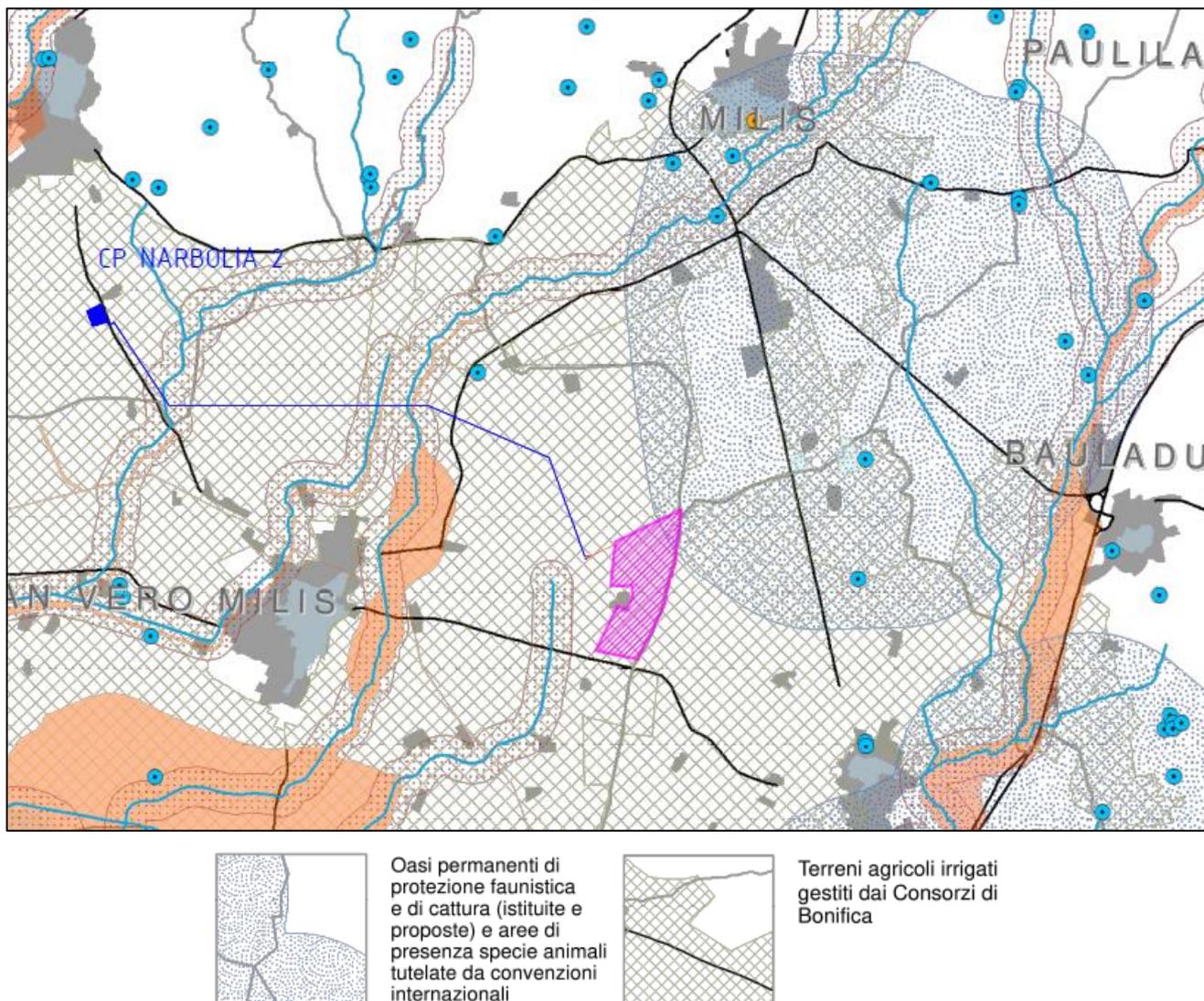


Fig. 28: Inquadramento area d'impianto in base alla D.G.R. 59/90 (stralcio)

7.5.16. D.M. 10 settembre 2010

Il decreto del Ministro dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010 approva, ai sensi dell'articolo 12, comma 10, del D.Lgs. n. 387 del 2003, le **Linee guida per l'autorizzazione degli impianti di energia alimentati da fonti rinnovabili**, volte, in particolare, ad assicurare un corretto inserimento degli impianti nel paesaggio. In particolare, le Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", pubblicate il 18 Settembre 2010 sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 con Decreto del 10 Settembre 2010.

Il citato Decreto Ministeriale è il recepimento della Direttiva Comunitaria che rappresenta il principio della massima diffusione degli impianti di generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili, a cui possono esser introdotte delle eccezioni solo se sorrette da adeguate e concrete ragioni di tutela paesaggistica, dell'ambiente e della biodiversità, del patrimonio storico-artistico, della valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale.

Tra le analisi richieste dal D.M. 10 Settembre 2010 ai p.ti 3 e 3.1 vi è la valutazione dell' "impatto visivo e

dell'impatto sui beni culturali e sul paesaggio" in modo da garantire l'applicazione di quelle buone pratiche progettuali che permettano un corretto rapporto tra l'impianto fotovoltaico proposto e le esistenti caratteristiche dei luoghi.

Beni paesaggistici – art. 142, art. 143

- **i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua** iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con R.D. 11/12/1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una **fascia di 150 metri** ciascuna (definita dall'art. 17, comma 3, lettera h delle NTA del PPR come bene paesaggistico, in accordo alle disposizioni legislative nazionali del Codice Urbani (D.lgs. 42/2004) riguardanti le "aree tutelate per legge" (art. 142 comma 1 lettera c).

I corsi d'acqua vincolati per legge dall'art. 142 e ricadenti negli elenchi delle acque pubbliche, oltre a quelli indicati come interessati dal percorso del cavidotto sono qui di seguito riportati:

- Riu Tortu,
- Riu Mannu,
- Riu Simamis,

Il PPR indica anche i corsi d'acqua secondari non censiti negli elenchi, ricadenti nell'art.143. Non sono presenti nel sito di interesse.

- **territori contermini ai laghi e invasi** – art. 142, art. 143

Non sono presenti laghi o invasi o specchi d'acqua.

Per gli altri Beni paesaggistici, quali grotte, alberi monumentali, aree di recupero ambientale, aree di interesse naturalistico, beni paesaggistici identitari, infrastrutture e aree di valenza ambientale naturalistica si fa riferimento al sito della Regione Sardegna (<https://www.sardegnaeoportale.it/webgis2/sardegnaSIT>).

7.6. LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE

Il Piano Territoriale di Coordinamento/Piano Urbanistico Provinciale – da redigersi ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs. 267/2000 "Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali" (PTC) e dell'art. 16 della L.R. n. 45 del 1989 "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale" (PUP) – è uno strumento generale di governo del territorio alla scala provinciale che individua tra i propri obiettivi la *"tutela e la valorizzazione delle risorse ambientali, territoriali, naturali e agricole"*.

Non vi sono vincoli ambientali gravanti sui territori di insediamento del Progetto. Si può affermare la coerenza del Progetto con il P.U.P./P.T.C.P. della Provincia di Oristano.

Per approfondimenti si rimanda alla relazione "REL03 Studio di Inserimento Urbanistico".

7.7. LA PIANIFICAZIONE A LIVELLO COMUNALE

Il comune di San Vero Milis ha in vigore il **Piano Urbanistico Comunale** - approvato con delibera del Consiglio Comunale n° 4 del 23/04/2020 e Determinazione R.A.S. n° 506 del 28/05/2020 la cui ultima modifica risale al 21 novembre 2022.

Esaminate le mappe del PUC, si evidenzia che l'area di impianto, ricadente nel territorio comunale di San Vero Milis è compresa in "E - Zona agricola".

In base all'Art 13 comma 7 del D.Lgs. n. 387 del 2003, gli impianti di produzione di energia elettrica di cui all'articolo 2, comma 1, lettere b e c (tra cui gli impianti fotovoltaici) possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici.

Le aree di Progetto, presa visione di quanto pubblicato dal Comune di San Vero Milis, non interessano alcuna Area sottoposta a vincoli riportati nel citato P.U.C.; esclusivamente il tracciato delle linee di connessione interessa due corsi idrici superficiali con l'attraversamento aereo degli stessi.

Per approfondimenti si rimanda alla relazione "REL03 Studio di Inserimento Urbanistico".

Anche il comune di Narbolia ha in vigore il **Piano Urbanistico Comunale** - approvato con delibera del Consiglio Comunale n° 10 del 25/02/2020.

Le aree del Progetto, esclusivamente il tracciato delle linee di connessione, presa visione di quanto pubblicato dal Comune di Narbolia, non interessano alcuna area sottoposta a vincoli riportati nel citato

P.U.C.

8. DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DELLE MOTIVAZIONI

La descrizione impiantistica è stata riportata in precedenza al cap. 7.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO al quale si rimanda.

La produzione annuale di energia dell'Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis è stimata pari a circa 46.269.264 kWh, calcolata utilizzando il database di radiazione solare *PVGIS-CMSAF*.

8.1. MOTIVAZIONI E SCELTA TIPOLOGICA DI INTERVENTO

La scelta imprenditoriale innovativa, di realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico, comune sia al Proponente il Progetto sia all'Azienda Agricola Guiso, è relativa alla **completa integrazione tra l'impianto solare fotovoltaico e le attività agricole**, rappresentando la soluzione alla problematica legata alla sottrazione del suolo destinato ad uso agricolo a favore dell'impianto di generazione di energia "verde", da fonte solare rinnovabile.

Le motivazioni del Proponente e la scelta del tipo di intervento impiantistico sono da ricercarsi nella finalità di produzione di energia elettrica "pulita", ovvero da fonte rinnovabile ed inesauribile, in assenza di impatti in atmosfera nocivi sia per l'uomo che per gli animali.

Dalla firma del Protocollo di Kyoto sino alle conclusioni della recente Conferenza di Parigi, che ha stabilito un limite superiore alle emissioni gassose nocive in atmosfera, relativamente a ciascun Paese industrializzato, che il ricorso a fonti di energia rinnovabili, pulite, che non consumino combustibili fossili quali idrocarburi aromatici (carbone, olio, gas), comporta solamente vantaggi alla collettività in termini di riduzione delle emissioni di gas serra nell'atmosfera, di impatti positivi alla componente "clima", alla lotta ai cambiamenti climatici e al territorio in termini di occupazione.

La realizzazione del Progetto trova le proprie giustificazioni insite nelle finalità che il Proponente, in sinergia con l'Azienda Agricola Guiso vogliono ottenere: generazione di energia elettrica a basso costo, costante, a prezzo fisso e indipendente da agenti esterni all'ambiente, non producendo alcun inquinamento dell'aria che respiriamo, sfruttando una fonte di energia rinnovabile, che non si esaurirà mai, che è gratuita e che riduce la produzione energetica derivata dall'impiego di risorse fossili, aumentando in modo discretamente significativo il progressivo disimpegno Nazionale dall'approvvigionamento dall'Estero di fonti tradizionali o direttamente di energia elettrica.

Ulteriori motivazioni sono di carattere socioeconomico per la diffusione di benefici diretti e indiretti che ormai, anche in Italia, molti Comuni che ospitano impianti di generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili, stanno sfruttando.

riduzione o annullamento dello spopolamento del territorio: dal punto di vista demografico l'invecchiamento della popolazione rende le aree rurali non più curate e coltivate; il progressivo abbandono del territorio dovuto all'impossibilità di garantirsi un reddito sufficiente attraverso un'economia basata sulle attività tradizionali legate al settore agricolo è stato un fattore determinante che ha portato anche alla diminuzione dei servizi, a mano a mano che diminuisce la domanda; prova ne sono la chiusura di Scuole medie, Uffici Postali, Medici condotti, ecc..

La realizzazione del Progetto offre opportunità di lavoro alla comunità locale e continuità di impiego, ne riduce la stagionalità grazie al tempo di vita utile, produttiva sicuramente pari almeno a 30 anni; lo sfruttamento dell'energia solare crea più posti di lavoro per megawatt di potenza generata rispetto alle altre fonti di energia rinnovabile e per sua natura l'Agrovoltaiico aiuta a tutelare e valorizzare l'impiego giovanile mantenendone la presenza sul territorio, e incrementando anche l'occupazione in ambito agricolo.

Si stima che per la realizzazione del Progetto sarà impiegata una considerevole forza lavoro partendo dall'apertura del cantiere alla realizzazione delle opere.

Si stima che per la gestione e manutenzione locale dell'impianto Agrovoltaiico saranno impiegati n. 1 capompianto quale addetto al controllo, ispezioni visive, rilevazione allarmi ed eventuale ripristino elettrico, altamente specializzato e formato dal proponente prima dell'entrata in funzione dell'impianto che assicuri il primo intervento di check dell'allarmistica, di interfaccia locale con il controllo remoto, oltre a n. 1 personale non specializzato, non a tempo pieno, per la cura delle stradelle di collegamento, oltre alle ditte e artigiani locali creando un beneficio indotto per forniture di servizi e materiali.

Carenza di fondi a sostegno delle opere pubbliche: Le risorse economiche messi a bilancio annualmente dalle Amministrazioni Comunali sono in netta diminuzione e rendono difficoltosa se non impossibile la pianificazione

di molti interventi in ambito sociale, comunque pubblico, quali opere, sistemazioni, ecc.

Il Proponente è disponibile, quale misura di sostegno, a fornire una compensazione ambientale ai Comuni che ospitano le opere del Progetto come definito al D.M. del 2010.

8.2. L'AZIENDA AGRICOLA E LE MOTIVAZIONI IMPRENDITORIALI

Anche in Sardegna si sta sviluppando una nuova generazione di agricoltori, aperta all'innovazione tecnologica ma senza sacrificare terreni, continuando a perseguire il loro *core business*: l'**agricoltura**, che è la loro vita e con la passione e l'impegno vogliono ottenere migliori risultati per il benessere alimentare nel rispetto dell'ambiente.

L'Azienda Agricola Guiso, con la realizzazione di questo progetto innovativo e sinergico, si prefigge lo scopo di conciliare l'esigenza di rafforzare la competitività dell'azienda agricola con coltivazioni biologiche e tecniche di coltivazione innovative e prendersi contemporaneamente cura del nostro pianeta alle prese con la doppia emergenza ambientale e climatica.

La sinergia con l'Azienda Agricola Guiso assicura l'apporto delle competenze agronomiche grazie alle quali è nata l'attività imprenditoriale che permette la piena coesistenza delle attività agricole sul terreno e la produzione di energia da fonte solare fotovoltaica. Essa continuerà a condurre le attività sui terreni agricoli coltivando le colture agricole oggetto del presente progetto. Per le considerazioni di cui sopra l'attività imprenditoriale sinergica si può definire di **agricoltura biologica in un contesto tecnologico**.

L'innovazione tecnologica proposta aiuta l'Azienda Agricola Guiso ad essere più competitiva ma in modo ambientalmente sostenibile, tutelando il suolo, la biodiversità e le coltivazioni e, contemporaneamente senza sacrificio di terreno agricolo e risorse, riducendo l'impatto ambientale grazie alla produzione di energia "verde" da fonte solare rinnovabile.

L'Azienda Agricola Guiso continuerà a svolgere i compiti di amministrazione delle attività agricole, la direzione dell'azienda per tutte le attività di produzione e commercializzazione dei prodotti agricoli attraverso i suoi usuali canali di intermediazione e commerciali.

Con la presente iniziativa imprenditoriale l'Azienda Agricola Guiso si pone l'obiettivo di incrementare il valore aziendale, creando i presupposti per la continuità, negli anni a venire, delle attività agricole, aumentare sensibilmente il proprio fatturato attraverso la trasformazione produttiva innovativa agro-energetica ed eco-compatibile della superficie agricola in un contesto di filiera.

Le considerazioni di cui sopra, ampiamente discusse, hanno costituito la base del comune e condiviso intento imprenditoriale. Le conseguenti aspettative di realizzazione saranno quindi perseguite sinergicamente tra la società proponente e l'Azienda Agricola Guiso.

La tecnologia Agrovoltica, grazie all'integrazione tra la generazione elettrica da pannelli solari fotovoltaici e le attività agro-zootecniche si può quindi ritenere un impianto a doppia produzione: al livello superiore avverrà produzione di energia, al livello inferiore, sul terreno fertile, la produzione di colture secondo le logiche di un'agricoltura tradizionale e attenta alla salvaguardia del suolo.

La produzione agricola, in linea con la produzione colturale del territorio, prevede quindi la coltivazione di erba medica nell'interfila tra i pannelli fotovoltaico e nella parte sottostante dei pannelli stessi. La progettazione del layout è stata realizzata in modo da limitare interferenze tra l'attività agricola con quella di produzione energetica.

A differenza di un semplice impianto fotovoltaico *tout court* a terra (il quale impedisce la crescita della vegetazione, si da determinare la perdita della potenzialità produttiva del terreno sul quale l'impianto insiste), l'impianto Agrovoltico garantisce, invece, la coltivazione agricola per la quasi totalità della superficie disponibile.

Pertanto, la superficie del terreno resta permeabile, raggiungibile dal sole e dalla pioggia, e utilizzabile per la coltivazione agricola.

Il tutto accompagnato dalla proposizione di misure di mitigazione tanto in fase di cantiere quanto in fase di esercizio, mediante la formazione di siepi campestri monofilari e con una relativa fascia di rispetto inerbita dalla parte esterna alla recinzione, in modo da produrre un effetto naturale rispetto al contesto tipico locale.

Tali attività costituiscono validi motivi di miglioramento fondiario e incremento della biodiversità agricola, con tutti i benefici diretti e indotti in termini di innovazione e agricoltura 4.0.

In generale, la sottrazione di suolo agrario per un periodo di 25 - 30 anni modifica lo stato del terreno sottostante ai pannelli fotovoltaici oltre ad una ipotetica e progressiva riduzione della fertilità del suolo dovuta a compattazione ed aggravata dall'ombreggiamento pressoché costante del terreno (nel caso di pannelli fissi).

Verrebbero a mancare, quindi, due degli elementi principali per il mantenimento dell'equilibrio biologico degli strati superficiali del suolo: luce e apporto di sostanza organica con il conseguente impoverimento della componente microbica e biologica del terreno.

Ciò NON avviene assolutamente nell'impianto proposto dove le strutture di sostegno sono alte 3,07 metri da terra per permettere il passaggio di mezzi agricoli e la lavorazione dei terreni, l'installazione di moduli fotovoltaici con sistemi ad inseguimento solare mono-assiale con orientamento nord/sud che consentono areazione e soleggiamento del terreno in misura certamente maggiore rispetto ai sistemi fissi (esposti a sud con superfici retro-pannellate perennemente ombreggiate).

Inoltre, la mutua distanza tra le file (posta pari a 6 metri) è tale da ridurre notevolmente la superficie effettivamente "pannellata" rispetto alla superficie lorda del terreno recintato.

In ultimo si può affermare che ai benefici previsti di cui sopra, si aggiunge la possibilità di mitigare gli effetti che le temperature sempre maggiori hanno nell'accrescimento delle piante, specialmente nell'irraggiamento diretto.

L'Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis permette un maggiore ombreggiamento nella parte sottostante i pannelli consentendo di ottimizzare al massimo l'utilizzo del suolo ed allo stesso tempo conservandone la qualità attraverso accumuli di sostanze organiche ed incrementi della biodiversità, attirando e proteggendo la fauna e l'entomofauna selvatica, specialmente le api.

L'accrescimento della qualità dei suoli a fini agricoli, sarà apprezzabile anche a fine vita dell'impianto, infatti l'impatto del sistema fotovoltaico sul suolo è ritenibile minimo, in quanto realizzato con strutture removibili e prive di fondazioni.

8.3. INQUADRAMENTO CLIMATOLOGICO

Si riportano, nei successivi paragrafi, le considerazioni climatologiche generali della Sardegna. Per approfondimenti dei dati climatologici specifici delle aree di installazione dell'impianto Agrovoltaiico si rimanda alla "REL10 Relazione tecnico-agronomica e uso del suolo".

8.3.1. Il clima della Sardegna

La Sardegna presenta un clima marcatamente "Mediterraneo" insulare, caratterizzato da giornate prevalentemente soleggiate, temperature miti e piogge raramente abbondanti. Le piogge sull'isola si presentano spesso intense e non durature, a carattere di rovescio; risultano molto scarse nel Campidano e lungo le coste meridionali, ove cadono meno di 400 mm (valori confrontabili con quelli delle zone semiaride), mentre si attestano tra i 600-700 mm sulle zone interne collinari e più in generale su gran parte dell'Isola. La piovosità maggiore è raggiunta sul massiccio del Gennargentu, dove le precipitazioni possono cadere sotto forma nevosa durante la stagione invernale, superando i 1.000 mm. Le correnti oceaniche influenzano maggiormente il versante occidentale della Sardegna, dove le precipitazioni localmente, superano i 700-800 mm annui, anche se, successivamente, durante l'estate, tale area risulta essere tra le più secche dell'Isola.

La Sardegna, lontana dagli ostacoli orografici delle grandi masse continentali, è spesso soggetta a venti intensi in qualsiasi periodo dell'anno. I venti più frequenti e forti sono il Maestrale, lo Scirocco e il Libeccio. In inverno, lo Scirocco, richiamato da perturbazioni afro-mediterranee apporta intense ondate di maltempo sulla Sardegna meridionale, mentre il Libeccio ed il Maestrale favoriscono le piogge sulla parte Occidentale.

Il Maestrale è anche responsabile di episodi di freddo e neve invernale, trasportando con sé l'aria artica che sfocia dalla Valle del Rodano nel Mediterraneo. In estate, lo Scirocco porta con sé aria molto calda e asciutta dai deserti nordafricani, la quale spesso si accompagna al pulviscolo sahariano e a temperature elevatissime. Tali avvezioni di aria calda annunciano l'arrivo dell'Anticiclone africano che in estate permane a lungo su queste zone del Mediterraneo. Sotto il profilo termico, la Sardegna presenta un clima molto mite con estati molto calde ed inverni miti. Le temperature medie annuali si attestano tra i 15 ed i 18°C. In estate le temperature superano i 30 °C diffusamente, fino a raggiungere la soglia dei 40 °C. D'inverno le temperature restano miti, in particolare nelle coste, mentre possono scendere sotto 0 °C sui settori interni in quota.

In Fig. 29 sono riportate le precipitazioni da ottobre 2020 fino ad aprile 2022 con una chiara evidenza della situazione climatica dell'area che si evolve verso precipitazioni a carattere alluvionale, molto concentrate nel tempo e di forte intensità. Le maggiori precipitazioni (579 mm) cadono nel semestre autunno-inverno, mentre nel semestre primavera-estate cadono 223 mm di pioggia. Il mese meno piovoso risulta essere quello di luglio, in cui le precipitazioni sono pari a 18 mm.

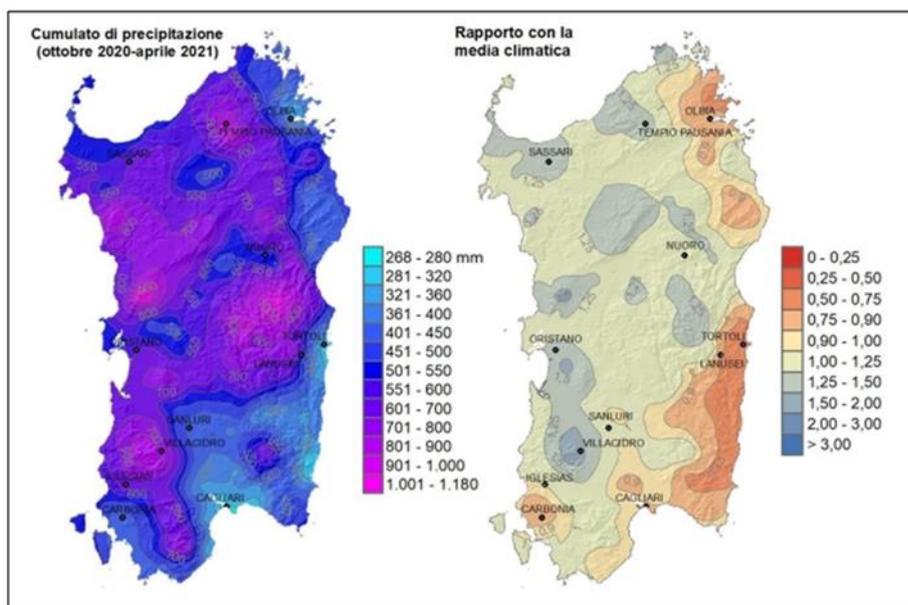


Fig. 29: Valori medi mensili delle temperature della Sardegna centrale

Secondo Le Lannou (1941) e Peguy (1961), la Sardegna è caratterizzata da due regimi massimi raddoppiati: uno autunno-invernale ed uno primaverile. Inoltre, esiste un breve periodo arido invernale, che nell'isola è conosciuto col nome di secche di gennaio. Infatti, durante i mesi di gennaio e febbraio, l'isola cade sotto l'influenza dell'anticiclone freddo continentale, che le assicura un periodo di relativa stabilità climatica, in cui le precipitazioni sono assenti. Il fenomeno, però, può essere piuttosto breve. Per questo le temperature dei mesi di gennaio, febbraio e, molto più raramente, marzo non si discostano troppo dalla media invernale. Le considerazioni fatte per i dati termopluviometrici delle stazioni in esame, concordano con le teorie di Le Lannou (1941) e Peguy (1961).

La quantità delle precipitazioni è variabile da un anno all'altro. Sussiste, quindi, il fenomeno dell'infedeltà pluviometrica (Arrigoni, 1968). In ogni caso, pare che nell'ultimo ventennio le precipitazioni siano diminuite soprattutto nei mesi di gennaio e febbraio. Ciò dimostra che nell'isola vi è un reale pericolo di andare incontro ad un fenomeno di siccità prolungata.

La ventosità è notevole durante tutto il corso delle stagioni, con venti provenienti da tutti i quadranti, ma il più frequente è il maestrale che spira da NW.

8.3.2. Inquadramento climatico dell'area di intervento

La stazione termopluviometrica vicina alle aree di installazione del Progetto e presa a riferimento per l'inquadramento climatico della zona è situata a Capo Frasca, afferente alla rete stazione di ARPAS. I dati indicano una quantità di precipitazioni concentrate nei mesi autunnali e all'inizio dell'inverno.

Il regime pluviometrico presenta valori decrescenti di precipitazioni dall'autunno-inverno-primavera-estate.

La stagione più piovosa dura circa 7,4 mesi, dal 25 settembre al 7 maggio, con una probabilità di oltre 16% che un dato giorno sia piovoso. Il mese che presenta il maggior numero di giorni piovosi è novembre, con 8,5 giorni di precipitazioni medie, mentre il mese più siccitoso, ovvero con minor numero di giorni piovosi, è luglio nel periodo 8 maggio – 25 settembre.

I dati indicati ci consentono di collocare l'area, sotto il profilo climatico, nella zona meso mediterranea caratterizzata da un periodo piovoso concentrato in autunno-inverno ed un periodo con precipitazioni scarse in estate.

Di seguito, in Fig. 30 si riporta la carta Bioclimatica della Sardegna (Fonte Arpas - Agenzia Regionale di Protezione dell'Ambiente della Sardegna).

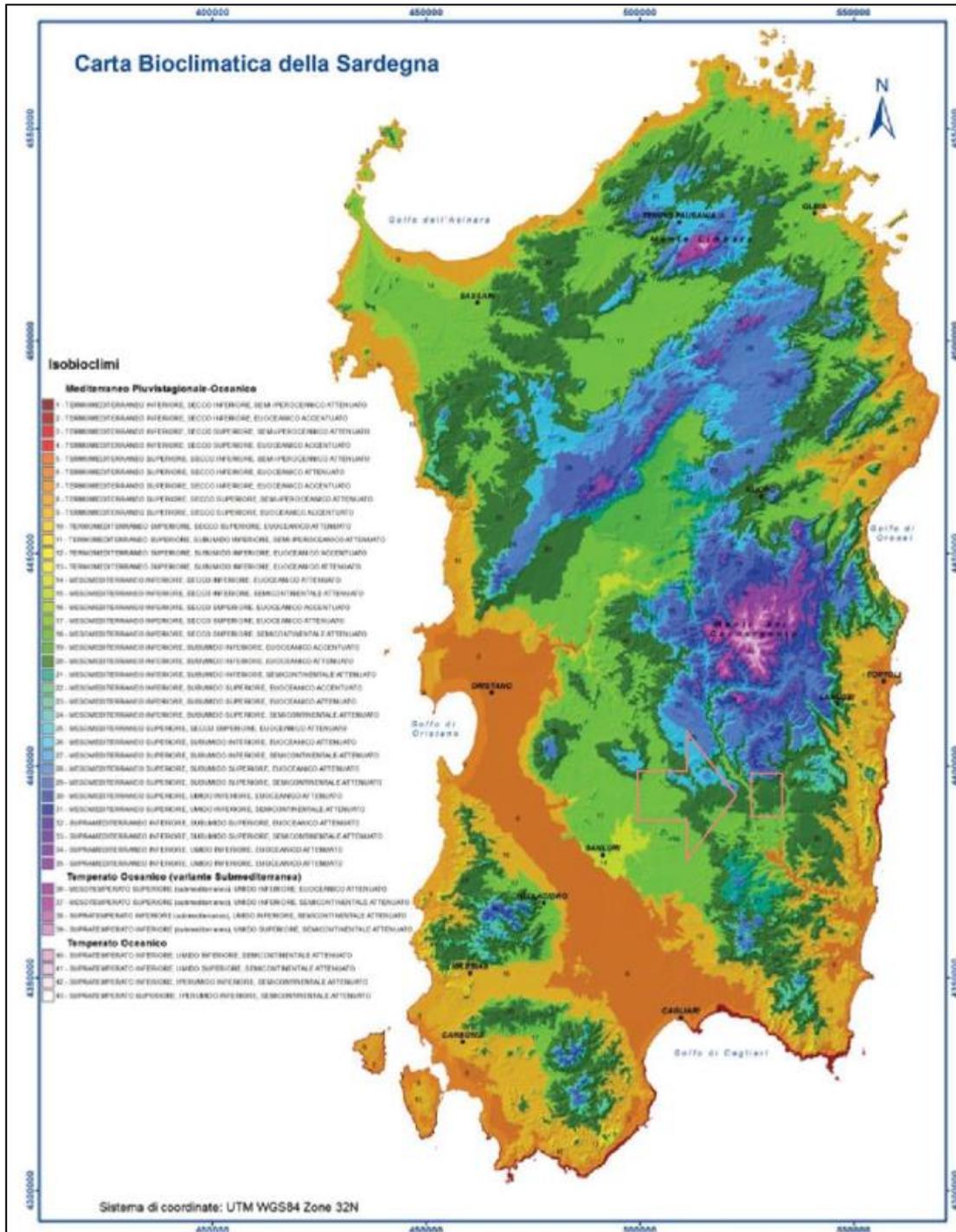


Fig. 30: Carta bioclimatica della Sardegna (Fonte: Arpas Regione Sardegna)

8.4. CONFORMITÀ DELLE POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI A NORMATIVA, VINCOLI E TUTELE

I contenuti di questo Capitolo sono stati espressi nei capitoli precedenti.

9. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 3 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. In modo specifico si riporta la descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.

9.1. STATO ATTUALE – SCENARIO DI BASE

L'individuazione delle componenti ambientali da considerare ai fini dell'analisi del sistema territoriale locale si è basata sulle caratteristiche tipologiche e dimensionali del progetto in esame, sui requisiti definiti dalla legislazione vigente in materia di valutazione di impatto ambientale e sulle specifiche caratteristiche del sito interessato dagli interventi.

In dettaglio, le componenti ambientali individuate e significative ai fini del presente studio sono:

- **Atmosfera**, qualità dell'aria, per caratterizzare l'area dal punto di vista meteorologico e valutare la presenza o meno e l'eventuale significatività delle emissioni generate dagli interventi proposti;
- **Acqua**, ambiente idrico, per valutarne la qualità attuale e a seguito della realizzazione degli interventi proposti;
- **Suolo e sottosuolo**, per definire le caratteristiche delle aree interessate dalle nuove configurazioni proposte e valutare l'impatto sul consumo di suolo;
- **Uso del Suolo**, per definire le caratteristiche delle aree interessate dalle nuove configurazioni proposte e valutare l'impatto dell'uso del suolo;
- **Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi**, in virtù delle caratteristiche di naturalità dell'area circostante il sito di impianto;
- **Paesaggio**, per ciò che concerne l'influenza delle previste attività di progetto sulle caratteristiche percettive dell'area;
- **Clima acustico**, per la valutazione dell'eventuale incremento dei livelli di rumore legato alle modifiche proposte;
- **Campi elettromagnetici**, per valutare i valori delle emissioni potenzialmente generate dai collegamenti elettrici.
- **Aspetti socioeconomici**, per valutare l'influenza delle attività di progetto previste sugli aspetti socio-economici soprattutto dei Comuni interessati alla realizzazione del parco eolico.
- **Viabilità**, per valutare l'influenza delle attività di progetto previste sulla viabilità di accesso ai siti di installazione degli aerogeneratori.
- **Salute pubblica**, per la valutazione dell'influenza delle attività di progetto previste sulla salute pubblica

9.1.1. Atmosfera

Per la caratterizzazione della componente atmosfera nell'ambito della procedura di V.I.A., occorre una appropriata conoscenza del livello di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche, ottenibile attraverso il reperimento delle indispensabili informazioni di base, ivi comprese, se necessarie, le emissioni dei singoli processi.

L'inquinamento dell'aria è una problematica che maggiormente si riscontra nei paesi industrializzati e in via di sviluppo, essa dipende dalla presenza di inquinanti di tipo primario e secondario.

Gli inquinanti primari sono quelli derivanti dai processi di combustione legati quindi alle attività antropiche quali la produzione di energia da combustibili fossili, riscaldamento, trasporti ecc.

Gli inquinanti secondari invece hanno origine naturale, sono infatti sostanze già presenti in atmosfera che combinandosi tra loro con interazioni chimico-fisiche danno luogo all'inquinamento atmosferico.

Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche è quello di stabilire la compatibilità ambientale con le normative vigenti di eventuali emissioni, anche da sorgenti mobili, e di eventuali cause di perturbazione meteorologiche.

La valutazione qualitativa degli impatti indotti sull'atmosfera da una qualsiasi opera richiede:

- la valutazione preliminare dei dati meteorologici convenzionali (temperatura, precipitazioni, umidità

relativa, vento), riferiti ad un periodo di tempo significativo, nonché eventuali dati supplementari (radiazione solare ecc.) e dati di concentrazione di specie gassose e di materiale particolato;

- la localizzazione e la caratterizzazione delle fonti inquinanti per addivenire alle previsioni degli effetti che tali emissioni inducono sulla componente atmosfera.

9.1.1.1. Qualità dell'atmosfera nell'area di Progetto

Le aree interessate all'installazione dell'impianto Agrovoltaiico sono localizzate in aree agricole, distanti dai centri abitati e da potenziali fonti (es. attività industriali) di effluenti gassosi che possano contenere sostanze inquinanti per l'atmosfera. Nelle aree in esame non ci sono emissioni che perturbano la componente atmosfera ed inoltre il regime del vento porta alla diffusione molto celere delle eventuali emissioni.

L'area nella quale si va a collocare l'intervento risulta lontana da qualsiasi emissione di gas da parte di industrie o impianti che possano emettere sostanze inquinanti.

9.1.1.2. Condizioni meteorologiche

Le stazioni termopluviometriche più vicine alle aree di installazione del Progetto sono situate a Riola Sardo e a Santa Giusta.

I dati indicati ci consentono di collocare l'area, sotto il profilo climatico, nella zona meso-mediterranea caratterizzata da un periodo piovoso concentrato in autunno-inverno ed un periodo con precipitazioni scarse in estate.

Nel prospetto della classificazione fitoclimatica del Pavari, l'area è inserita nella fascia del Lauretum, sottozona calda. Tale zona *“Costituisce la fascia dal livello del mare fino a circa 300 metri di altitudine, sostanzialmente lungo le coste delle regioni meridionali (fino al basso Lazio sul versante tirrenico e fino al Gargano su quello adriatico), incluse Sicilia e Sardegna. Questa zona è botanicamente caratterizzata dalla cosiddetta macchia mediterranea, ed è un habitat del tutto favorevole alla coltivazione degli agrumi”*; Nel prospetto della classificazione bioclimatica di Emberger è inserita nel bioclima mediterraneo semi-arido, livello inferiore.

9.1.1.3. Temperature

La temperatura è come la piovosità, in funzione del periodo stagionale. Dai dati termometrici rilevati, il mese più caldo è agosto con una temperatura media mensile di 23,9° C e massima di 29° C; al contrario il mese più freddo è gennaio/febbraio con un valore minimo di 8° C.

È interessante notare anche che il periodo di aridità estiva è mediamente di tre mesi e in casi non rari supera anche i quattro mesi.

La temperatura media annua oscilla tra 16,7°C e i 16,9°C. Ciò determina una rapida mineralizzazione della sostanza organica, che si riflette in un basso tenore in humus nei suoli. Le temperature assumono i caratteri tipici dell'ambiente mediterraneo.

È interessante notare anche che il periodo di aridità estiva è mediamente di tre mesi e in casi non rari supera anche i quattro mesi.

In Fig. 31 sono riportati i valori medi mensili delle temperature della Sardegna Centrale.

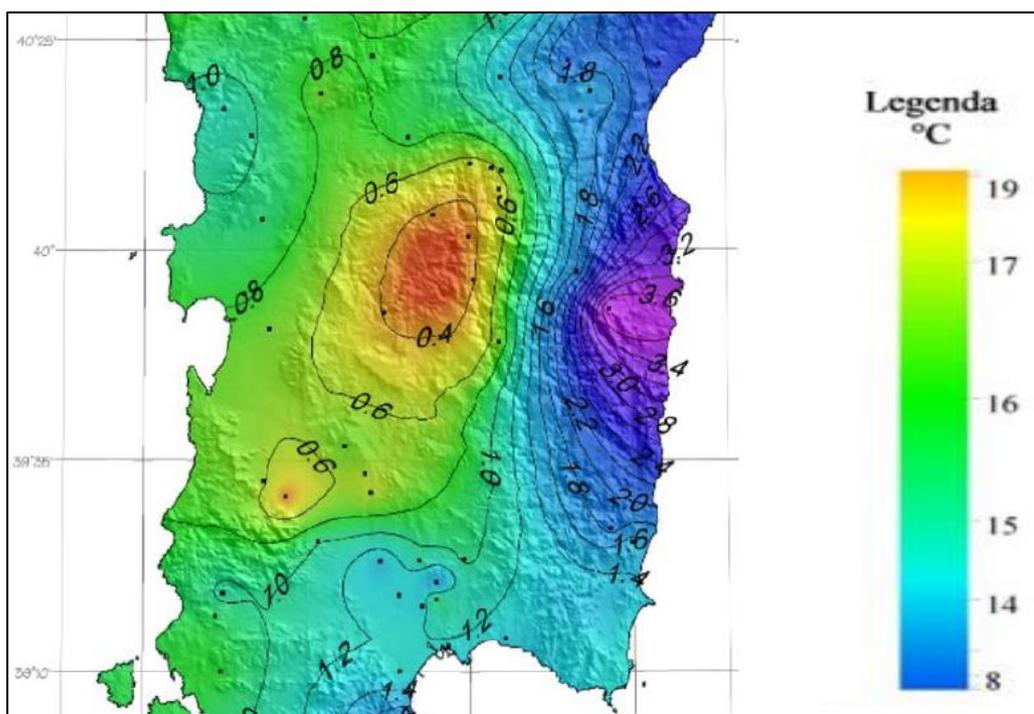


Fig. 31: Valori medi mensili delle temperature della Sardegna centrale

9.1.1.4. Piovosità

I dati indicano con piogge concentrate nei mesi autunnali e all'inizio dell'inverno (ottobre – dicembre) al quale fa seguito un periodo asciutto più o meno lungo secondo le annate. Il mese che presenta la maggiore quantità di pioggia è dicembre, con precipitazioni medie di 108 mm, mentre il mese più siccitoso è luglio con precipitazioni medie di 8-12 mm.

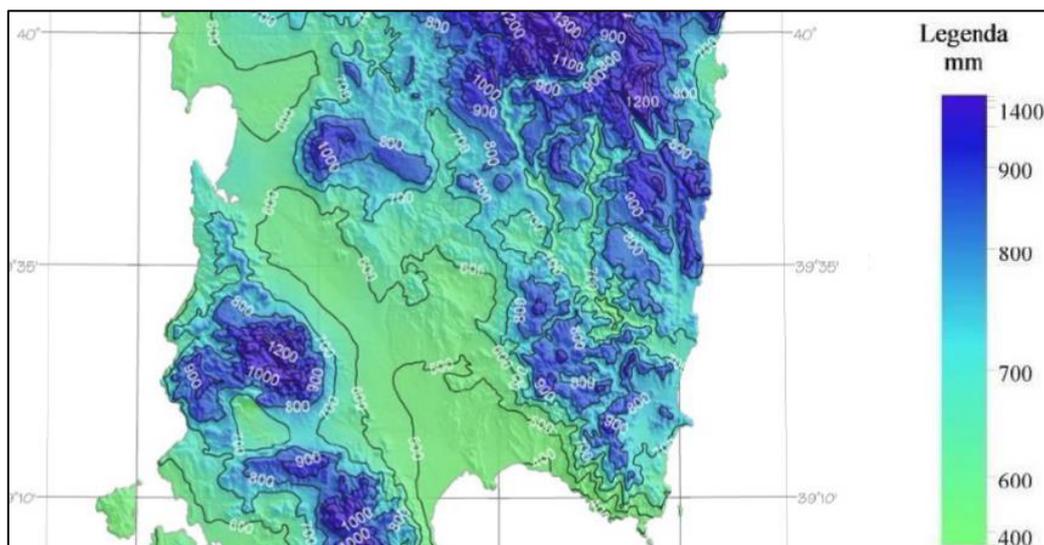


Fig. 32: Valori medi mensili delle precipitazioni della Sardegna centrale

Tra l'inizio di febbraio e l'inizio di maggio, l'andamento delle precipitazioni è abbastanza costante. Il regime pluviometrico è di tipo A.I.P.E., con valori decrescenti di precipitazioni dall'autunno-inverno-primavera-estate.

Gli eventi di tipo alluvionale si verificano solitamente nel periodo tardo estivo e nella prima parte dell'autunno. In maniera improvvisa si passa infatti dalla fase di aridità prolungata ad un periodo di piogge consistenti che si verificano in un arco temporale molto breve. Tutto ciò contribuisce sovente al verificarsi di fenomeni alluvionali anche di dimensioni rilevanti.

9.1.1.5. Ventosità

La ventosità è notevole durante tutto il corso delle stagioni, con venti provenienti da tutti i quadranti, ma il più frequente è lo scirocco che spira da Ovest quasi tutto l'anno con una massima percentuale di 38% il 1° gennaio.

9.1.1.1. Nevosità

Le precipitazioni nevose, di intensità variabile a seconda della località e dell'altitudine, non sono quasi mai dannose alle coltivazioni. La neve, per la sua bassa conduttività termica, è un ottimo coibente e impedisce il passaggio nell'atmosfera del calore disponibile nel terreno. Infatti, la temperatura del terreno coperto da neve è generalmente di circa 5°C superiore a quella presente nell'atmosfera. Sciogliendosi lentamente, viene poi assorbita in larga parte dal terreno, evitando fenomeni di erosione tipici della pioggia battente su terreni argillosi in pendio.

La nebbia è un fenomeno che ha attualmente frequenza ed intensità scarsa o nulla e molto irregolare. Per quanto riguarda le condizioni di nebbia, appare generalmente nel periodo invernale e per brevi periodi, mentre la brina e le gelate, frequenti nel periodo invernale, recano danni trascurabili alla vegetazione.

9.1.2. Acqua, ambiente idrico

Per quanto riguarda la componente "Acqua", è da ritenersi trascurabile l'interferenza sia con il ruscellamento superficiale che con la circolazione idrica sotterranea. Questo perché la realizzazione dell'impianto e delle opere associate non comporterà modificazioni significative alla morfologia del sito e perché le opere di fondazione, costituite da pali controbuttati per infissione nel terreno, sono caratterizzate da modestissima profondità rispetto alla presenza di falde acquifere.

La qualità delle acque non sarà inoltre influenzata dalla presenza dell'impianto Agrovoltaiico in quanto la produzione di energia da fonte solare fotovoltaica si caratterizza anche per l'assenza di qualsiasi tipo di rilascio nei corpi idrici o nel suolo.

Se necessario, sarà predisposto, comunque, un sistema di regimazione delle acque meteoriche sull'area di cantiere che eviti il dilavamento della superficie dello stesso. Conseguentemente si può ragionevolmente escludere qualunque tipo di interferenza con l'ambiente idrico superficiale e sotterraneo

9.1.3. Suolo e sottosuolo

Per quanto riguarda la componente "Acqua", è da ritenersi trascurabile l'interferenza sia con il ruscellamento superficiale che con la circolazione idrica sotterranea. Questo perché la realizzazione dell'impianto e delle opere associate non comporterà modificazioni significative alla morfologia del sito e perché le opere di fondazione, costituite da pali controbuttati per infissione nel terreno, sono caratterizzate da modestissima profondità rispetto alla presenza di falde acquifere.

9.1.3.1. Inquadramento geologico

Facendo riferimento al Cap. 5 Modello Geologico della relazione "REL07 Relazione geologica e di modellazione geotecnica" a firma del dottor geologo Gianni Mele, alla quale si rimanda, si legge

"Geologicamente, le litologie direttamente interessate dal progetto sono terreni di origine alluvionale, composti a seguito di fasi alluvionali nel periodo del Quaternario. Si tratta delle "Alluvioni antiche terrazzate" rappresentate in prevalenza da ciottolame immerso in matrice argilloso-sabbiosa, molto compatte".

Considerate le caratteristiche geologiche dell'ambito di intervento di installazione dell'impianto Agrovoltaiico, caratterizzato dalla presenza di un solo tipo (cfr. "REL05- Relazione geologica e di modellazione geotecnica"), in riferimento all'area in studio, depositi quaternari di origine alluvionale sovrastanti il basamento basaltico.



Fig. 33: Carta GEOLOGICA 1:100.000 Foglio 217 Oristano

Le aree interessate dal posizionamento dei componenti dell'impianto Agrovoltaiico e dal posizionamento dei sostegni degli elettrodotti aerei della connessione elettrica non presentano livelli critici inerenti al:

- Rischio e Pericolo Geomorfologico
- Pericolo Frana (cfr. elaborato "ELB19 PAI – Pericolo Frana_Hg"),
- Pericolo Idraulico (cfr. elaborato "ELB18 PAI – Pericolo idraulico_Hi" e "ELB21 PAI- Pericolo idraulico Rev. 59,

Per approfondimenti si rimanda alla "REL03 Studio di Inserimento Urbanistico".

9.1.3.2. Inquadramento geomorfologico

L'area in esame è ubicata all'interno della sezione 514 II – San Vero Milis della Carta Topografica d'Italia serie 25K dell'Istituto Geografico Militare, anno di edizione 1994.

Nella Carta Tecnica Regionale in scala 1: 10.000 l'area è compresa all'interno della sezione 514140.

Facendo riferimento alla relazione "REL07 Relazione geologica e di modellazione geotecnica" a firma del geologo dottor Gianni Mele si può affermare che non vi sono situazioni di pericolosità geomorfologica che possano in qualche modo compromettere la realizzazione dell'intervento.

9.1.3.3. Inquadramento idrogeologico

Facendo riferimento alla relazione "REL07 – Relazione Geologica e geotecnica", a firma del dottor geologo Gianni Mele "Data l'alta permeabilità dei terreni presenti e la morfologia pianeggiante la circolazione superficiale naturale è praticamente assente".

9.1.3.4. Stratigrafia dei terreni

Facendo riferimento alla relazione "REL07ter Caratterizzazione Sismica" che riporta i risultati dell'indagine geofisica condotta con la metodologia MASW (Multichannels Analysis Surface Waves) allo scopo di definire le caratteristiche stratigrafiche del terreno interessato dal progetto, la categoria di suolo è la C "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s."

Le cabine elettriche di campo, di raccolta e di consegna, contenenti quadri elettrici di connessione, di dimensione indicative di 6,73 m 2,50 m, per un'altezza di 3,20 metri, sono di tipo prefabbricato in calcestruzzo armato, rispondenti ai dettami dimensionali e di coibentazione ENEL, e vengono portate in situ già pronte. Essendo prefabbricate, saranno rese solidali a un basamento (vasca di fondazione), anch'esso prefabbricato, poggiato direttamente sul terreno, adeguatamente preparato. I basamenti prefabbricati saranno dotati di entrate e uscite per i cavi di collegamento adeguatamente protetti. Si caratterizzano quindi per la possibilità di totale rimozione, giacché anche il basamento fondale è prefabbricato e viene posizionato in situ tramite gru come il resto della cabina.

Per quanto riguarda i cavidotti, facendo riferimento alla relazione “REL07 Relazione geologica e geotecnica”, a firma del dottor geologo Gianni Mele, lo stesso conferma che la sezione di scavo per la messa in posa dei cavidotti varia da 1-1,50 m di profondità, mentre per gli scavi di posizionamento dei pali di sostegno delle linee aeree di connessione la profondità potrebbe superare i 2 m.

9.1.3.5. Sismicità storica

Facendo riferimento agli studi di letteratura si può affermare che “*La sismicità della Regione Sardegna è assai bassa. Tali evidenze sono messe in rilievo da molti indicatori, quali l'evoluzione cinematica del Mediterraneo centrale, che secondo qualsiasi ricostruzione, ci dice che l'intero blocco sardo-corso è rimasto stabile negli ultimi 7 milioni di anni.*”

Il catalogo storico dei terremoti riporta, infatti, solo due eventi nel Nord della Sardegna, entrambi di magnitudo inferiore a 5 (nel 1924 e nel 1948); il catalogo strumentale (sismicità degli ultimi 25 anni registrata dalla rete nazionale) riporta solo alcuni eventi nel Tirreno e pochissimi eventi a Sud della Sardegna (come gli ultimi eventi del marzo 2006), tutti eventi di magnitudo inferiore a 5.

L'evento sismico più forte in Sardegna, infatti, è stato registrato nel 1948 nella zona tra Castelsardo e Tempio Pausania; fu un terremoto che provocò solo qualche lieve danno. Nel 2006 alcune scosse avvennero nel Golfo di Cagliari, spaventando la popolazione senza danni.

Nella zona presa in esame la situazione è analoga: non è impossibile che si verifichi qualche scossa leggera ma la probabilità è molto bassa. Si tratta, insomma, di eventi di bassa energia, e infrequenti.”

9.1.3.6. Sismica di base

La “pericolosità sismica di base”, di seguito chiamata semplicemente pericolosità sismica, costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche da applicare alle costruzioni e alle strutture.

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) D.M. 14.01.2008 così come gli aggiornamenti relativi di cui al D.M. 17.01.2018, introducono il concetto di pericolosità sismica di base in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Le NTC introducono il concetto di nodo di riferimento di un reticolo composto da 10751 punti in cui è stato suddiviso l'intero territorio italiano. Le stesse NTC forniscono, per ciascun nodo del reticolo di riferimento e per ciascuno dei periodi di ritorno T_r considerati dalla pericolosità sismica, tre parametri:

- a_g = accelerazione orizzontale massima del terreno (espressa in $g/10$);
- F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T^*c = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

In Fig. 34 si riporta la mappa della pericolosità sismica nazionale.

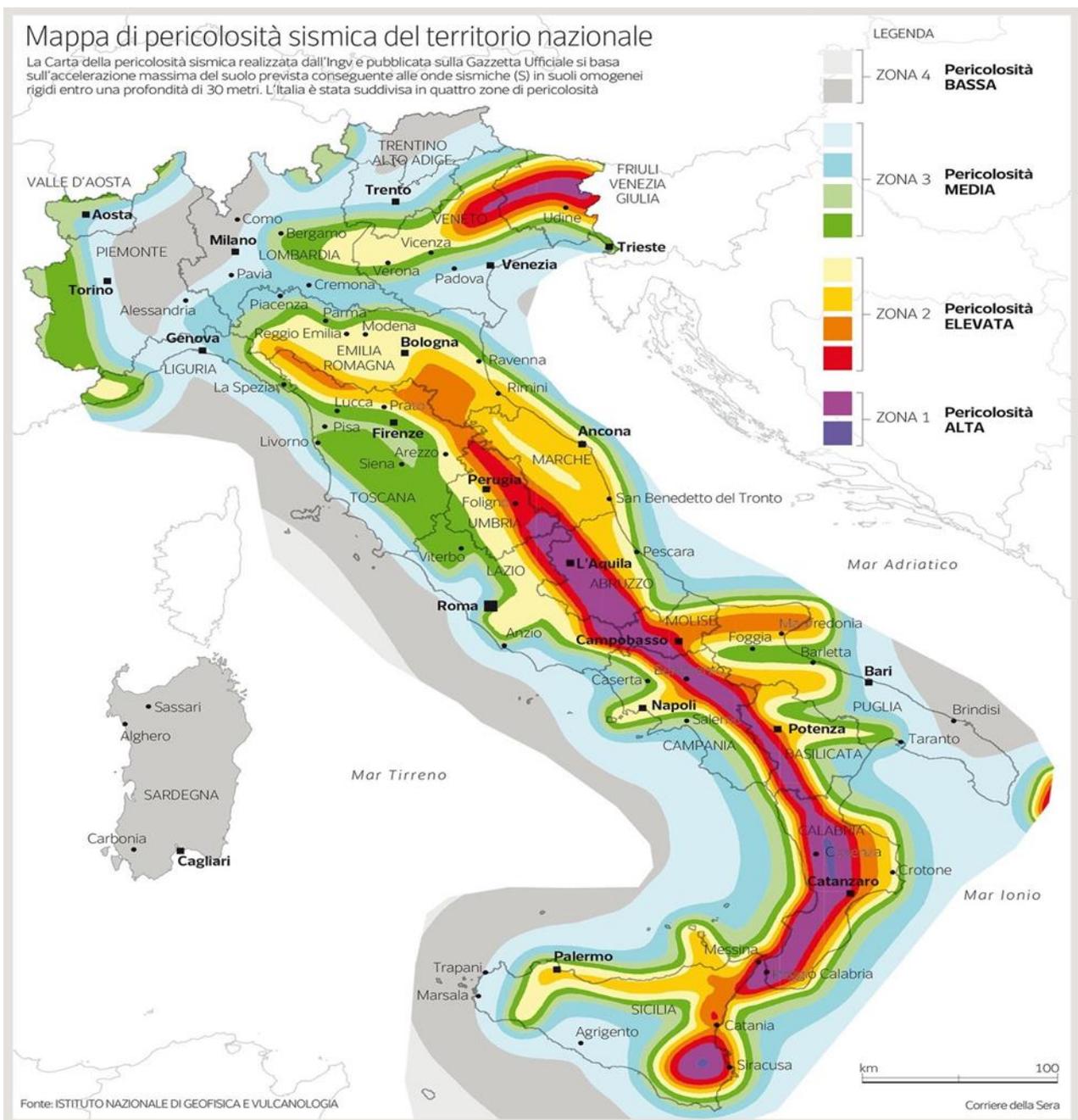


Fig. 34: *Mappa della pericolosità sismica nazionale (Fonte INGV)*

Dalla mappa si ricavano i valori di “ag” teorici indicati nella seguente Tab. 1 a seconda della zonazione. La Sardegna ricade all’interno della Zona 4 (pericolosità bassa).

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)
1	ag > 0.25
2	0.15 < ag ≤ 0.25
3	0.05 < ag ≤ 0.15
4	ag ≤ 0.05

Tab. 1: *Valori di ag*

9.1.3.7. Modello geotecnico

Facendo riferimento alla relazione “REL07 Relazione geologica e di modellazione geotecnica a firma del dottor geologo Gianni Mele, in conclusione “*Si consiglia pertanto l’infissione dei pali di sostegno per almeno 1,5-2 metri e comunque sicuramente nel livello ciottoloso*”.

In base ai dati di rilevamento ed alla presenza nelle vicinanze di opere di fondazione per i pali di fondazione dei sostegni delle linee elettriche aeree di connessione, i terreni in oggetti mostrano una buona capacità portante sotto il primo metro dal piano di campagna. Sarà comunque imprescindibile una adeguata campagna geognostica per caratterizzare al meglio i terreni per la verifica puntuale anche dei terreni di fondazione dei pali di sostegno delle strutture dei moduli fotovoltaici.

9.1.4. Pedologia e Uso del Suolo

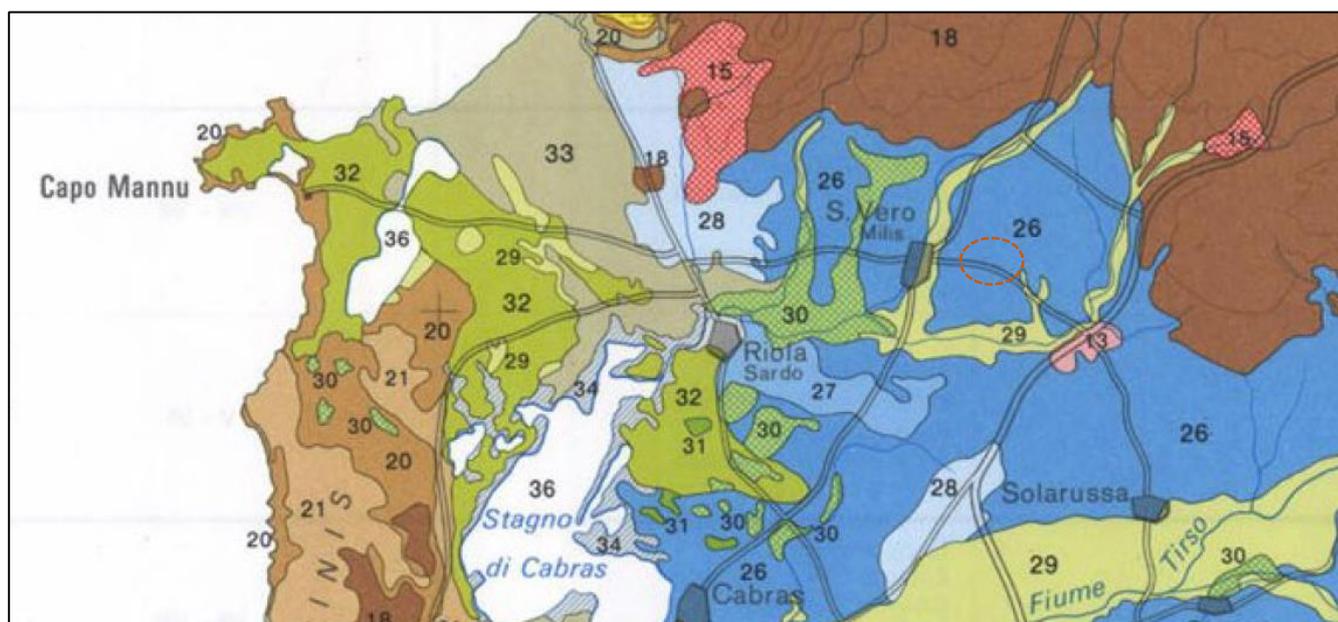
9.1.4.1. Pedologia

Facendo riferimento alla relazione “REL09 Relazione Pedologica” a firma del dottor agronomo Vincenzo Satta alla quale si rimanda per approfondimenti “*la risorsa suolo assume un particolare significato e peso nella definizione delle caratteristiche pedologiche attuali, necessarie per la definizione delle attività agricole future e per migliorare le caratteristiche dei Servizi ecologici forniti dal suolo stesso, come la riduzione della CO₂, attraverso il “sequestro” del Carbonio organico.*” ... (omissis) ...

L’area di progetto ricade in due distinte unità di paesaggio:

UNITA’ A paesaggi su “*Alluvioni e Arenarie cementate*” con le unità di Paesaggio A unità cartografica 1

Di seguito, in Fig. 35 si propone la carta dei suoli della Sardegna tratta da carta dei suoli della Sardegna di Aru, Baldaccini e Vacca.



Paesaggi su alluvioni (a), (b), (c) e su arenarie eoliche cementate (d) del Pleistocene Landscapes on alluvial deposits (a), (b), (c) and eolian sandstones (d) of the Pleistocene		
26	Typic, Aquic ed Ultic Palexeralfs	Haplic Nitosols
27	Calcic e Petrocalcic Palexeralfs	Petric Calcisols Haplic Nitosols Calcic Luvisols
28	Typic e Calcic Haploxeralfs Petrocalcic Palexeralfs	Haplic e Calcic Luvisols Petric Calcisols

Fig. 35: Carta dell’uso dei suoli con l’indicazione dell’area di impianto Agrovoltaiico (tratteggiato in color ocra) – stralcio (Fonte carta dei suoli della Sardegna di Aru, Baldaccini e Vacca)

9.1.4.2. Classificazione delle aree in base alla Land Capability Classification

Per inquadrare le unità tipologiche dell'area indagata in un sistema di nomenclatura più ampio e, soprattutto, di immediata comprensione, le categorie di uso del suolo rinvenute sono state ricondotte alla classificazione Land Capability Classification (LCC).

Facendo riferimento alla relazione "REL09 Relazione Pedologica" a firma del dottor agronomo Vincenzo Satta "la Land Capability Classification Model (LCC) è un modello di valutazione categorico della Capacità di Uso di un territorio. Proposto a partire dal 1943 dal Servizio del Suolo dell'U.S. Dept. of Agriculture e pubblicato nella sua versione definitiva nel 1961, (Klingebiel e Montgomery), ed esprime l'approccio produttivo dell'agricoltura, oggi interpretato con una versione conservativa e per sviluppare un ragionamento logico sulle proposte di miglioramento fondiario proprio per quel sistema categorico che permette di raggruppare, in un numero ridotto e definito di classi, porzioni di territorio omogenee nella loro intensità d'uso"

La LCC si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare, e la valutazione non tiene conto dei fattori socioeconomici. Al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro-silvo-pastorali.

Le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti, ovvero che non possono essere risolte attraverso appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.) e nel termine "difficoltà di gestione" vengono comprese tutte le pratiche conservative e sistematorie necessarie affinché l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo.

L'applicazione della procedura di valutazione permette di ottenere una classificazione di territori dove quello con la valutazione più alta rappresenta il territorio per il quale sono possibili il maggior numero di colture e pratiche agricole (Tab. 2).

Le limitazioni alle pratiche agricole derivano principalmente dalle qualità: relazioni concettuali tra classi di capacità d'uso, intensità delle limitazioni e rischi per il suolo e intensità d'uso del territorio intrinseche del suolo ma anche dalle caratteristiche dell'ambiente biotico e abiotico in cui questo è inserito.

La LCC indica tre livelli di definizione: classe, sottoclasse ed unità. Le classi di capacità d'uso raggruppano sottoclassi che possiedono lo stesso grado di limitazione o rischio. **Sono designate con numeri romani dall'I all'VIII in base al numero ed alla severità delle limitazioni e sono definite come di seguito indicato:**

Suoli arabili

- Classe I: suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente.
- 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.
- Classe IV: suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.

Suoli non arabili

- Classe V: suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale (ad esempio, suoli molto pietrosi, suoli delle aree golenali).
- Classe VI: suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi
- Classe VII: suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo.
- Classe VIII: suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale. Da destinare esclusivamente a riserve naturali o ad usi ricreativi, prevedendo gli interventi necessari a conservare il suolo e a favorire lo sviluppo della vegetazione.

Classi di capacità d'uso	Ambiente naturale	Forestazione	Pascolo			Coltivazioni agricole			
			Limitato	Moderato	Intenso	Limitate	Moderate	Intensive	Molto intensive
I									
II									
III									
IV									
V									
VI									
VII									
VIII									

Struttura concettuale della valutazione dei suoli in base alla loro capacità d'uso (da Giordano, 1999)

CLASSE	
I	I suoli hanno poche limitazioni che ne restringono il loro uso.
II	I suoli hanno limitazioni moderate che riducono la scelta delle colture oppure richiedono moderate pratiche di conservazione.
III	I suoli hanno limitazioni severe che riducono la scelta delle colture oppure richiedono particolari pratiche di conservazione, o ambedue.
IV	I suoli hanno limitazioni molto severe che restringono la scelta delle colture oppure richiedono una gestione particolarmente accurata, o ambedue.
V	I suoli presentano rischio di erosione scarso o nullo (pianeggianti), ma hanno altre limitazioni che non possono essere rimosse (es. inondazioni frequenti), che limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale.
VI	I suoli hanno limitazioni severe che li rendono per lo più inadatti alle coltivazioni e ne limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale.
VII	I suoli hanno limitazioni molto severe che li rendono inadatti alle coltivazioni e che ne restringono l'uso per lo più al pascolo, al bosco o alla vita della fauna locale.
VIII	I suoli (o aree miste) hanno limitazioni che precludono il loro uso per produzione di piante commerciali; il loro uso è ristretto alla ricreazione, alla vita della fauna locale, a invasi idrici o a scopi estetici.

Tab. 2: Classi di capacità d'uso secondo la LCC, designate con numeri romani dall'I all'VIII, definite in base al numero ed alla severità delle limitazioni

9.1.4.3. Risultati della valutazione all'attitudine all'uso agricolo dei terreni

Facendo riferimento alla citata relazione "REL09 Relazione Pedologica" a firma del dottor agronomo Vincenzo Satta si legge: "La capacità di uso di questi suoli è la **III_w** con la presenza di limiti per il solo rischio di ristagno (*W al pedice della classe*)". ..(omissis) .. "Pertanto, possiamo definire questi come dei suoli utilizzabili soprattutto per le colture legate alla produzione di foraggio (biomassa) e secondariamente per la produzione di cereali da granella"; sono quindi aree idonee dal punto di vista pedologico per ospitare un impianto agrovoltico che, con gli interventi di miglioramento culturale porteranno la classificazione dei terreni in classe II.¹

9.1.4.4. Descrizione del soprassuolo agroforestale delle aree interessate

L'analisi effettuata consultando le foto aeree storiche disponibili sul Geoportale della Regione Sardegna hanno consentito di riscontrare che a partire dal 1954 ad oggi il soprassuolo ha mantenuto una sostanziale costanza in particolare negli spazi aperti (coltivi/pascoli) e le superfici coperte da macchia e/o bosco.

9.1.4.5. Attuale utilizzo agricolo

Facendo riferimento alla relazione REL09 Relazione Pedologica (Essenze e Paesaggio Agrario)" a firma del dottor agronomo Vincenzo Satta "Attualmente sono utilizzati per la produzione di foraggio e di cereali da

• ¹ Sottoclasse *w* (water), alla sottoclasse vengono ascritte tutte le limitazioni connesse ad eccessi di acqua nel suolo, quali difficoltà di drenaggio interno, eccessiva umidità, o condizioni similari per le quali è necessario il ricorso a interventi di drenaggio di varia importanza;

granella e in quest'ottica si determina il mantenimento della continuità produttiva”.

9.1.4.6. Pedologia - Conclusioni

L'analisi dei dati raccolti nello studio del territorio consente di formulare un giudizio di sintesi sia in riferimento alla qualità complessiva della componente forestale, agronomica e pedologica che in rapporto alla incidenza del progetto sulle componenti ambientali indicate in precedenza.

Sulla base di quanto sin qui esposto, si ritiene che la realizzazione degli interventi dell'impianto Agrovoltaico in progetto, sono da considerarsi compatibili con le condizioni ambientali del sito proposto.

9.1.4.1. Uso del suolo – Considerazioni e conclusioni

Facendo riferimento alla relazione “REL10 Tecnico Agronomica e Uso del suolo” a firma del dottor agronomo Vincenzo Satta alla quale si rimanda per approfondimenti e cartografia di inquadramento, sono state analizzate tre scale di analisi rappresentate nelle tavole di rappresentazione dell'uso del suolo.

Le superfici rientrano nella categoria “*Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo*”.

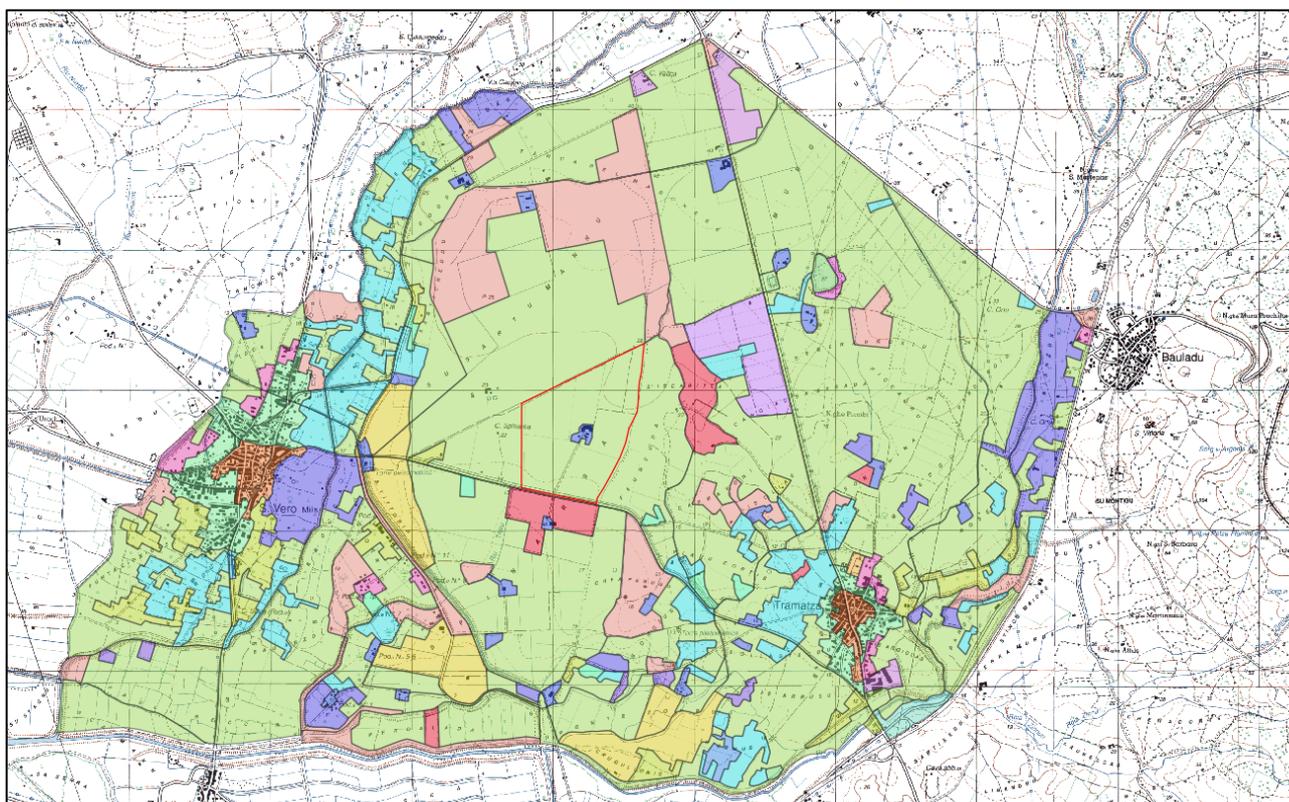


Fig. 36: Estratto della Cartografia dell'Uso del Suolo in scala. Fonte RAS

Nella citata relazione Tecnico Agronomica si legge “Di particolare importanza sono gli strati informativi relativi agli eucalitteti, che rappresentano importanti elementi del paesaggio e formazioni lineari che in questa fase assolvono al ruolo di schermatura visiva su tutto il lato di ponente e parte di quello di ostro” ... (omissis) ... Nel sistema agrifotovoltaico questa condizione (area coltivata) non viene cambiata dal punto di vista agricolo, ma mantenuta e razionalizzata con la definizione delle strutture di drenaggio e predisposizione di un impianto di irrigazione fisso a servizio delle diverse colture erbacee”.

Dalla citata relazione Tecnico Agronomica, si riporta la Conclusione: “L'uso del suolo dominante in tutta l'area d'indagine è quello del *Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo*, ed in generale le superfici agricole sono caratterizzanti l'uso del suolo”.

9.1.5. Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi – biodiversità

Per gli aspetti relativi alla flora, in particolare delle componenti floristica, vegetazionale e relativi habitat dell'area di studio, rappresentata dalle superfici direttamente interessate dalla realizzazione delle opere dell'impianto Agrovoltaico, si fa riferimento principalmente alla relazione “REL11 Relazione botanica” a cura del dottor agronomo Vincenzo Satta, alla quale si rimanda per approfondimenti e della quale si riportano stralci e sintesi.

9.1.5.1. Vegetazione e flora

Dallo studio specialistico si può affermare che:

Siti di interesse botanico. Il sito interessato dalla realizzazione degli interventi **non ricade** all'interno di Siti di interesse comunitario (pSIC, SIC e ZSC) ai sensi della Dir. 92/43/CEE "Habitat", Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico ex art. 143 PPR o Aree Importanti per le Piante (IPAs) (BLASI et al., 2010).

Alberi Monumentali. Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali, il sito di realizzazione dell'opera **non risulta interessato** dalla presenza di alberi monumentali ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014.

9.1.5.2. Vegetazione potenziale

Dalla relazione "REL11 Relazione Botanica", a firma del dottor Vincenzo Satta si legge, per gli aspetti vegetazionali: *"L'area in esame è collocata in un'area pianiziale formata da antiche alluvioni. ... (omissis) ... L'aspetto pianeggiante e subpianeggiante è determinato dalla presenza di pack alluvionali antichi e recenti, ma soprattutto dall'azione dell'uomo." ... (omissis) ... "Nel caso delle aree coltivate la ricchezza floristiche non presenta elementi significativi dal punto di vista botanico, seppur caratterizzato da 239 specie, per lo più legate all'attività dell'uso, ivi comprese le specie infestanti e quelle parantropiche". ... (omissis) ... "In termini generali, la flora non potrà subire alcuna modifica dall'attività proposta, se non quella infestante o commensale, che nel caso dei prati polifiti viene facilmente contenuta con le pratiche agricole, considerando ogni specie pabulare, anche se non seminata come utile alla produzione di nutrimento per gli animali. Anche a fine ciclo di vita dell'impianto fotovoltaico, ipotizzata una sua eliminazione, l'uso del suolo resteranno inalterati"*

Si rimanda alla citata relazione per l'elenco puntuale delle specie endemiche.

9.1.5.3. Rilievi floristici in campo

Essendo i terreni coltivati da anni la ricerca è stata localizzata lungo la vegetazione a lato dei confini dei terreni interessati e dei siti puntuali di installazione delle cabine elettriche e dei pali di fondazione delle linee elettriche aeree di connessione

Non sono state censite componenti endemiche di interesse conservazionistico e biogeografico, né entità considerate di *minor preoccupazione (LC)*.

9.1.5.4. Fauna

Per gli aspetti faunistici si fa riferimento principalmente alla relazione "REL12 Relazione faunistica" a cura del dottor Vincenzo Satta, alla quale si rimanda per approfondimenti e della quale si riportano stralci e sintesi.

"L'analisi faunistica assume un particolare significato negli Studi di Impatto Ambientale, per la fragilità di questa componente nel caso di antropizzazione dei siti e la perdita di habitat faunistici. In realtà le condizioni di artificialità del sito, determinate dalle pratiche agricole, spostano l'obiettivo ai corridoi ecologici presenti nell'area d'indagine e valutano l'eventuale influenza su alcune specie granivore o i loro predatori che vivono in questi habitat, dove una evoluzione dell'attuale uso potrebbe modificare, teoricamente e potenzialmente, quella componente faunistica definita comune per la sua estrema diffusione nel territorio."

"Lo studio faunistico si pone l'obiettivo di individuare le eventuali migliori soluzioni per la tutela della risorsa fauna, individuando non solo le eventuali criticità determinate dalle azioni in progetto, ma cercando anche le soluzioni conseguenti all'interno di un procedimento logico- conoscitivo determinato dalla acquisizione strutturata delle informazioni faunistiche."

"La verifica del potenziale faunistico viene fatta utilizzando il principio dell'esclusione, cioè verificando la presenza/assenza di specie di particolare interesse per aspetti conservazionistici, minacciati di estinzione, e scomparsa nell'area in esame".

In conclusione, si afferma che **"L'Area vasta è significativamente distante da qualsiasi perimetrazione riguardante aree tutelate di interesse naturalistico, ambienti faunistici di particolare importanza conservazionistica (parchi naturali, aree IBA, zone umide, colonie di specie gregarie, rifugi per i Chiroterri etc.)."**

Nella citata "REL12 Relazione Faunistica" si legge che: *"La conoscenza circa la fauna presente nel territorio interessato dalla realizzazione degli impianti è stata acquisita utilizzando diverse fonti, sia dirette sia indirette, secondo un approccio di tipo stratificato"*.

In primo luogo, ci si è basati sulle conoscenze che si riferiscono alla fauna presente nel territorio, approfondendo, in seguito, il quadro più specifico anche attraverso il monitoraggio dell'avifauna.

Per avere una conoscenza dei contingenti faunistici si è applicata una forma di indagine di tipo indiretto, definendo, attraverso metodologie riconosciute dalla comunità scientifica, il rapporto che esiste tra le specie e le componenti ambientali del territorio.

Il lavoro sul campo ha pertanto avuto la valenza, oltre che di acquisire nuovi dati sulla fauna, anche di validare i risultati ottenuti di potenzialità faunistica degli habitat presenti sul territorio.

Al cap. 5 della citata REL12 Relazione Faunistica sono elencate le specie di ciascuna delle quattro classi di vertebrati terrestri – *uccelli, mammiferi, anfibi e rettili*.

Per ciascuna classe è stato evidenziato lo status conservazionistico secondo le categorie IUCN e/o l'inclusione nell'allegato delle specie protette secondo la L.R. 23/98. Per la classe degli uccelli sono indicate, inoltre, altre categorie quali SPEC, cioè priorità di conservazione, l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva Uccelli e lo status conservazionistico riportato nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia aggiornata al 2013.

Per le aree coltivate quali sono i terreni oggetto di intervento, dalla citata REL12 Relazione Faunistica si riporta in sintesi:

Uccelli (Falconiformi: *poiana, gheppio* - Galliformi: *pernice sarda*, - Caradriformi: *occhione* - Columbiformi: *tortora selvatica* - Strigiformi: *Civetta* - Apodiformi: *rondone, rondine, balestruccio* - Passeriformi: *tottavilla, pispola, rondine, balestruccio, saltimpalo, cornacchia grigia, storno nero, passera sarda, fringuello, fanello, occhiocotto, strillozzo*).

Mammiferi (Carnivori: *volpe sarda, donnola* - Insettivori: *Riccio* - Chiroteri: *pipistrello nano, pipistrello albolimbato, Molosso di Cestoni* - Lagomorfi: *Lepre sarda, coniglio selvatico*)

Rettili (Squamata: *geco comune, geco verrucoso, tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica, luscengola comune, gongilo*)

Anfibi (Anura: *rospo smeraldino*).

9.1.5.5. Ecosistemi e biodiversità

A seguito delle considerazioni espresse nei vari capitoli del presente S.I.U. si può affermare che gli interventi in oggetto di nuova costruzione non risultano incompatibili con gli indirizzi e i vincoli sulla tutela degli ecosistemi e della biodiversità del territorio interessato.

9.1.6. Patrimoni agroalimentari

Con riferimento al patrimonio agroalimentare di seguito si riportano alcune considerazioni:

In riferimento al 7° Censimento Agricoltura (Istat, 2014), per quanto concerne le produzioni vegetali l'areale preso in esame presenta le seguenti caratteristiche (Tabella III-1). Evidenziati i comuni direttamente coinvolti nel progetto.

I seminativi costituiscono nei due comuni interessati dal progetto quote comprese tra l'85,0% e il 91,0% della SAU complessiva, e valori simili si riscontrano anche sugli altri territori.

Piuttosto bassa, rispetto a molte aree d'Italia, risulta l'estensione delle superfici agricole non utilizzate, in quanto le superfici a prato e a pascolo, per via dell'allevamento, sono ancora considerate una risorsa. Le colture arboree censite sono davvero limitate, così come la viticoltura.

Le aree di installazione dell'impianto Agrovoltaiico non sono interessate a produzioni di qualità né interferiscono con alcuna produzione di qualità come riportate nel sito della Sardegna (<http://www.sardegnaagricoltura.it>):

- Vini DOP e IGP della Sardegna
- Olio extravergine di oliva Sardegna DOP
- Carciofo Spinoso di Sardegna DOP
- Zafferano di Sardegna DOP
- Culurgiones d'Ogliastra IGP
- Fiore Sardo DOP
- Pecorino Sardo DOP
- Pecorino Romano DOP
- Agnello di Sardegna IGP.

Per quanto riguarda i prodotti caseari citati e le altre produzioni del settore dell'allevamento non si ravvisa alcuna interferenza apprezzabile con il progetto proposto.

La tecnologia dell'Agrovoltaico, infatti, risulta non impattante in assoluto rispetto alla qualità delle produzioni agricole e zootecniche che, anzi, ne traggono vantaggio; ciò in relazione al minimale consumo di suolo e all'assenza di emissioni (solide, liquide o aeriformi).

Si esclude qualunque effetto negativo a carico dei sistemi agro-zootecnici interessati.

Dalla relazione "REL10 Relazione tecnico-agronomica" si legge, al p.to 5.4 di pag. 55 "*Sui terreni dove è prevista la realizzazione dell'impianto Agrovoltaico non si rilevano coltivazioni contrassegnate da regimi di tutela DOP e IGP*".

9.1.7. Paesaggio

Per gli aspetti relativi al paesaggio, si descrivono in questo capitolo gli aspetti significativi

9.1.7.1. Centri abitati interessati dal Progetto

Comune di San Vero Milis

Il Comune di San Vero Milis (OR) si estende per circa 72,48 km², mentre l'altezza del centro abitato è di 10 m.s.l.m. Il comune confina con 6 comuni: Baratili San Pietro, Milis, Riola Sardo, Seneghe, Tramatzia e Zeddiani.

Per quanto riguarda la popolazione dei due Comuni, quasi totalmente concentrata nelle aree urbane:

- Secondo l'ultimo censimento, al 31.01.2023 il Comune di San Vero Milis contava 2.421 abitanti, per una superficie di territorio comunale pari a 72,48 km² e una densità di 33,4 ab./km².

Comune di Narbolia

Il Comune di Narbolia (OR) si estende per circa 40,5 km², mentre l'altezza del centro abitato è di 57 m.s.l.m. Il comune confina con 4 comuni: Cuglieri, Riola Sardo, San Vero Milis e Seneghe.

Per quanto riguarda la popolazione dei due Comuni, quasi totalmente concentrata nelle aree urbane:

- Secondo l'ultimo censimento, al 31.03.2023 il Comune di Narbolia contava 1.644 abitanti, per una superficie di territorio comunale pari a 40,5 km² e una densità di 40,59 ab./km².

Il Comune della Regione Sardegna con la maggiore densità di abitanti per kilometro quadrato è Monserrato con 3.059 ab./km² e quello con il minor valore è Semestene con 3,59 ab./km².

Le aree interessate dall'impianto Agrovoltaico San Vero Milis sono quindi tra le meno densamente popolate della Regione Sardegna.

9.1.7.2. Elementi di pregio e rilevanza archeologica e naturalistica

Si rimanda ai contenuti della "REL06 Relazione archeologica", redatta a cura dell'archeologa dr.ssa Anna Luisa Sanna, dove sono riportati i beni oggetto della ricognizione dei beni culturali e paesaggistici ex D.lgs. 42/2004 censiti nel Mosaico del repertorio 2017.

9.1.7.3. Principali edifici religiosi

Non sono presenti Beni Culturali, quali edifici religiosi, ecc. in Comune di San Vero Milis e di Narbolia con i quali il Progetto potrebbe interferire.

9.1.8. Clima acustico

Si fa riferimento alla relazione specialistica "REL13 Relazione impatto acustico", redatta dall'ing. Federico Miscali e dall'ing. Michele Barca (alla quale si rimanda per approfondimenti), che, grazie ai rilievi fonometrici effettuati in postazioni del territorio ritenute significative e rappresentative dei recettori presenti nell'area, ha permesso la definizione del clima acustico esistente nell'area prima della realizzazione dell'opera e ha fornito le basi per il calcolo previsionale e la simulazione dell'impatto acustico generato dalla presenza dell'impianto Agrovoltaico, confrontando i risultati ottenuti con i limiti di legge. Il documento si completa, infine, con la valutazione previsionale dell'impatto acustico in fase di realizzazione dell'opera, durante le operazioni di cantiere.

L'area interessata dall'installazione dei componenti dell'impianto Agrovoltaico ricade esclusivamente all'interno del territorio comunale di San Vero Milis (OR). I territori confinanti di Narbolia (OR) sono interessati dalla presenza degli elettrodotti aerei e in modesta porzione terminale i cavidotti di connessione elettrica nel tragitto verso la cabina primaria NARBOLIA.

Le superfici interessate sono aree agricole destinate a coltivazione caratterizzate dalla stessa orografia pianeggiante.

Di seguito si riportano alcune considerazioni:

La citata “REL13 Relazione impatto acustico” riporta: “*Dalla consultazione della pagina istituzionale <https://portal.sardegna.sira.it/classificazione-acustica-comunale>, relativamente allo stato di avanzamento del procedimento di redazione e approvazione dei PCA nei vari Comuni dell'isola, emerge che il PCA (ndr. Piano di Classificazione Acustica Comunale) del Comune di San Vero Milis sia ancora in attesa dell'approvazione della Provincia.*”

Come chiarito dall'art. 15 della stessa Legge, durante il regime transitorio occorre fare riferimento a quanto disposto dall'art. 6, comma 1 del D.P.C.M. 1° marzo 1991, il quale, previa una suddivisione del territorio comunale secondo le zone di cui all'art. 2 del D.M. n. 1444 del 2 aprile 1968, individua per ciascuna zona omogenea un limite di accettabilità per le emissioni generate dalle sorgenti sonore fisse.

“*Pertanto, considerato lo stato dei luoghi, ai fini del presente studio si ipotizza ragionevolmente che il sito possa ricadere nella classe acustica Classe III – “Area di Tipo Misto”, definita dalla Tabella A del D.P.C.M. 14 novembre 1997 nel modo seguente: “Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.*”

Considerando le analogie territoriali esistenti tra i due comuni limitrofi interessati, si ritiene ragionevole assegnare alla classe III anche le aree agricole extraurbane di Narbolia interessate dalla realizzazione dell'impianto Agrovoltico.

9.1.8.1. Valori limite di emissione

Il valore massimo di rumore, ovvero il valore limite assoluto di immissione, riferito al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti e determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale che può essere emesso da una sorgente sonora;

Classi di destinazione d'uso del territorio	EMISSIONE	IMMISSIONE
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III - aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)

Tab. 3: San Vero Milis – Valori massimi alla sorgente del rumore

9.1.8.2. Valori limite assoluti di immissione

Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno. I valori assoluti sono determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale.

Classi di destinazione d'uso del territorio	EMISSIONE	IMMISSIONE
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III - aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)

Tab. 4: San Vero Milis - Valori massimi al recettore del rumore

9.1.8.1. Identificazione dei ricettori

È stato identificato un solo ricettore indicato con R1 di cui alla seguente figura:



Fig. 37: individuazione ricettore R1 ed area interessata dal progetto



Fig. 38: ricettore R1 e strada vicinale Spinarba



Fig. 39: ricettore R1 e ingresso da strada vicinale Spinarba

Ricettore	Destinazione d'uso	Classe acustica ipotizzata	Comune di appartenenza	Distanza dall'area di progetto
R1	Edificio residenziale	III	Comune di San Vero Milis	80 m circa

Tab. 5: classificazione ricettore

I valori limite differenziali di immissione sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano:

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Mediante l'utilizzo del software CadnaA è stato simulato l'impatto acustico che le sorgenti del parco fotovoltaico avranno sui ricettori individuati nell'area, considerando lo scenario più critico, ovvero il funzionamento simultaneo delle sorgenti sonore. Di seguito i risultati:

Ricettore	Destinazione d'uso	Altezza ricettore (m)	Rumore residuo misurato dB(A)	Livello emissione calcolato dB(A)	Livello rumore ambientale calcolato dB(A)	Rispetto limite diurno 60 dB(A) Classe III
R1	Edificio residenziale	2,00	44,5	48,0	49,6	verificato

Tab. 6: simulazione impatto acustico

“Dai calcoli si evince che i valori di immissione ottenuti, generati dal funzionamento dell'impianto fotovoltaico, sono inferiori ai limiti di legge.”

In riferimento alla citata relazione si legge: “Per la ricostruzione della situazione post-operam sono state individuate le seguenti sorgenti in grado di influenzare il clima acustico dell'area in esame nella fase di esercizio:

- rumorosità riconducibile ai motori dei pannelli per la movimentazione dovuta all'inseguimento solare;
- rumorosità riconducibile alla presenza degli inverter di stringa;
- rumorosità riconducibile al sistema impiantistico delle cabine di trasformazione.

La realizzazione delle linee elettriche aeree è considerata come un cantiere temporaneo mobile, il cui contributo acustico è ragionevolmente trascurabile nell'ambito del presente studio.

Considerata l'area oggetto di studio e la presenza di aziende agricole, si può ragionevolmente dedurre che il traffico veicolare indotto dall'attività non produrrà significativi incrementi dei livelli sonori.

Non si prevedono interventi da adottare per ridurre i livelli di emissioni sonore.

9.1.8.2. Impatti acustici derivanti dalle attività di cantiere sul ricettore 1

Svolti i rilievi fonometrici in campo e inseriti i parametri ambientali nel software di simulazione, la tipologia dei terreni, è stato simulato l'impatto acustico che le sorgenti del parco fotovoltaico avranno sul ricettore individuato nell'area ed i risultati sono stati tali da poter affermare che “i livelli sonori ipotizzati prodotti dalla costruzione ed esercizio di un impianto Agrovoltaiico ... (omissis) ... saranno tali da garantire il rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente, come riportato nelle seguenti tabelle:

Ricettore	Destinazione d'uso	Altezza ricettore (m)	Rumore residuo misurato dB(A)	Livello emissione calcolato dB(A)	Livello rumore ambientale calcolato dB(A)	Rispetto limite diurno 60 dB(A) Classe III
R1	Edificio residenziale	2,00	44,5	48,0	49,6	verificato

Tab. 7: verifica del valore limite assoluto di immissione durante il funzionamento impiantistico

La verifica degli impatti acustici derivanti dalle attività di cantiere sul ricettore R1 è la seguente:

Ricettore	Destinazione d'uso	Altezza ricettore (m)	Rumore residuo misurato dB(A)	Livello emissione calcolato dB(A)	Livello rumore ambientale calcolato dB(A)	Rispetto limite diurno 60 dB(A) Classe III ipotizzata
R1	Edificio residenziale	2,00	44,5	54,6	55,0	verificato

Tab. 8: verifica del valore limite assoluto di immissione per il ricettore R1 durante la fase di cantiere

In riferimento alla citata relazione si legge “Considerato che il valore limite assoluto di immissione per la classe III è pari a 60 dB(A), dai calcoli si evince che i valori di immissione ottenuti, generati dalle lavorazioni del cantiere, sono inferiori ai limiti di legge.

9.1.9. Vibrazioni

Le vibrazioni sono prodotte dall'azione delle macchine e mezzi impiegati per i trasporti, i movimenti terra e i montaggi in misura minimale. L'energia vibrazionale generata da mezzi e macchinari di cantiere si propaga nel terreno a ridosso delle aree di lavorazione e può interessare i fabbricati situati in prossimità a seconda delle caratteristiche litologiche dei terreni. Tali moti vibratorii, comunque filtrati e assorbiti dalla natura dei terreni, qualunque essa sia, in modo maggiore o minore, possono interagire con le fondazioni e le strutture dei fabbricati, e possono essere percepiti dalle persone che vi abitano o lavorano e/o determinare conseguenze ai fabbricati.

9.1.10. Campi elettromagnetici

L'elettromagnetismo è quella parte dell'elettrologia che studia le interazioni tra campi elettrici e campi magnetici. Attraverso le equazioni di Maxwell, che costituiscono le leggi fondamentali dell'elettromagnetismo, si deduce che il campo elettrico e quello magnetico si propagano nello spazio come un'onda; questi campi sono indissolubilmente legati l'uno all'altro: non si può avere propagazione di un campo elettrico non accompagnato da un campo magnetico; inoltre, essi sono ortogonali tra loro e alla direzione di propagazione; questo nuovo tipo di campo è detto **campo elettromagnetico (CEM)**. Sulla base di questi risultati, che costituiscono il contenuto più importante delle equazioni di Maxwell, si è sviluppata la teoria delle radiazioni elettromagnetiche.

La normativa di riferimento circa l'esposizione del pubblico ai campi elettrici e magnetici (legge 22 febbraio 2001, n. 36 e DPCM 8/7/2003) definisce un limite di esposizione, per il campo magnetico a frequenza industriale, di 100 μ T. Inoltre, per i soli campi magnetici prodotti dagli elettrodotti, viene fissato il valore di 10 μ T, quale valore d'attenzione (per gli ambienti abitativi, nelle aree gioco per l'infanzia, nelle scuole e in tutti i luoghi dove si soggiorna più di 4 ore al giorno), e quello di 3 μ T come obiettivo di qualità da applicare ai nuovi elettrodotti. Di questo impatto si tratterà ampiamente al capitolo successivo relativo alle mitigazioni. In ogni caso, grazie agli accorgimenti mitigativi, si può considerare tale impatto con un'entità medio-bassa.

Queste si dividono fondamentalmente in due gruppi: **radiazioni ionizzanti** e **radiazioni non ionizzanti**.

Le **radiazioni ionizzanti** (raggi x, raggi gamma e una parte degli ultravioletti) sono quelle capaci di trasportare energia sufficiente a ionizzare gli atomi di idrogeno, mentre le radiazioni che hanno frequenze non superiori a quelle corrispondenti all'ultravioletto sono dette **non ionizzanti** (NIR), e sono quelle che non possono alterare i legami chimici delle molecole organiche.

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione alle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti dovrà consentire la definizione delle modifiche indotte dall'opera, verificarne la compatibilità con gli standard esistenti e con i criteri di prevenzione di danni all'ambiente ed all'uomo.

Analisi dell'emissione dell'elettromagnetismo

L'impianto Agrovoltico, essendo costituito da apparecchiature di generazione di energia elettrica (inverter distribuiti nell'impianto Agrovoltico) e per il trasporto di energia elettrica (linee elettriche aeree di connessione alla cabina primaria NARBOLIA), è interessato dalla presenza di campi elettromagnetici. I moduli fotovoltaici producono corrente elettrica a bassa tensione che viene trasformata in corrente a media tensione (15 kV) e i convertitori di potenza (inverters) e le linee elettriche interrate costituiscono fonti di campi magnetici a bassa frequenza (50 Hz) per il trasporto alle cabine di consegna.

I campi elettromagnetici generati dal trasporto dell'energia elettrica prodotta lungo gli elettrodotti di collegamento alla rete nazionale sono campi ELF (Extremely Low Frequency), cioè a frequenza bassa (50 Hz); essi danno luogo esclusivamente a radiazioni di tipo non ionizzanti. Si rimanda per approfondimenti alla relazione del progetto elettrico della connessione "REL.PEC.O4 PD-R04 - DOCUMENTAZIONE IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE".

La normativa di riferimento circa l'esposizione del pubblico ai campi elettrici e magnetici è il recente D.P.C.M. 8 luglio 2003 che fissa i "limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti", laddove all'allegato A, parte integrante del decreto stesso, viene definito elettrodotto "l'insieme delle linee elettriche delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione".

All'art. 3 si stabilisce che: "nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di **100 μT** per l'induzione magnetica e **5 kV/m** per il campo elettrico, intesi come valori efficaci".

Inoltre, per prevenire i possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi elettromagnetici, vengono definiti i limiti di esposizione per gli individui della popolazione che trascorrono più di quattro ore giornaliere in luoghi prossimi a linee ed installazioni elettriche.

In tal caso si assume come **valore di attenzione 10 μT** da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, e come **valore limite 3 μT** per le costruzioni adibite ad abitazione.

Si rimanda alla Relazione specialistica "REL.PE.02 Studio campi elettromagnetici" e agli elaborati tecnici elettrici allegati al presente studio per ulteriori approfondimenti a riguardo e per le fasce di rispetto calcolate per i campi elettrici e magnetici.

Di questo impatto si tratterà ampiamente al capitolo successivo relativo alle mitigazioni. In ogni caso, grazie agli accorgimenti mitigativi, si può considerare tale impatto con un'entità decisamente bassa.

9.1.11. Aspetti socioeconomici

Per la valutazione degli aspetti socioeconomici bisogna tenere in considerazione diverse scale geografiche che vanno da quella comunale a quella nazionale ed internazionale.

Si può affermare, senza alcun dubbio, che la realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis comporta notevoli benefici per il sistema socioeconomico sia a livello nazionale, in quanto la produzione di energia attraverso una fonte rinnovabile quale l'irraggiamento solare, incide sul risparmio energetico globale del paese, sia a livello locale, in particolare per le popolazioni del luogo interessato dall'installazione dell'impianto Agrovoltaiico, favorendo la nascita di una imprenditoria nel settore che sfrutta le risorse energetiche locali.

Ulteriori benefici economici derivano dalla vendita dell'energia prodotta dall'impianto, che viene ceduta alla rete di trasmissione.

9.1.12. Viabilità

È stato scelto il percorso esterno più adatto per il raggiungimento delle aree di installazione dell'impianto Agrovoltaiico da parte dei mezzi di trasporto gommati (massimo a cinque assi), dei componenti impiantistici che arriveranno in Sardegna via mare, presumibilmente al porto di Oristano o usando le linee di traghetti Porto Torres, Cagliari o Olbia. Si rimanda per approfondimenti alla relazione "REL 25 Mobilità e Trasporti".

Dal porto si procederà alla consegna a destinazione con modalità di trasporto tramite camion gommati a max cinque assi per la viabilità di facile percorrenza senza alcuna necessità di adeguamenti stradali.

L'accesso al sito da parte degli automezzi di trasporto dei componenti e dei mezzi d'opera è assicurato dall'utilizzo della viabilità esistente (Strada Provinciale 13) sino alla strada rurale esistente (strada vicinale Spinarba di penetrazione agraria) che condurrà all'area di cantiere e alle aree di installazione impianto.

Si rimanda per approfondimenti alla relazione "REL 25 Mobilità e Trasporti".

9.2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DEI TERRENI DELLA PALIFICATA DI CONNESSIONE ELETTRICA

9.2.1. Indagine conoscitiva

Le aree interessate dal tracciato delle palificazioni delle linee elettriche di connessione attualmente destinate ad uso agricolo o non coltivate.

9.2.2. Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico

È stato commissionato uno studio specialistico al quale si rimanda per approfondimenti (**REL05 Relazione geologico-geotecnica**) che denota l'assenza di problematiche di ordine geologico-tecnico.

9.2.2.1. Inquadramento geologico

Facendo riferimento alla relazione "REL07bis Relazione geologica tecnica cavidotto" a firma del geologo dottor Gianni Mele si legge "*I corsi d'acqua interessati dall'attraversamento aereo delle linee elettriche sono il Riu Mannu e il Riu Simamis.*

Il substrato generale della zona è costituito dalle alluvioni antiche, come tipico della piana di Milis, ricoperte da spessori variabili di terreno sabbioso-argilloso derivante dai depositi alluvionali del Riu Mannu e del Riu Simamis.

Il primo tratto del tracciato di palificazione, partendo dalle cabine elettriche dell'impianto agrovoltaiico in località Spinarba, sino alla provinciale per Milis è impostato sulle alluvioni antiche della piana di Milis, che si presentano sul fiume con una leggera scarpata morfologica.

Le aree adiacenti al Riu Mannu hanno sempre come substrato le alluvioni antiche, cui si sovrappongono depositi alluvionali più recenti, sempre con una discreta percentuale di ciottoli.

Dal Riu Mannu sino al Riu Simamis si hanno nuovamente depositi alluvionali ciottolosi, ben visibili in alcuni tagli stradali.

Attorno al Riu Simamis si hanno nuovamente alluvioni medie, sempre abbastanza consistenti, mentre nel tratto verso la cabina elettrica di Narbolia ricompaiono le alluvioni antiche, di un vivo colore rossastro.

9.2.2.2. Inquadramento geomorfologico

Analogamente ai terreni dell'impianto agrovoltaiico si può affermare che non vi sono situazioni di pericolosità geomorfologica che possano in qualche modo compromettere la realizzazione dell'intervento.

9.2.2.3. Inquadramento idrogeologico

Facendo riferimento alla tavola di inquadramento su CTR scala 1:10.000 della relazione "REL.PEC.03 - PD-R03 - PLANIMETRIE TECNICHE ELABORATI DI PROGETTO E COROGRAFIE" a firma dell'ing. Michele Pigliaru si riporta "*Le nuove linee 15kV, aeree ed interrate, non attraversano aree con pericolo frana (Hg) classificate nel PAI (Piano per l'Assetto Idrogeologico). Le linee elettriche aeree a 15kV attraversano aree classificate a rischio idraulico Hi1, Hi2. Nessun sostegno delle linee è stato posizionato all'interno di aree con rischio idraulico elevato (Hi4).*

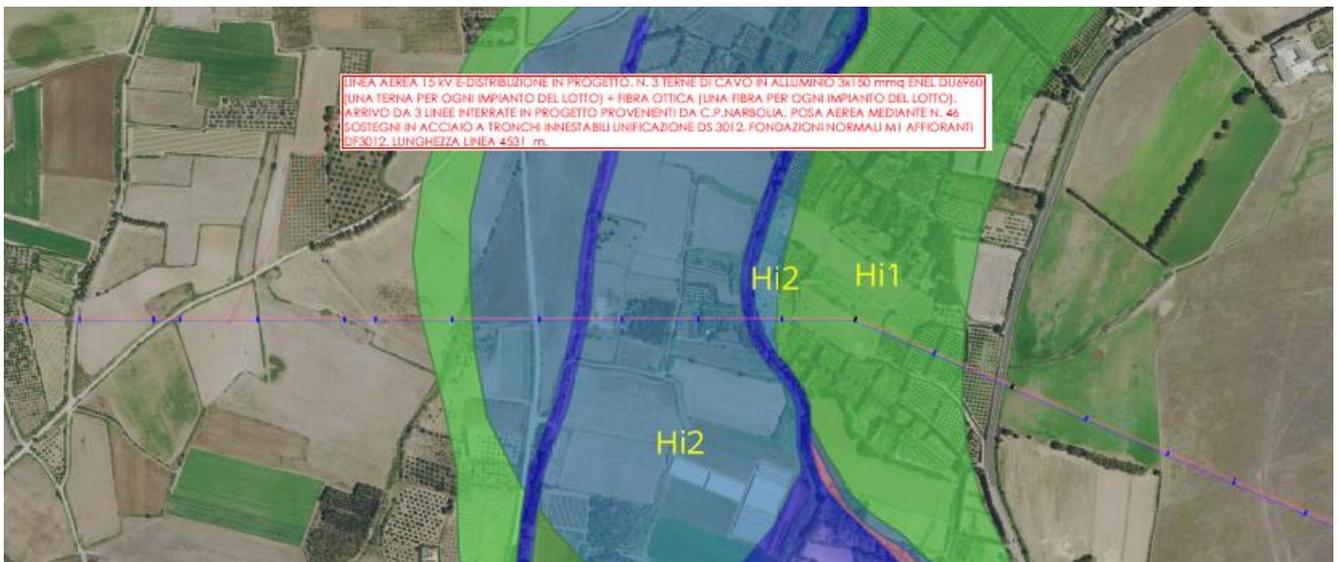


Fig.40: Inquadratura su CTR scala 1:10.000 - stralcio

9.2.2.4. Stratigrafia dei terreni di fondazione

Anche per i terreni oggetto delle installazioni dei pali di sostegno delle linee elettriche si possono indicare le stesse conclusioni riportate per i terreni interessati dall'impianto agrovoltaiico.

9.2.2.5. Modello geotecnico

Facendo riferimento alla relazione "REL07bis Relazione geologica tecnica cavidotto" a firma del dottor geologo Gianni Mele, in conclusione "Non si hanno lungo il tracciato situazioni di pericolosità geomorfologica, data la morfologia essenzialmente pianeggiante;

- Occorre esaminare il pericolo idraulico rappresentato dal Mannu e dal Simamis e prendere le opportune contromisure;
- Lo strato superficiale non offre sufficienti garanzie di portanza soprattutto in presenza di acqua;
- Si consiglia pertanto che le fondazioni dei pali di sostegno della linea elettrica siano spinte in profondità per almeno 1,5-2 metri e comunque sicuramente nel livello ciottoloso.

9.3. RAGIONEVOLI ALTERNATIVE

Si riporta di seguito la valutazione delle eventuali soluzioni alternative di localizzazione, progettuali (di layout), tecnologiche e l'alternativa "zero", ovvero non installare l'Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis, e infine le conclusioni di scelta del sito ottimale e motivazioni per le quali il proponente intende presentare il Progetto di Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis.

9.3.1. Alternative di localizzazione

La scelta dell'attuale localizzazione impiantistica sviluppata progettualmente è nata e motivata dalla volontà dell'Azienda Agricola Guiso di a) mantenere l'indirizzo produttivo nelle aree agricole nelle quali vi sia già presente una coltivazione a livello aziendale e b) l'eventualità di integrazione del piano agronomico produttivo con attività colturali che siano di maggior valore economico e c) la possibilità di impiego di energia autoprodotta a costi fissi nel tempo.

Inoltre, nell'analisi delle alternative di localizzazione, nell'ambito dei terreni dell'Azienda Agricola Guiso, sono state scartate le aree interne a vincoli ambientali e paesaggistici e sono state considerate le aree facilmente raggiungibili dalla viabilità esistente, ai fini di una facile cantierizzazione e progettazione degli elementi dell'impianto.

Risulta molto difficile prendere in esame un'alternativa di sito completamente esterna all'attuale localizzazione perché non potrebbe prescindere da alcune caratteristiche di progetto che sono state oggetto di studi preliminari approfonditi, ovvero:

- L'irraggiamento dei terreni e l'assenza di ostacoli verticali importanti che permette una producibilità di energia elettrica sufficiente a rendere il conto economico dell'investimento accettabile in termini di ripagamento del debito, senza la quale non si avvia neanche la progettazione;
- La soluzione di connessione elettrica, stante la disponibilità del Gestore della Rete e l'ottimale sviluppo

infrastrutturale della rete viaria per il trasporto dei componenti.

- La presenza di aree di insussistenza vincolistica all'interno dei terreni dell'Azienda Agricola Guiso.

Per i motivi sopra esposti la scelta di localizzazione dell'impianto non può essere diversa da quella considerata.

9.3.2. Alternative progettuali e dimensionali (layout)

Gli impianti Agrovoltaici costituiscono soluzioni virtuose e migliorative rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard, con strutture di sostegno a poca distanza dai terreni, che precludono alcun tipo di coltivazione, sacrificando quindi i terreni a svantaggio del mantenimento delle attività agro-zootecniche.

L'Azienda Agricola Guiso vuole raggiungere livelli di produttività elevati, grazie alla produzione di energia a costi costanti nel tempo e al miglioramento delle condizioni di redditività in quanto la loro produzione è specializzata e collegata alle attività zootecniche.

L'alternativa dimensionale per un impianto Agrovoltaico considera sia la potenza dell'intero parco solare fotovoltaico sia il numero dei moduli fotovoltaici, la loro potenza e la distanza tra i filari dei moduli fotovoltaici.

La potenza unitaria del pannello è stata scelta in funzione delle caratteristiche del modulo attualmente considerato affidabile e a maggior efficienza di conversione energetica e dell'attuale livello tecnologico raggiunto dal settore; dalle simulazioni svolte con altri moduli fotovoltaici non avrebbe gli stessi rendimenti di conversione energetica.

Per quanto concerne la potenza totale del parco solare fotovoltaico, chiaramente, potrebbe aumentare o diminuire.

In realtà, la potenzialità del sito ad ospitare un parco fotovoltaico di maggior potenza sarebbe ampiamente possibile. Non è tuttavia ritenuto obiettivo primario l'installazione della massima potenza possibile, bensì il rispetto delle buone pratiche di inserimento del parco solare fotovoltaico nei confronti dell'ambiente e secondo i criteri di ottimizzazione del rendimento complessivo, ovvero la sua producibilità in termini energetici, ma anche e soprattutto la sua integrazione nell'ambiente circostante, il rispetto di esigenze e vincoli che insistono sul territorio, la valorizzazione di tutte le risorse del bacino interessato dall'Impianto Agrovoltaico San Vero Milis che possono essere coinvolte nella realizzazione del progetto per una maggiore soddisfazione ed apprezzabilità dell'opera.

9.3.3. Alternative di produzione energetica – alternative tecnologiche

In conformità a quanto definito nell'analisi dell'alternativa “zero” del successivo paragrafo, si sono prese in considerazione le alternative di produzione energetica mediante fonti energetiche rinnovabili e quindi paragonabili alla fonte energetica proposta con il presente progetto.

La realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte non rinnovabile è stata, quindi, esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:

- incoerenza con tutte le norme comunitarie;
- incoerenza con le norme e pianificazioni nazionali e regionali;
- maggiore impatto sulle componenti ambientali: le fonti convenzionali fossili non possono prescindere, in qualsiasi forma esse siano implementate, dall'inevitabile emissioni di sostanze inquinanti e dall'esercitare un impatto importante su parecchie componenti ambientali, tra cui sicuramente “Acqua”, “Suolo”, “Sottosuolo”, “Aria” e “Paesaggio”. Le fonti non rinnovabili, infatti, aumentano la produzione di emissioni inquinanti in atmosfera in maniera considerevole, contribuendo significativamente all'effetto serra, principale causa dei cambiamenti climatici.

Tra tutte le cd. Fonti Energetiche Rinnovabili - FER l'eolico riveste un ruolo prevalente essendo, allo stato attuale, la tecnologia maggiormente sfruttabile su scala industriale, soprattutto in rapporto superficie occupata e potenza installata.

L'alternativa progettuale non può essere l'utilizzo di aerogeneratori per la mancanza della risorsa eolica nei terreni dell'Azienda Agricola Guiso in quantità e qualità tali da rendere realizzabili l'investimento impiantistico.

La produzione di energia elettrica da digestione anaerobica di biomassa a matrice organica è anch'essa una tecnologia matura, affidabile ma presenta forti limiti in termini di convenienza economica e di impatto ambientale, a causa da un lato della bassa efficienza di trasformazione del sistema, e dall'altro di emissione in atmosfera di gas quali prodotto della combustione del biogas in motori endotermici.

Un impianto di digestione anaerobica che produca la stessa quantità di energia elettrica comporterebbe l'approvvigionamento di un volume di materia prima organica non reperibile né nel territorio circostante né in ambito regionale, sicuramente non avendone disponibilità le aziende da cui trarre i sottoprodotti agricoli.

La produzione di energia elettrica da combustione diretta di biomassa a matrice legnosa è anch'essa una tecnologia matura, affidabile ma presenta forti limiti in termini di convenienza economica e di impatto ambientale, a causa da un lato della bassa efficienza di trasformazione del sistema, e dall'altro di emissione in atmosfera di gas quali prodotto della combustione diretta della biomassa legnosa nei forni e, inoltre, la produzione della stessa quantità di energia elettrica comporterebbe l'approvvigionamento di un volume di materia prima cellulosica non reperibile né nel territorio circostante né in ambito regionale.

Per entrambe le alternative a matrice biomassa occorre inoltre tenere in considerazione l'aumento del traffico e del movimento dei mezzi che porterebbe inevitabilmente ad un aumento dell'inquinamento puntuale, locale da traffico veicolare, dell'inquinamento atmosferico a causa dell'emissione di sostanze inquinanti e/o gas climalteranti, dell'inquinamento sonoro e dei pericoli connessi al traffico di mezzi pesanti durante tutto il ciclo di vita produttiva degli impianti.

La risorsa idraulica non è sfruttabile tramite impianto idroelettrico in quanto nell'area vasta non sono presenti corsi d'acqua idonei per lo sfruttamento della loro energia ai fini della produzione di energia elettrica che non siano già sfruttati, né è possibile in zona lo sfruttamento della geotermia.

Altre fonti di energia rinnovabili, quali il solare termodinamico e l'energia dal moto ondoso, non hanno ancora raggiunto quel grado di sviluppo tecnologico e di competitività economica tale da poter garantire un loro efficiente sfruttamento a livello industriale.

La **produzione di energia da fonte solare fotovoltaica** non richiede l'innesco, l'avvio della produzione da parte di alcun motore di avviamento o impulso elettrico, è lo stesso irraggiamento solare che genera elettricità "eccitando" i componenti del modulo fotovoltaico ma non provocando alcuna emissione dannosa per l'uomo e l'ambiente.

Sul piano costi/benefici ambientali la fonte solare fotovoltaica presenta un bilancio nettamente positivo.

Quali alternative tecnologiche nell'ambito del solare fotovoltaico sono stati valutati i nuovi modelli di pannelli fotovoltaici, nel frattempo entrati in commercio o in procinto di uscita sul mercato in tempo utile per la fase di eventuale costruzione dell'impianto. L'evoluzione tecnologica nel settore è infatti molto rapida, con la finalità di rendere il settore sempre più competitivo rispetto ad altre fonti di energia alternativa e convenzionale.

9.3.4. Alternativa "zero"

La scelta dell'alternativa "zero" comporta la rinuncia alla realizzazione del Progetto. Pragmaticamente, l'alternativa "zero" consiste nel valutare quale sarebbe la situazione dell'area di realizzazione del parco solare fotovoltaico nel tempo, se il progetto non fosse realizzato, ovvero se il territorio non fosse interessato da alcuna installazione, sia pur rimovibile, reversibile, per cui tutte le matrici ambientali quali atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo non subirebbero interazioni, modifiche o alterazioni seppur minime.

Il confronto tra la proposta progettuale e l'alternativa "zero", ovvero la non realizzazione del parco solare fotovoltaico evidenzia che, anche se non avviene nessuna alterazione delle matrici ambientali, le stesse sono interessate da impatti che nel complesso vengono giudicati come bassi e trascurabili anche in considerazione delle aree interessate, ad oggi a destinazione agro-silvo-pastorale, attività totalmente compatibili con l'impianto di produzione di energia "pulita" da fonte solare rinnovabile.

Per contro, la mancata realizzazione del parco solare fotovoltaico comporta diverse e notevoli conseguenze negative quali il continuo ricorso a fonti fossili, non rinnovabili, tradizionali e il conseguente aumento delle emissioni dei gas nocivi per l'uomo e gli animali e climalteranti.

Effetti negativi legati alla drammatica attualità della problematica di inquinamento atmosferico per la quale il progetto trova le sue motivazioni in totale assonanza con gli obiettivi nazionali e comunitari che esplicitamente domandano un incremento delle percentuali di energia da fonti energetiche rinnovabili.

Anche in assenza di crescita del fabbisogno energetico, la necessità di energia da fonte rinnovabile è destinata a crescere. Gli effetti sul clima prodotti dalle emissioni di gas responsabili del cd. effetto serra, hanno indotto la comunità internazionale ad assumere azioni tese a orientare la crescita verso fonti energetiche non fossili.

Ogni unità di elettricità prodotta dall'Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis sostituirà un'unità di elettricità che sarebbe altrimenti stata prodotta mediante combustibili fossili con conseguente emissione di sostanze inquinanti e di gas serra.

In altre parole, lo stato attuale, senza alcuna realizzazione, comporta la produzione dello stesso quantitativo di energia previsto dall'impianto Agrovoltaiico mediante fonti fossili, non rinnovabili e con l'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti e di gas serra. Tra questi gas, il più rilevante è l'anidride carbonica o biossido di carbonio,

il cui progressivo incremento contribuisce all'effetto serra causando i drammatici cambiamenti climatici ai quali il Mondo sta assistendo da tempo.

I dati dei benefici attesi, illustrati nel seguito del presente studio, descrivono in termini numerici lo scenario futuro probabile nell'ipotesi di alternativa "zero".

Gli scenari futuri probabili e realistici prevedono sia un continuo aumento del prezzo del petrolio con conseguente aumento del costo dell'energia in termini economici ed anche ambientali (emissioni inquinanti) sia l'aumento dell'energia importata direttamente dall'Estero insieme alla difficoltà di approvvigionamento costante e affidabile nel tempo.

Dal punto di vista ambientale l'alternativa zero non migliorerebbe lo status dell'ambiente *ante operam*, che, anzi, continua a peggiorare le caratteristiche della qualità dell'aria, delle condizioni meteo-climatiche, dell'aumento della temperatura con conseguenze di fenomeni di desertificazione ecc.

L'opzione zero non rappresenta pertanto una alternativa vantaggiosa. Il Progetto rappresenta l'occasione di promuovere uno sviluppo sociale ed economico del territorio coerente con una strategia di sviluppo sostenibile e compatibile con l'ambiente.

9.3.5. Valutazione delle alternative

Dalle considerazioni espresse nel precedente paragrafo l'unico impatto positivo di una scelta progettuale alternativa al progetto di impianto Agrovoltaiico è la ridotta occupazione di terreno a parità di potenza installata da parte dell'impianto eolico ma di impossibile realizzazione per la totale mancanza di risorsa eolica in quantità e qualità sufficiente ad assicurare la redditività minima dell'investimento e, in ogni caso, non rientra nei piani di investimento sia dell'Azienda Agricola Guiso sia del Proponente.

Tutte le altre alternative producono effetto nullo o pesantemente negativo.

L'alternativa "zero" non comporta nessun impatto, sia esso positivo o negativo, ma bisogna considerare che la mancata realizzazione è assolutamente contraria al principio del ricorso alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. La valutazione è quindi nettamente negativa poiché con la mancata realizzazione del progetto si rende più difficile il raggiungimento degli obiettivi prefissati a livello nazionale ed europeo.

Le alternative che prevedono la realizzazione di un impianto a biomasse sia di digestione anaerobica e produzione di biogas che di combustione diretta implicano i maggiori impatti negativi sulle componenti:

- atmosfera: comporta un aumento della concentrazione di emissione di polveri sottili, di anidride carbonica, di gas nocivi per l'uomo e gli animali, di gas climalteranti;
- acqua: determina uno sfruttamento maggiore dovuto alle esigenze di lavorazione;
- suolo: determina un maggior quantitativo di suolo sottratto all'agricoltura;
- salute pubblica: la richiesta di sottoprodotti dell'attività agro-silvo-pastorale va a sbilanciare gli equilibri del mercato locale perché l'utilizzo, ad esempio, della legna che normalmente viene utilizzata per il riscaldamento domestico fa sì che l'utilizzo al fine di alimentare l'impianto a biomasse porti ad un aumento di richiesta e dunque del prezzo di mercato;
- rumore: comporta un rumore puntuale maggiore di quello di un impianto eolico, per cui sarebbe più idoneo un'area industriale piuttosto che agricola;
- inquinamento locale per l'incremento del traffico veicolare durante l'intera vita utile produttiva dell'impianto

In conclusione, a seguito di quanto appena esposto, **la proposta sia dell'Azienda Agricola Guiso sia della società K4 ENERGY S.R.L. rappresenta la migliore tra le alternative possibili** nell'ambito dell'utilizzo delle Fonti Rinnovabili (FER) rispetto alle fonti fossili in quanto produzione di energia elettrica "pulita", che non prevede la combustione di sostanze fossili quali idrocarburi aromatici ed altri, e che **induce solamente vantaggi sia all'Azienda Agricola sia alla collettività in termini di riduzione delle emissioni di gas serra nell'atmosfera e di impatti positivi alla componente "Clima" ed alla lotta ai cambiamenti climatici.**

9.4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Di seguito la sintetica descrizione dell'impianto Agrovoltaico.

9.4.1. Caratteristiche dei moduli fotovoltaici

Saranno installati n. 34.740 **pannelli fotovoltaici** monocristallini bifacciali, di cui circa 16.580 nel sottocampo/lotto 1, 7.191 nel sottocampo/lotto 2 e 10.967 nel sottocampo/lotto 3 in grado di captare la radiazione riflessa dal suolo, prodotti dalla RISEN ENERGY CO., LTD., modello RSM132-8.685N con potenza di picco di 685 W e dimensioni 2.384 x 1.303 x 35 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di 35 mm, con un peso totale di 34 kg ciascuno.

9.4.2. Caratteristiche dei convertitori di energia (inverters)

Saranno installati n. 108 **unità di conversione (inverters)** da 200 kVA del Produttore HUAWAI, modello SUN2000-200KTL-H2 da 200kW, che è stato selezionato in base alle specifiche elettriche del pannello fotovoltaico; gli inverters sono distribuiti nei vari sottocampi e precisamente: n° 50 inverters nel sottocampo/lotto 1, n° 23 inverters nel sottocampo/lotto 2, n° 35 inverters nel sottocampo/lotto 3.

9.4.3. Pali di fondazione e strutture di sostegno

Saranno installate n. 618 **strutture di sostegno ad inseguimento solare monoassiale** (tracker) Est-Ovest del Produttore Archtech, modello Skyline, su montanti in profilato d'acciaio direttamente solidali ai pali con profilo ad H infissi nel terreno a profondità determinata in base alle caratteristiche del terreno stesso e alle prove a strappo da effettuarsi prime dell'inizio dei lavori e che saranno determinate dalla progettazione esecutiva.

L'utilizzo della tecnologia più opportuna deve essere verificato in fase esecutiva, anche a seguito dello studio dei risultati dei sondaggi geognostici che, obbligatoriamente, dovranno essere eseguiti. Qualora i sistemi di ancoraggio non dovessero raggiungere i valori di portanza richiesti, tali da resistere, con opportuni coefficienti di sicurezza alle azioni sopra menzionate, sarà utilizzata la tipologia di fondazione realizzata con la tecnica del *predrilling*;

9.4.4. Cabine di campo, di raccolta e di consegna

Saranno installate:

n° 9 **Cabine di Trasformazione BT/MT** (Cabine di campo) prefabbricate e aerate posizionate nei vari sottocampi e precisamente: n° 4 Power Station nel sottocampo/lotto 1, n° 2 Power Station nel sottocampo/lotto 2, n° 3 Power Station nel sottocampo/lotto 3, contenenti ciascuna il trasformatore BT/MT, il quadro MT, il trasformatore e il quadro BT per i servizi ausiliari, l'unità UPS di continuità per gli impianti di sicurezza, l'unità UPS di continuità per gli ausiliari del quadro MT e il sistema di estrazione dell'aria;

n° 3 **Cabine Utente MT**, prefabbricate e aerate con accesso libero da strada, come prescritto dalle norme E-Distribuzione nelle quali convogliano, in modo separato e indipendente le linee MT provenienti dalle Cabine di Trasformazione BT/MT, ognuna equipaggiata con adeguati quadri e protezioni.

9.4.5. Viabilità di progetto interna all'impianto Agrovoltaico (stradelle)

la viabilità di servizio interna all'Impianto Agrovoltaico (stradelle) in materiale inerte compatto (da realizzarsi in sezione in rilevato).

9.4.6. Linee elettriche in cavidotti

Saranno installate in cavidotti le linee elettriche di Media Tensione MT interna al campo di collegamento delle Cabine di Trasformazione (Power Station) con le Cabine Generali;

9.4.7. Linee elettriche di connessione alla cabina primaria NARBOLIA

n° 3 **linee elettriche di connessione aerea** in Media Tensione a 15kW da ciascuna delle tre cabine di consegna alla cabina primaria MT/AT NARBOLIA. Il tragitto dei n.3 piloni affiancati misura circa 4.531 metri

Le stesse n° 3 linee elettriche di connessione saranno interrate in cavidotto per circa 253m e con tecnica T.O.C. attraverseranno sotterraneamente la S.P. 13 per l'inserimento finale nella cabina primaria MT/AT NARBOLIA.

Le stesse n° 3 linee elettriche di connessione saranno interrate in cavidotto per circa 35m per l'inserimento nelle cabine di consegna.

n° 3 **Cabine di Consegna ENEL** (Cabine di ricezione) prefabbricate e aerate, costituite da un locale consegna da realizzarsi secondo la specifica di costruzione n. DG2061 ed.9 “CLIENTE” per cabine secondarie MT/BT emessa dal Distributore (e-Distribuzione S.p.A.).

Le tipologie dei componenti sono indicative della miglior tecnologia (affidabile) ad oggi disponibile e sono state scelte per poter effettuare le analisi di produttività, le considerazioni ambientali, acustiche e territoriali (dimensioni e foto inserimenti). Il Proponente si riserva di scegliere la componentistica che, al momento dell’avvio della costruzione dell’Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis, offrirà il miglior rapporto prezzo/performance produttive e migliorativi, ma sempre nel rispetto della potenza totale installabile e delle dimensioni di ingombro.

10.INTERAZIONE OPERA E AMBIENTE, IMPATTI POTENZIALI AMBIENTALI DEL PROGETTO

Il presente capitolo contiene la descrizione qualitativa degli impatti prodotti dal Progetto sulle componenti ambientali.

La realizzazione dell’impianto Agrovoltaiico e segnatamente della parte impiantistica di generazione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica produce delle perturbazioni sull’ambiente in cui va ad inserirsi, sia in fase di costruzione che di esercizio, perturbazioni che vengono chiamati “impatti”, e che possono essere sia positivi (es. risparmio di energia fossile), con un miglioramento delle caratteristiche generali dell’ambiente, che negativi (es. alterazione del paesaggio).

Il presente capitolo risponde a quanto richiesto al p.to 4 dell’Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all’art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii., ovvero: *Una descrizione dei fattori specificati all’articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all’acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all’aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l’adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all’interazione tra questi vari fattori.*

Nei paragrafi successivi saranno valutati gli effetti ambientali positivi e negativi del Progetto, sia nella fase di realizzazione dell’opera che in quelle di esercizio dell’impianto Agrovoltaiico e di futura eventuale dismissione, per ognuna delle componenti ambientali indagate nel precedente Capitolo 7.1 STATO ATTUALE – SCENARIO DI BASE, confrontando la situazione *ante operam*, che consiste nel territorio così come si trova, con il *post operam*, ossia con la presenza dell’impianto Agrovoltaiico previsto in progetto.

10.1. ATMOSFERA – ARIA E CLIMA

10.1.1. Potenziali interferenze tra l’opera e l’atmosfera

Alla base del processo di produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica non vi sono processi chimici o reazioni nucleari, contrariamente a quanto succede per il funzionamento degli impianti convenzionali, sia nucleari che termici; di conseguenza non vi sono emissioni inquinanti connesse a tali impianti.

Per tale ragione un forte impulso allo sviluppo delle fonti rinnovabili, tra cui gli impianti solari fotovoltaici sono supportati dall’Unione Europea nel quadro dell’implementazione delle recenti misure a favore dello sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili.

Ciononostante, in fase di realizzazione dell’impianto Agrovoltaiico si assiste all’incremento del traffico veicolare, perlopiù pesante, che utilizza la viabilità esistente e quella di penetrazione agraria, generando un incremento delle emissioni gassose, rispetto alla normale fruizione di tali opere stradali.

Non vi sono interferenze fra l’opera e l’atmosfera, nell’area vasta.

10.1.2. Valutazione qualitativa degli impatti

Nel caso in esame l’impianto Agrovoltaiico, ubicato in aree agricole, non presenta condizioni di prossimità né con centri abitati né con potenziali fonti di inquinamento significative. Nell’area interessata non vi sono fenomeni perturbanti la componente atmosferica.

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Atmosfera** e segnatamente sulle componenti ambientali **Aria** e **Clima** si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o

modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline):

Nelle aree e nelle vicinanze non sono presenti:

- recettori sensibili (centri abitati, scuole, ospedali, monumenti);
- ecosistemi di pregio elevato;
- zone critiche dal punto di vista microclimatico (isole di calore, nebbie persistenti, etc.);
- situazioni di criticità per la qualità dell'aria ed in ogni caso le opere in progetto non modificano l'attuale stato di qualità dell'aria

10.1.2.1. Impatti in fase di cantiere

La realizzazione dell'impianto Agrovoltaico (fase di cantiere) comporta:

- l'aumento del traffico veicolare per l'impiego di mezzi di trasporto pesanti che determinerà una maggiore fruizione delle infrastrutture viarie esistenti, con contestuale aumento delle emissioni di gas climalteranti e sostanze inquinanti in atmosfera, quali CO₂ e NO₂, CO, O₃ e di materiale particolato (PM10); esse sono di tipo diffuso e non confinate e interessano verosimilmente solo la zona immediatamente limitrofa alle lavorazioni ed inoltre sono limitate sia quantitativamente che nel tempo. Inoltre, tenendo in debita considerazione la distanza tra la zona di cantiere e le unità abitative e potenziali recettori, nonché del carattere temporaneo di tali attività, **l'impatto sull'atmosfera può ritenersi trascurabile.**
- la produzione di polveri durante le operazioni di scavo superficiale o modesta escavazione, deposito, trasporto materiali, riprofilatura delle stradelle di progetto; è doveroso considerare che i modelli di dispersione delle polveri normalmente utilizzati dimostrano che la componente più grossolana delle polveri ricade principalmente in un'area ricompresa entro un raggio di circa 1 km dal luogo di produzione delle polveri stesse; sono ricadute molto localizzate e trascurabili data la distanza da qualunque recettore e le cortine arboree già presenti in sito. Pertanto, **l'impatto sull'atmosfera può ritenersi trascurabile.**

10.1.2.1. Impatti in fase esercizio

L'impianto Agrovoltaico in esercizio (e gli interventi di manutenzione) non provocano:

- emissioni gassose di inquinanti di qualunque tipo, nocive per l'uomo e l'ambiente
- emissioni di sostanze che possono contribuire al problema delle piogge acide né di gas climalteranti;
- emissioni odorigene in quanto nulle o assenti, poiché le aree non presenteranno il ristagno delle acque,
- né situazioni operative critiche né modifiche dell'attuale stato della qualità dell'aria

L'impianto in esercizio non induce assolutamente:

- aumenti del traffico veicolare tranne quello assolutamente trascurabile e momentaneo, dovuto al trasporto del personale per la manutenzione degli aerogeneratori del parco eolico;
- la produzione di polveri durante le attività di manutenzione dei componenti impiantistici;
- ostacoli o barriere fisiche alla circolazione dell'aria.

Come risulta dai risultati riportati nei capitoli relativi all'analisi della componente ambientale, gli impatti ambientali che potrebbero derivare dagli specifici lavori e dall'impianto Agrovoltaico sulla componente **Aria** sono da considerare nulli in fase di esercizio e trascurabili e temporanei in fase di realizzazione delle opere.

Per contro gli effetti positivi globali del progetto sul **Clima** sono di notevolissima importanza data la mancata emissione di gas climalteranti quale l'anidride carbonica e di gas nocivi per l'uomo, gli animali e l'ambiente, quali, principalmente, gli ossidi di azoto e di zolfo che deriverebbero dalla produzione della stessa quantità di energia elettrica se prodotta da impianti tradizionali a gas, olio o addirittura carbone.

In virtù del fatto che l'impianto Agrovoltaico è assolutamente privo di emissioni aeriformi, non sono previste interferenze con il comparto atmosfera che, al contrario e secondo una concezione più ampia, non potrà che beneficiare delle mancate emissioni riconducibili alla generazione di energia da fonte rinnovabile.

In sostanza, l'impatto che l'impianto Agrovoltaico **in esercizio** determina sull'atmosfera non solo è nullo, ma può definirsi positivo in termini di emissioni evitate.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili (es. carbone, olio e gas naturale) comporta l'emissione di sostanze acidificanti inquinanti e di gas serra quali il biossido di carbonio (CO₂), gli ossidi di azoto

(NO_x) e l'anidride solforosa (SO₂) che impattano l'atmosfera generando fenomeni di acidificazione (es. piogge acide), riduzione dello strato di ozono ed effetto serra, causa dei cambiamenti climatici in corso. Il livello delle emissioni dipende dal combustibile e dalla tecnologia di combustione e controllo dei fumi.

La stima della produzione energetica del Progetto di campo eolico riportata nella "REL26 Stima di producibilità" è pari a 45,2 GWh/anno = 45.200 MWh/anno = 45.200.000 **kWh/anno**.

Una tale quantità di energia, prodotta con un processo pulito, andrà a sostituire un'equivalente quantità di energia altrimenti prodotta attraverso centrali elettriche tradizionali, con conseguente emissione in atmosfera di sensibili quantità di inquinanti.

facendo riferimento alle emissioni specifiche nette medie associate alla generazione elettrica da combustibili tradizionali:

- CO₂ (anidride carbonica): 0,483 kg/kWh
- SO₂ (anidride solforosa): 0,00455 g/kWh
- NO₂ (ossidi di azoto): 0,205 g/kWh
- Polveri: 0,0237 g/kWh

Le mancate emissioni in atmosfera ammontano, su base annua, a:

- CO₂ (anidride carbonica): **21.831,6** t di anidride carbonica, il più diffuso gas ad effetto serra
- SO₂ (anidride solforosa): **0,206** t di anidride solforosa
- NO₂ (ossidi di azoto): **9,26** t di ossidi di azoto, composti direttamente coinvolti nella formazione delle piogge acide
- Polveri: **1.071** kg di polveri (PM10), sostanze coinvolte nella comparsa di sintomatologie allergiche nella popolazione

Le mancate emissioni in atmosfera ammontano, durante l'intero periodo produttivo (30 anni) del Parco Eolico, a:

- CO₂ (anidride carbonica): **654.948** t
- SO₂ (anidride solforosa): **6,170** t
- NO₂ (ossidi di azoto): **277,98** t
- Polveri (PM10): **32.137** kg

Pertanto, risulta evidente il guadagno tangibile in termini di inquinamento ambientale evitato, rendendo palese l'importante contributo che l'energia elettrica da fonte solare fotovoltaica e l'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis può dare al raggiungimento degli obiettivi posti da parte dei 27 Paesi dell'Unione Europea e in particolare dall'Italia.

10.1.2.1. Impatti in fase di dismissione e smantellamento

Gli impatti in fase di dismissione e smantellamento sono sostanzialmente uguali a quelli inerenti alla fase di realizzazione e, quindi, riconducibili essenzialmente a:

- Innalzamento di polveri;
- rilascio delle sostanze inquinanti dai gas di scarico dei mezzi di trasporto e dei mezzi d'opera

Per questa fase si fa riferimento a quanto riportato per la fase realizzativa.

10.2. ACQUA – AMBIENTE IDRICO

10.2.1. Potenziali interferenze tra l'opera e l'ambiente idrico

I possibili fattori di perturbazione ambientale della componente Acqua connessi alle attività di progetto riguardano prevalentemente le attività di scavo e movimentazione dei terreni. Le modalità di svolgimento delle attività non prevedono interferenze con il reticolo idrografico superficiale che derivino dalle attività di scavi durante la fase di cantiere. Gli scavi sono legati unicamente alle opere di viabilità di progetto (stradelle), ai pali di fondazione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, dei pali di sostegno delle linee elettriche aeree di connessione alla cabina primaria di NARBOLIA, alle canalizzazioni delle linee elettriche interrato e al posizionamento delle vasche di fondazione delle cabine elettriche, mentre gli interventi localizzati per il montaggio dei componenti non interferiscono.

Gli effetti hanno una distribuzione spaziale e temporale concentrata nelle sole fasi di realizzazione delle opere di costruzione. Gli impatti strettamente legati alla presenza di scavi aperti, sono valutabili come di tipo compatibile in quanto non sono tali da provocare interferenza con il reticolo idrografico e le opere in progetto, essendo fuori

dalla fascia di 150 m dalle sponde di fiumi, rii e torrenti per quanto riguarda la componentistica dell'impianto Agrovoltaico.

Diversamente, il tragitto delle tre linee aeree di collegamento con la cabina primaria NARBOLIA attraversa due corsi idrici superficiali, il Riu Mannu e il Riu Simamis, i cui territori interni al buffer di rispetto dei 150 m saranno oggetto di installazione dei pali di fondazione.

Le caratteristiche idrografiche e idrogeologiche di dettaglio sono riportate nella relazione "REL07 Relazione geologica tecnica cavidotto" alla quale si rimanda per approfondimenti. In particolare, gli interventi non apporteranno squilibri alle acque sotterranee vista la buona esecuzione del sistema di drenaggio superficiale delle acque meteoriche. Si rimanda alle relazioni del progetto elettrico

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Acqua** si riportano di seguito i principali elementi che permettono l'analisi delle specifiche caratteristiche dell'area oggetto dell'intervento, ovvero:

Nelle aree e nelle vicinanze dell'impianto Agrovoltaico non sono presenti:

- ecosistemi acquatici di pregio elevato;

Nelle aree e nelle vicinanze delle linee elettriche aeree di connessione sono presenti:

- due corsi idrici superficiali censiti in base al D.Lgs. 42/2004:

Non sono assolutamente previsti a progetto, per la realizzazione delle opere:

- opere di regimazione delle acque superficiali,
- opere di derivazione delle acque superficiali,
- l'utilizzo e/o il prelievo di acque superficiali né sotterranee,
- produzione di acque reflue

10.2.2. Valutazione qualitativa degli impatti

Le lavorazioni previste non danno luogo alla produzione di acque reflue. Si predispone ad ogni modo l'esecuzione delle lavorazioni da parte di personale specializzato e che vi sia una persona qualificata atta al controllo delle attività di cantiere al fine di prevenire le possibilità di accadimento di tali eventualità.

Infine, nelle zone di interesse non ci sono zone di ricarica della falda e pertanto anche eventuali seppur remoti eventi accidentali e fenomeni di inquinamento indotto sono da considerarsi del tutto trascurabili.

Nonostante le premesse, per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Acqua** si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline):

10.2.2.1. Impatti in fase di cantiere – attraversamenti corpi idrici superficiali -

Le **operazioni di cantiere** previste, in particolare le operazioni di scavo e di movimentazione e riporto dei terreni, non andranno ad influire minimamente sull'assetto idrografico superficiale dell'area oggetto di studio, e tantomeno sull'assetto idrogeologico, in quanto non sono previsti utilizzi idrici delle acque superficiali né delle acque sotterranee.

La realizzazione dell'impianto Agrovoltaico e delle linee aeree di connessione (fase di cantiere) non comporta:

- Modifica del drenaggio delle acque di ruscellamento superficiali;
- Modifica del corso dei corpi idrici superficiali poiché le eventuali variazioni del coefficiente di deflusso, indotte dal cambiamento delle superfici di ruscellamento sono minime se confrontate con il deflusso delle acque su scala di bacino;

La realizzazione dell'impianto Agrovoltaico e delle linee aeree di connessione (fase di cantiere) può comportare:

- L'alterazione dei corsi idrici superficiali o sotterranei presenti nell'area dovuto allo sversamento accidentale di materiale o l'eventuale perdita di carburante dai mezzi;
- L'uso o potenziale spreco della risorsa acqua sia durante le operazioni di abbattimento delle polveri con sistemi manuali o automatizzati sia per l'uso civile per soddisfare i fabbisogni degli addetti al cantiere;
- L'interferenza dovuta all'attraversamento aereo di corpi idrici superficiali da parte di alcuni tratti di elettrodotti;

Nel tragitto degli elettrodotti si incontrano due corpi idrici superficiali censiti e riportati in cartografia che sono interessati da interferenze, per le quali sono state studiate idonee misure per operare l'attraversamento aereo con palificazione senza comportare problemi al corso d'acqua, come da normativa vigente.

Con tali soluzioni si evita qualsiasi tipo di interferenza degli elettrodotti con la sezione di deflusso dei corsi d'acqua e quindi si garantisce la **non ingerenza con la funzionalità idraulica dei corsi d'acqua attraversati, l'assenza di seppur minime alterazioni o perturbazioni del regime idraulico**.

Si rimanda al progetto elettrico e alla relazione "REL.PEC.01 PD-R01 - RELAZIONE TECNICA" dove sono indicate le tratte e sezioni dei cavi elettrici aerei di collegamento. Sono indicati il numero della tratta, da dove inizia e dove finisce, il tipo di cavo, la provenienza e la lunghezza.

Sono indicati in cartografia i corsi d'acqua Riu Mannu e Riu Simamis e i punti precisi (individuati con le posizioni specifiche dei pali di attraversamento dei rii interessati e il tipo di cavi che lo attraverseranno in modo aereo con palificazione).

Si precisa che i tratti di cavidotti interrati, e precisamente il cavidotto di collegamento dalle cabine di raccolta alle cabine di consegna che corre in parallelo alla stradella vicinale di penetrazione agraria Spinarda e l'ultimo tratto di cavidotto di attraversamento sotterraneo della Strada Provinciale 13 sino alla cabina primaria NARBOLIA NON alterano il Paesaggio per cui NON devono essere considerati quali alterazioni ai sensi degli artt. 22, 23 e 24 delle NTA.

Gli elettrodotti aerei di trasporto dell'energia elettrica prodotta, nel loro percorso, attraversano le fasce di rispetto dei 150 m e i relativi corsi d'acqua censiti in base all'art. 142.

In ogni caso i lavori di realizzazione previsti non provocano alcun potenziale inquinamento in quanto non sono possibili sversamenti di sostanze inquinanti nei corsi idrici superficiali né la modifica del naturale scorrimento delle acque.

Non sono presenti torrenti e corsi d'acqua secondari non vincolati dalla fascia di rispetto dell'art. 142 del Codice Urbani ovvero corsi d'acqua di minore entità, classificati es. Elemento idrico Strahler:

10.2.2.1. Impatti in fase di esercizio

Premesso che il sistema idrografico sia superficiale che sotterraneo presente non è strettamente connesso con la opera in oggetto in quanto risulta che la falda idrica sia posta molto al di sotto del piano di campagna,

L'esercizio dell'impianto Agrovoltaiico (e gli interventi di manutenzione) non comporta:

- l'uso di liquidi effluenti durante il ciclo produttivo di energia elettrica
- impatti con i corpi idrici superficiali né con le acque sotterranee poiché l'impianto Agrovoltaiico non rilascia alcun effluente liquido che possa generare fenomeni di inquinamento indotto.

L'esercizio dell'impianto Agrovoltaiico (e gli interventi di manutenzione) comporta:

l'uso di lubrificanti di alcune apparecchiature elettromeccaniche interne alle cabine elettriche. Ciascuna cabina elettrica (trasformatori) è munita di dispositivo di sicurezza che impedisce il versamento accidentale di lubrificanti o di altre sostanze, per cui il rischio di inquinamento delle acque superficiali e di quelle sotterranee, durante la fase di esercizio dell'impianto, risulta essere nullo.

10.2.2.1. Impatti in fase di dismissione e smantellamento

Per la fase di dismissione: valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di cantiere.

Non si è tenuto conto, invece, in quanto aventi effetti nulli o assenti, di:

- Stagnazione prolungata delle acque e conseguente emissione di sostanze odorigene poiché nell'area adibita all'impianto Agrovoltaiico, sia in fase di cantiere che di esercizio, si predisporrà un'apposita sagomatura dell'area stessa;
- Produzione di rifiuti che potrebbero alterare i corsi d'acqua presenti nell'area, poiché presente, nell'area di cantiere, apposita zona adibita alla raccolta rifiuti che sarà gestita in accordo alla normativa vigente. Sarà fortemente favorito il recupero al posto dello smaltimento qualora sia possibile.

Come risulta dai risultati riportati nei capitoli relativi all'analisi della componente ambientale, gli impatti ambientali che potrebbero derivare dagli specifici lavori e dal parco eolico sulla componente **Acqua** sono da considerare trascurabili in fase di realizzazione delle opere e nulli in fase di esercizio e manutenzione.

10.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

Per poter aprire il cantiere di costruzione sarà necessario eventualmente adeguare il solo breve tratto di rete viaria esistente di penetrazione agraria, in modo da rendere agevole e sicuro sia il transito degli automezzi adibiti al trasporto eccezionale dei componenti degli aerogeneratori, che le operazioni di cantiere vere e proprie; successivamente occorrerà realizzare la rete viaria di progetto interna al sito e le aree di posa delle vasche di fondazione delle cabine elettriche.

Questo tipo di attività comporta movimenti di terra e lievi variazioni morfologiche, comunque limitate al periodo di costruzione e totalmente reversibili o mantenute in essere al fine della maggior sicurezza del transito veicolare automobilistico e del traffico pesante oltre ai mezzi agricoli per le attività del territorio.

Ulteriori attività riguardano l'infissione dei pali di fondazione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, dei pali di sostegno delle linee elettriche aeree di connessione, gli scavi per la posa delle vasche di fondazione delle cabine elettriche, lo scavo delle trincee a sezione ridotta per la realizzazione dei cavidotti di collegamento tra i moduli fotovoltaici e gli inverter, da questi alle cabine di campo, di raccolta e infine alle cabine di consegna.

Nelle aree interessate dalle opere di posa dei cavidotti sarà asportato un idoneo spessore di terreno vegetale (variabile dai 20 ai 60 cm) che verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione delle aree adiacenti alle nuove installazioni.

Nel caso delle fondazioni, nel progetto in esame esse saranno progettate in funzione della tipologia del terreno in sito, opportunamente indagato tramite indagine geognostica ed idrogeologica, e prove sismiche Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW).

L'unico impatto che un impianto Agrovoltaiico in esercizio può provocare sulle componenti "suolo e sottosuolo" riguarda l'occupazione del territorio. Esso, tuttavia, è quantificabile in circa 312 m², valore estremamente basso (con valori percentuali bassissimi rispetto all'area di riferimento), oltre che totalmente reversibile.

Si può dunque verosimilmente affermare che l'installazione dell'impianto Agrovoltaiico non altera significativamente, se non per l'aspetto visivo, il terreno impegnato, il quale, anzi, può essere integralmente restituito al suo stato originario con la rimozione dei manufatti e il ripristino delle condizioni ex ante.

Inoltre, l'area non occupata materialmente dai soli pali di fondazione delle strutture di sostegno e dalle cabine elettriche continua ad essere destinata agevolmente e senza limitazioni al consueto uso sia agricolo che, eventualmente, della pastorizia, permettendo così la continuazione dell'uso tradizionale del luogo.

10.3.1. Potenziali interferenze tra l'opera e la componente suolo e sottosuolo

Le interferenze che la costruzione dell'impianto Agrovoltaiico provoca sulla componente ambientale suolo e sottosuolo sono da un lato transitorie se si considera l'occupazione del suolo nel corso delle attività di cantiere, e dall'altro permanenti ma solo per il tempo di vita utile ovvero di produzione di energia elettrica, e assolutamente limitate come superficie.

10.3.2. Valutazione qualitativa degli impatti

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Suolo e Sottosuolo** si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline):

10.3.2.1. Impatti in fase di realizzazione

Le **operazioni di cantiere** previste, in particolare le operazioni di scavo e di movimentazione e riporto dei terreni, non andranno ad influire minimamente sull'assetto idrografico superficiale dell'area oggetto di studio, e tantomeno sull'assetto idrogeologico, in quanto non sono previsti utilizzi idrici delle acque superficiali né delle acque sotterranee.

La realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico (fase di cantiere) può comportare:

- Lo sversamento accidentale di olio o carburanti dai mezzi di trasporto dei componenti impiantistici e dai mezzi d'opera (movimento terra) che potrebbe portare all'alterazione della qualità del suolo;
- L'instabilità dei profili delle opere e dei rilevati conseguente all'alterazione morfologica a seguito di scavi e riporti, sia pure di modestissima entità;

- Fenomeni di erosione superficiale prodotti principalmente dalle acque di scorrimento superficiali che possono interferire con i lavori per la viabilità di progetto, le opere di movimento terra o gli scavi per la posa dei cavidotti,
- L'occupazione della superficie da parte dei mezzi di trasporto con perdita di uso del suolo;
- La perdita di substrato produttivo, sia pure di limitatissima entità, il già citato valore di circa 500m².

10.3.2.2. Impatti in fase di esercizio

Non si stimano impatti sul suolo e sottosuolo durante l'esercizio produttivo dell'impianto Agrovoltaico.

10.3.2.3. Impatti in fase di dismissione

Per gli impatti in fase di dismissione e smantellamento dell'impianto Agrovoltaico, valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di realizzazione con in aggiunta la considerazione che verranno rimossi gli aerogeneratori e le parti di cavo sfilabili e verranno demoliti i manufatti fuori terra.

L'impianto Agrovoltaico successivamente può essere oggetto di "revamping" e quindi ripristinata la capacità produttiva iniziale oppure sarà dismesso totalmente.

Non si è invece tenuto conto di un'attività che avrebbe potuto alterare la qualità del suolo quale la produzione di rifiuti poiché in realtà è nullo il suo effetto, in quanto presente, nell'area di cantiere, apposita zona adibita alla raccolta rifiuti che sarà gestita in accordo alla normativa vigente. Sarà fortemente favorito il recupero del materiale al posto dello smaltimento qualora sia possibile.

10.4. USO DEL SUOLO

10.4.1. Potenziali interferenza tra l'opera e l'uso del suolo

Le aree in cui viene realizzato l'impianto Agrovoltaico sono ad uso agricolo e distanti dal centro abitato ma comunque provviste di loro viabilità; le strade sono sterrate, di penetrazione agraria, ma in buono stato.

Qualora la viabilità di penetrazione agraria non sia adeguata, sarà opportunamente modificate e mantenuta tale sia per la sicurezza sia per la facilità di accesso alle cabine di consegna.

10.4.2. Valutazione qualitativa degli impatti

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Uso del suolo** si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline):

10.4.2.1. Impatti in fase di realizzazione

La realizzazione dell'impianto Agrovoltaico (fase di cantiere) comporta:

- La produzione di terre e rocce da scavo. In riferimento alla relazione "REL22 Gestione terre e rocce", alla quale si rimanda per approfondimenti, le varie fasi della realizzazione del progetto comportano un esubero di materiale di scavo, opportunamente vagliato, pari a circa 584 t di terre derivanti dall'installazione delle cabine elettriche che potrà essere reimpiegato in sito per rimodellamenti superficiali delle aree o per il riempimento di avvallamenti naturali o artificiali presenti all'interno dell'area di progetto o ancora a seconda di eventuali indicazioni da parte degli Enti competenti e un esubero di materiale di scavo pari a circa 1032,87 che potrà essere conferito ad apposito impianto autorizzato.

10.4.2.2. Impatti in fase di esercizio

L'esercizio dell'impianto Agrovoltaico comporta:

- L'occupazione della superficie con l'installazione e quindi la presenza degli aerogeneratori che determinano in tal modo una perdita dell'uso del suolo, che, complessivamente corrisponde a meno dell'1% dell'estensione spaziale del parco eolico
- L'occupazione di una modestissima superficie con l'installazione dei pali di fondazione e delle cabine elettriche che determinano in tal modo una seppur minima perdita dell'uso del suolo di circa 500 m² che, complessivamente, corrisponde a meno dello 0,014% dell'estensione spaziale dell'impianto Agrovoltaico.

10.5. FLORA E VEGETAZIONE

Per quanto concerne la flora e la vegetazione, come evidenziato nel precedente paragrafo 9.4 Uso del suolo, nessuna area di installazione dei componenti dell'impianto Agrovoltaiico è caratterizzata dalla presenza di flora definita a rischio, essendo aree destinate a seminativo, pascolo o attività produttive di frumento e graminacee.

La coesistenza di varie specie animali e vegetali in un determinato ecosistema è di fondamentale importanza ed è importante soprattutto garantire una certa resilienza per tutelare quelle che sono le specie in via d'estinzione. La valutazione di impatto ambientale nasce allo scopo di proteggere la biodiversità e su questo concetto si sviluppano la Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e la Direttiva 2009/147/CEE "Uccelli" al fine di individuare e proteggere una vera e propria rete ecologica.

Facendo riferimento all'area vasta, da quanto dedotto già in precedenza, al paragrafo 7.5.13 Rete Natura 2000 a cui si rimanda, **la zona in esame non ricade in nessuna delle aree di interesse conservazionistico della Rete Natura 2000.**

10.5.1. Potenziali interferenza tra l'opera e la componente flora e vegetazione

Le interferenze potenziali tra l'installazione dell'impianto Agrovoltaiico e degli elettrodotti di connessione e la componente vegetazione e flora sono molto limitate in quanto circoscritte esclusivamente alle aree in cui la vegetazione deve essere asportata; gli impatti saranno stimati qualitativamente sia in fase di realizzazione che di esercizio.

10.5.2. Valutazione qualitativa degli impatti

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Flora e vegetazione** si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline), pur con la premessa che la relazione "REL 11 Relazione botanica" cita nelle conclusioni *"le aree ripariali ed umide non subiranno alcuna alterazione o modifica. In termini generali, la flora non potrà subire alcuna modifica dall'attività proposta, se non quella infestante o commensale, che nel caso dei prati polifiti viene facilmente contenuta con le pratiche agricole, considerando ogni specie pabulare, anche se non seminata come utile alla produzione di nutrimento per gli animali"*.

10.5.2.1. Impatti in fase di realizzazione

La realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico (fase di cantiere) non comporta:

- La perdita significativa di patrimonio arboreo, non si prevedono impatti di rilievo a discapito del patrimonio arboreo, con l'eccezione di singoli individui appartenenti a specie autoctone.
- La perdita della componente floristica endemica non essendo presenti endemismi di rilievo o specie ad alta o media vulnerabilità o di interesse conservazionistico e/o biogeografico.

La realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico (fase di cantiere) comporta:

- La perdita della copertura vegetale essenzialmente coperture erbacee artificiali quali seminativi e semi-naturali per le attività agropastorali che caratterizzano parte delle aree di intervento. Sono comunque formazioni di scarso interesse conservazionistico.
- Il consumo delle superfici occupate da formazioni erbacee vegetali per lo più artificiali quali seminativi (specie foraggere) e semi-naturali che rappresentano di fatto le formazioni erbacee maggiormente soggette ad impatti diretti. Si tratta di formazioni di scarso interesse conservazionistico.
- La perdita della copertura arbustiva e arborea spontanea unicamente per quanto attiene alle modeste aree di posizionamento delle cabine elettriche di Trasformazione, Utente e di Consegna.
- Sollevamento di polveri che possono depositarsi sulla vegetazione. Il sollevamento di polveri terrigene causato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere potrebbe provocare un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale sulle superfici vegetative foto sintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive.
- Frammentazione ed alterazione degli habitat, ovvero l'eventuale rimozione e/o riduzione/frammentazione delle superfici occupate da vegetazione naturale, unicamente per quanto attiene alle modeste aree di posizionamento delle cabine elettriche Utente e di Consegna, escludendo i pali di fondazione delle strutture di sostegno dei moduli in campo.

La realizzazione delle linee elettriche aeree di connessione alla cabina primaria di Narbolia (fase di cantiere) comporta:

- La perdita della copertura vegetale, essenzialmente coperture erbacee artificiali quali seminativi e semi-naturali per le attività agropastorali che caratterizzano parte delle aree di intervento, essendo molte aree incolte. Sono comunque formazioni di scarso interesse conservazionistico.
- La perdita delle superfici che possono conservare ancora elementi floristici residuali all'interno del terreno lavorato e seminato o all'interno del buffer di rispetto dei corsi idrici superficiali interessati dalla palificazione,
- Riduzione/frammentazione degli habitat, ovvero delle superfici attualmente occupate da seminativi.

10.5.2.2. Impatti in fase di esercizio

L'esercizio e la manutenzione dell'impianto Agrovoltaiico non comportano:

- Ulteriore consumo e occupazioni fisica del territorio, oltre a quanto già realizzato come superfici di servizio e viabilità di progetto.

L'esercizio e la manutenzione dell'impianto Agrovoltaiico possono comportare:

- Data l'occupazione fisica delle superfici da parte dei manufatti, l'incidenza sulla componente florovegetazionale per la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli taxa floristici. La significatività di tale impatto è peraltro modestissima, rimanendo circoscritta alle sole aree delle cabine elettriche.

10.5.2.3. Impatti in fase di dismissione

La dismissione dell'impianto Agrovoltaiico non comporta:

- impatti significativi, in quanto saranno utilizzate esclusivamente le superfici di servizio e la viabilità interna all'impianto Agrovoltaiico.

10.6. FAUNA

Si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline), pur con la premessa che la relazione “REL12 Relazione faunistica” a cura del dottor agronomo Vincenzo Satta alla quale si rimanda per approfondimenti, riporta: “*Gli impatti possibili sono assimilabili a quelli delle attività di miglioramento fondiario e di semina delle superfici interessate dall'intervento. Lo studio faunistico sulla base delle osservazioni e dei risultati acquisiti, suffragato anche da numerose interviste e colloqui effettuati con esperti cacciatori locali è pervenuto alla valutazione che l'area indagata presenta un **interesse faunistico non rilevante**”.*

10.6.1. Potenziali interferenza tra l'opera e la componente fauna

Le aree naturali e quelle protette descritte nel paragrafo 7.5.13 Rete Natura 2000 a cui si rimanda, sono distanti dal sito di progetto, per cui gli impatti provocati dalla costruzione dell'impianto Agrovoltaiico e le linee elettriche aeree saranno limitati alla sola fauna eventualmente presente sul sito, non intaccando minimamente gli habitat delle aree limitrofe.

Un'interferenza tipicamente associata alla fase di cantiere è costituita dal disturbo alla fauna per la **pressione acustica**. Generalmente gli uccelli e i mammiferi tendono ad allontanarsi dalla sorgente del rumore, i rettili e gli anfibi invece, tendono ad immobilizzarsi e come conseguenza si allontanano. Le ripercussioni possono aversi durante il periodo di riproduzione, ma è ragionevole ipotizzare che gli impatti potenziali non abbiano effetti rilevanti sulla componente, poiché limitati nel tempo e circoscritti nello spazio.

10.6.2. Valutazione qualitativa degli impatti sulla fauna

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Fauna** si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline):

10.6.2.1. Impatti in fase di realizzazione

La realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico (fase di cantiere) comporta:

- Disturbo acustico (rumore) derivante dal trasporto delle componenti impiantistiche, dei movimenti terra con macchine operatrici, dell'infissione nel terreno dei pali di fondazione delle strutture di

sostegno con macchina battipalo, delle palificate delle linee elettriche aeree di connessione e della presenza umana, ma è ragionevole ipotizzare che gli impatti potenziali non abbiano effetti rilevanti sulla componente, poiché limitati nel tempo e circoscritti nello spazio.

Tali attività avranno comunque scarsi effetti sulle specie della fauna in quanto l'area è interessata dalla presenza di attività agricole e pastorali tali da limitare nel territorio la presenza di specie sensibili a disturbo diretto dell'uomo.

Di minore rilievo, e non in grado di determinare un effetto registrabile per la breve durata e per la limitata ampiezza dell'area interessata, sono i disturbi arrecati dalla posa dei cavi interrati.

10.6.2.2. Impatti in fase di esercizio

L'esercizio e la manutenzione dell'impianto Agrovoltaiico non comportano:

- Disturbo acustico provocato dai componenti impiantistici, in quanto non sono sorgenti di rumore durante il loro funzionamento.
- Rischio di collisione provocato dalla presenza dei componenti impiantistici che, pur orientandosi sempre verso il sole si possono considerare come ostacoli fissi, fermi ai fini del rischio di collisione da parte dei volatili. Non sono presenti nell'area importanti siti di riposo o di alimentazione.

10.6.2.3. Impatti in fase di dismissione

La dismissione dell'impianto Agrovoltaiico non comporta:

- impatti significativi, in quanto nella fase di dismissione le attività potranno generare un disturbo limitato al periodo in cui queste avverranno, con un momentaneo allontanamento delle specie maggiormente sensibili.

10.7. AVIFAUNA

Come per la fauna, per gli uccelli si fa riferimento alla relazione "REL12 Relazione faunistica" a cura del dottor Vincenzo Satta alla quale si rimanda per approfondimenti e della quale si riportano stralci e sintesi.

Le conoscenze della presenza e dei comportamenti delle avifaune locali sono circoscritte a elenchi di presenza-assenza o ad analisi appena più approfondite sulla fenologia delle specie presenti nel territorio. Nel corso del tempo gli studi ornitologici si sono evoluti verso forme di indagine che pongono attenzione ai rapporti ecologici che collegano le diverse specie all'interno di una stessa comunità e con l'ambiente in cui vivono e di cui sono parte integrante. Allo stesso modo, dal dato puramente qualitativo si tende ad affiancare dati quantitativi che possono rappresentare meglio l'avifauna e la sua evoluzione nel tempo.

Il numero di specie nidificanti è chiaramente legato alle caratteristiche dell'ambiente: se la maggior parte degli uccelli della Sardegna è in grado di vivere e riprodursi in un ampio spettro ecologico, vi sono alcune specie più esigenti che certamente nidificano solo in un tipo di habitat.

Nella citata "REL12 Relazione faunistica" sono riportato gli elenchi delle specie dell'avifauna.

10.7.1. Potenziali interferenze tra l'opera e la componente avifauna

Dalla citata relazione "REL12 Relazione faunistica, avifaunistica" si estrapolano i passaggi più significativi: "*.. omissis ... le caratteristiche dell'intervento proposto sono di poco superiori a quella delle lavorazioni agricole di miglioramento fondiario*".

Per le rotte migratorie il sito di installazione può essere oggetto di sorvolo a una certa altezza da parte di uccelli migratori lungo il versante Ovest della Sardegna. L'impianto Agrovoltaiico potrebbe promuovere il cd. "effetto lago": i volatili che si trovano a passare sopra l'impianto possono scambiare il riflesso dei pannelli per quello di uno specchio d'acqua.

10.7.2. Valutazione qualitativa degli impatti

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Avifauna** si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline).

10.7.2.1. Impatti in fase di realizzazione

La realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico (fase di cantiere) comporta:

- Disturbo acustico (rumore) derivante dal trasporto delle componenti impiantistiche, dei movimenti terra con macchine operatrici, dell'infissione nel terreno dei pali di fondazione delle strutture di sostegno con macchina battipalo, delle palificate delle linee elettriche aeree di connessione e della presenza umana, ma è ragionevole ipotizzare che gli impatti potenziali non abbiano effetti rilevanti sulla componente, poiché limitati nel tempo e circoscritti nello spazio.
- Frammentazione dell'habitat vegetale e conseguente riduzione degli habitat frequentati dall'avifauna.

Si può affermare che l'apertura del cantiere e le attività di costruzione produrranno un aumento dell'impatto antropico, un relativo disturbo acustico e una maggiore presenza di persone nel sito. In queste situazioni il disturbo arrecato all'avifauna sarà poco avvertibile in quanto, l'area è storicamente interessata dalla presenza di attività agro pastorali e quindi le specie si sono adattate al disturbo diretto dell'uomo.

Avranno un effetto simile, anche se di minori e puntuali dimensioni, gli altri interventi previsti, come la predisposizione di aree cantiere per la costruzione delle palificate delle linee elettriche aeree, il deposito dei materiali utili alla posa delle stesse, il trasporto delle componenti che costituiscono le opere e la loro installazione, anche per il ridottissimo periodo di tempo della costruzione dei pali di sostegno delle linee aeree.

Si può ancora affermare che siano poche le specie realmente interessate dai possibili impatti generati dalle opere nella fase di cantiere. Per le più sensibili si prevede un allontanamento di oltre i 200 m dall'area interessata dai lavori, mentre per le altre si considera che il disturbo influisca solo nei primi 100 m. È possibile affermare questo in quanto alcune specie sono legate all'ambiente della macchia e più sensibili ai disturbi antropici per cui reagiranno allontanandosi, le seconde meno sensibili e tipiche di ambienti aperti eviteranno di avvicinarsi troppo alle aree di cantiere.

10.7.2.2. Impatti in fase di esercizio

L'esercizio e manutenzione dell'impianto Agrovoltaiico non comporta:

- Disturbo acustico (rumore).
- Turbolenze dell'aria che possano influire sul volo degli uccelli.
- Rischio di collisione o di minimale probabilità di accadimento.

10.7.2.3. Impatti in fase di dismissione

La dismissione dell'impianto Agrovoltaiico (fase di cantiere) comporta:

- Disturbo acustico (rumore) derivante dallo smantellamento dei componenti impiantistici, dal loro allontanamento e trasporto, e dalla presenza umana, ma è ragionevole ipotizzare che gli impatti potenziali non abbiano effetti rilevanti sulla componente, poiché limitati nel tempo e circoscritti nello spazio.

Si può affermare che nella fase di dismissione si hanno condizioni simili alla fase di cantierizzazione e costruzione, con il disturbo dovuto principalmente alla presenza di mezzi pesanti e un aumento del numero di persone nel territorio.

10.8. ECOSISTEMI (BIODIVERSITÀ)

10.8.1. Potenziali interferenze tra l'opera e la componente ecosistemi (biodiversità)

Le interferenze potenziali tra l'opera e la componente vegetazione e flora è limitata in quanto circoscritta esclusivamente alle aree in cui la vegetazione è già stata modificata dall'uomo. I potenziali impatti sono stati stimati qualitativamente sia in fase di cantiere e dismissione che di esercizio.

Per l'avifauna, si è visto come l'impianto Agrovoltaiico sia lontano dalle aree fondamentali per la sussistenza delle specie nella Regione Sardegna. Anche in questo caso gli impatti sono stimati qualitativamente sia in fase di cantiere e dismissione che di esercizio.

Gli impatti sugli ecosistemi sono invece alquanto ridotti in quanto si occuperanno porzioni di territorio esigue rispetto all'estensione dell'area di riferimento. Inoltre, i componenti impiantistici (che si ricorda essere i soli elementi permanenti in grado di generare disequilibrio negli ecosistemi) sono posti solo ed esclusivamente in aree agricole, modestamente pastorali, pianeggianti, pertanto in ecosistemi sinantropici, già in origine privi di naturalità e a scarsa biodiversità. Pertanto, non si individuano impatti potenziali con gli ecosistemi dell'area di riferimento.

10.8.2. Valutazione qualitativa degli impatti

Le aree naturali e quelle protette descritte nei paragrafi precedenti sono distanti dal sito di progetto, per cui gli impatti provocati dalla costruzione dell'impianto Agrovoltaiico saranno limitati alla sola fauna eventualmente presente sul sito, non intaccando minimamente gli habitat delle aree limitrofe.

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Biodiversità** si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline):

10.8.2.1. Impatti in fase di realizzazione

La realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico (fase di cantiere) comporta:

- Disturbo acustico (rumore) derivante dal trasporto dei materiali e componenti impiantistiche, dei sia pur modesti movimenti terra con macchine operatrici e della presenza umana, ma è ragionevole ipotizzare che gli impatti potenziali non abbiano effetti rilevanti sulla componente nell'area vasta, poiché limitati nel tempo, circoscritti nello spazio e reversibili.
- Innalzamento e dispersione di polveri che possono sollevarsi durante le operazioni di movimento terra con macchine operatrici e della presenza umana, ma è ragionevole ipotizzare che gli impatti potenziali non abbiano effetti rilevanti sulla componente nell'area vasta, poiché limitati nel tempo, circoscritti nello spazio e reversibili.

10.8.2.2. Impatti in fase di esercizio

L'esercizio dell'impianto Agrovoltaiico (fase di esercizio) comporta:

- Disturbo acustico (rumore) alla fauna stanziale, “ronzio” derivante dal funzionamento dei motori di movimentazione dei trackers e degli inverter distribuiti in campo passaggio e per le operazioni di manutenzione da parte del personale addetto (presenza umana), ma è ragionevole ipotizzare che gli impatti potenziali non abbiano effetti rilevanti sulla fauna stanziale, che, in presenza di rumori estranei all'ambiente naturale tende ad allontanarsi. Tale impatto può essere considerato irrilevante come evidenziano le condizioni di esercizio di impianti simili già in funzione, nei quali si è visto che gli animali non risentono affatto della presenza dei moduli fotovoltaici nel territorio.
- Rischio per l'avifauna di collisione diretta, derivante dalla presenza, pur percepita fissa, dato il minimo movimento della rotazione dei pannelli ogni 10 minuti

Gli impatti più rilevanti sono legati essenzialmente al rumore provocato dalle **attività di cantiere** ed alle polveri che possono sollevarsi durante le operazioni. Essi sono comunque di entità limitata soprattutto dal punto di vista temporale, oltre che transitori e reversibili e circoscritti nelle aree di cantiere.

Nel caso di specie l'impianto Agrovoltaiico insiste su terreni già oggetto di coltivazioni agricole da parte dell'Azienda Agricola Guiso e si ritengono quindi non significativi tali tipi di impatto.

Oltre quanto su premesso l'impianto è stato progettato su terreni che non comportano l'interferenza con rotte di migrazione, aree di rifornimento trofico e di sosta, aree di svernamento, ecc. così come illustrato nel precedente paragrafo del presente SIA, in modo tale da limitare in ogni modo possibili impatti negativi per l'avifauna generati dalla realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico.

10.9. PAESAGGIO

10.9.1. Potenziali interferenze tra l'opera e il paesaggio

Ogni elemento realizzato dall'uomo e inserito nel paesaggio naturale ne modifica le caratteristiche. Le attività dell'uomo spesso si concretizzano nella realizzazione fisica di opere che si inseriscono nell'ambiente, modificando il paesaggio naturale. La trasformazione antropica del paesaggio viene spesso considerata come negativa anche se non sempre però tali modifiche rappresentano un peggioramento per l'ambiente circostante che le accolgono.

Ciò dipende naturalmente dalla tipologia dell'elemento inserito e dalla sua funzione. A volte un elemento “estraneo” può finire con il diventare caratterizzante per un paesaggio che di per sé non ha elementi peculiari di grande rilievo, oppure, semplicemente, finisce con l'integrarsi totalmente al punto da sembrare essere sempre stato in quella collocazione.

Gli impianti solari fotovoltaici in genere hanno caratteristiche impiantistiche tali da non determinare effetti visivi significativi e quindi sul paesaggio in cui vengono installati, non avendo sviluppo verticale quale le torri di un impianto eolico.

Per l'impianto Agrovoltaico si ipotizza un'area (spazio geografico) in cui sarà iscritto e nella quale è prevedibile che si manifestino gli impatti.

L'**Area di Impatto Potenziale (AIP)**, che prende anche il nome di "area vasta", può variare sulla base delle componenti ambientali che si analizzano.

L'impatto visivo che l'impianto Agrovoltaico genera sul paesaggio in cui si inserisce non è considerato come il più rilevante (a differenza dell'eolico) anche se alcune categorie di ambientalisti sono ancora contrari a quella che rappresenta oggi una delle fonti più pulite per la produzione di energia elettrica.

L'impianto Agrovoltaico sarà visibile, in modo più o meno evidente a seconda dell'orografia e struttura del territorio e delle distanze di osservazione.

Molto dipende anche dalla progettazione e realizzazione dell'impianto Agrovoltaico, dalla scelta del sito di progetto e del lay-out di impianto. Il modo, comunque, sicuramente più efficace per ridurre l'impatto visivo è quello di allontanare gli impianti dai centri abitati, dislocandoli, per quanto possibile, in aree che non presentino particolari caratteristiche di pregio naturalistico ed ambientale. Questo è certamente il caso dell'impianto Agrovoltaico San Vero Milis.

Si ipotizza quindi un'area (spazio geografico) in cui sarà iscritto il sito di progetto e nella quale è prevedibile che si manifestino gli impatti.

Per la determinazione dell'AIP sono importanti gli elementi che definiscono nell'insieme l'estensione dell'impianto Agrovoltaico. Il termine "bersaglio", indica le zone che, per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera.

Sostanzialmente, quindi, i bersagli sono zone in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori.

Per la valutazione degli impatti visivi arrecati dalla realizzazione dell'impianto Agrovoltaico sono state considerate 4 diverse fasi di analisi:

- a. **Individuazione dei recettori potenziali:** identificazione dei recettori potenziali evidenziati nell'elaborato "REL16 Report dei fabbricati e recettori";
- b. **Individuazione dei recettori maggiormente sensibili:** le aree notevolmente esposte ad impatto visivo sono state individuate attraverso l'intersezione della "carta dell'intervisibilità";
- c. **Analisi del contenuto degli areali precedentemente definiti:** alla selezione dei recettori segue dunque la loro verifica attraverso sopralluoghi, individuando, dove necessario, uno o più punti di vista rappresentativi del recettore stesso da cui effettuare gli scatti fotografici.
- d. **Analisi dell'intervisibilità:** porta all'individuazione degli areali a diverso grado di visibilità, e quindi all'elaborazione della "carta dell'intervisibilità" sull'AIP;

L'analisi visiva del paesaggio scelto per l'installazione di un impianto eolico può essere approfondita osservando:

- le foto simulazioni e i foto inserimenti, cioè le immagini fotografiche che rappresentano i luoghi *post operam*, riprese da un certo numero di **Punti di Vista (PdV)** scelti in luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici dai quali è possibile cogliere con completezza le fisionomie fondamentali del territorio;
- la mappa della "zona di influenza visiva" o "intervisibilità", che illustra le aree dalle quali l'impianto può essere visto.

Le considerazioni sopra esposte trovano evidenza negli elaborati "ELB31 Mappa intervisibilità 1,7m" e "ELB32 Classi di visibilità".

10.9.2. Valutazione qualitativa degli impatti

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Paesaggio** si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline):

10.9.2.1. Impatti in fase di realizzazione – componenti di Paesaggio con valenza ambientale

L'intero sviluppo del layout dell'impianto Agrovoltaico e le opere di connessione sono esterni agli Ambiti di

Paesaggio indicati dal P.P.R.

L'art. 16 del P.P.R. individua le modalità di ricognizione dei Beni Paesaggistici e detta le indicazioni per la relativa disciplina di tutela.

L'art. 17 del P.P.R. indica: *“L'assetto ambientale è costituito dall'insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (flora, fauna ed habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, alle emergenze geologiche di pregio e al paesaggio forestale e agrario, considerati in una visione ecosistemica correlata agli elementi dell'antropizzazione”* Identifica, individua e perimetra i Beni Paesaggistici in relazione agli art. 142 e 143 del D.lgs. 42/2004 e in particolare:

Nell'assetto territoriale ambientale regionale sono comprese le seguenti categorie di beni paesaggistici, tipizzati e individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5 e nella tabella Allegato 2, ai sensi dell'art. 143, comma 1, lettera i) del D.lgs. 42/2004, come modificato dal D.lgs. 24/03/2006, n. 157:

- a) *Fascia costiera, così come perimetrata nella cartografia del P.P. R. di cui all'art. 5;*
- b) *Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole;*
- c) *Campi dunari e sistemi di spiaggia;*
- d) *Aree rocciose di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri s.l.m.;*
- e) *Grotte e caverne;*
- f) *Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89;*
- g) *Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*
- h) *Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;*
- i) *Praterie e formazioni steppiche;*
- j) *Praterie di posidonia oceanica;*
- k) *Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva CEE 43/92;*
- l) *Alberi monumentali.*

Nell'assetto territoriale ambientale regionale sono comprese le seguenti categorie di beni paesaggistici, ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.:

- a) *i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;*
- b) *i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*
- c) *le aree gravate da usi civici;*
- d) *i vulcani.*

L'analisi del contesto territoriale permette di affermare che l'impianto Agrovoltico e le opere connesse sono **esenti da aree sensibili** poiché non sono presenti aree naturali che costituiscono fattori di “sensibilità” legate alla presenza di aree protette terrestri.

Il layout dell'impianto Agrovoltico e le opere connesse **non ha interferenze con i Beni Paesaggistici individuati dal P.P.R.** ai sensi dell'art. 6 del P.P.R. e in riferimento al citato art. 17 relativo all'assetto ambientale.

Il layout dell'impianto Agrovoltico e le opere connesse **non interessano aree boscate** che saranno integralmente tutelate e salvaguardate e se per la realizzazione della viabilità di progetto o dell'area di cantiere o per il posizionamento delle cabine elettriche prefabbricate sarà necessario estirpare alcune essenze arboree, queste saranno rimpiazzate da un numero uguale messe a dimora in aree vicine nella disponibilità del Proponente.

I due tratti di cavidotti interrati, oltre ai cavidotti interni all'impianto Agrovoltico, **saranno posti a) sui terreni in adiacenza alla strada vicinale Spinarba, ovvero la stradella di penetrazione agraria del Comune di San Vero Milis e con tecnica T.O.C. b) la Strada Provinciale 13 in corrispondenza della cabina primaria NARBOLIA in Comune di Narbolia.**

Le linee elettriche aeree di connessione tra le cabine di consegna prospicienti all'impianto Agrovoltico e la cabina primaria NARBOLIA dovranno necessariamente attraversare **due corsi idrici superficiali e saranno realizzate nel rispetto delle normative in materia. Per approfondimenti si rimanda al Progetto Elettrico.**

Per tali motivi i cavidotti interrati **NON** alterano **il Paesaggio e non possono essere considerati quali alterazioni ai sensi degli artt. 22, 23 e 24 delle NTA.**

I corsi d'acqua oggetto degli attraversamenti aerei di tratti di elettrodotto, censiti in base all'art. 142 della 42/90, sono il **Riu Mannu e Riu Simamis**. I relativi attraversamenti saranno eseguiti da linee elettriche aeree poste sui pali di sostegno.

In riferimento all'elaborato "ELB03b_3 Inquadramento su PPR-Componenti paesaggio ambientale" rispetto alle Componente di Paesaggio con valenza ambientale individuate ai sensi dell'Art. 6 del P.P.R. e agli artt. 22, 23 e 24 delle NTA, identificata come "Culture Agricole" composta prevalentemente da essenze della macchia mediterranea. I sopralluoghi sia del geologo che dell'archeologo non hanno rilevato la presenza di alberi.

I percorsi dei cavidotti in Media Tensione interni all'impianto Agrovoltaiico e il percorso del cavidotto in Media Tensione, anch'esso interrato, di collegamento tra le cabine di raccolta alle cabine Utente e cabine di Consegna ricadono all'interno dei terreni dell'Azienda Agricola Guiso.

Il breve percorso del cavidotto in Media Tensione interrato di attraversamento con tecnica T.O.C. della Strada Provinciale 13 in corrispondenza della cabina primaria NARBOLIA ricade all'interno della classificazione "Culture Agricole".

10.9.2.2. Impatti sul patrimonio archeologico

L'art. 47 del P.P.R. definisce l'assetto storico culturale come costituito dalle aree e dagli immobili, siano essi edifici o manufatti, che caratterizzano l'antropizzazione del territorio a seguito di processi storici di lunga durata e, al comma 2 si riporta:

2. *Rientrano nell'assetto territoriale storico culturale regionale 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. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni;*
- b. *le zone di interesse archeologico tutelate ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. m, del D.lgs. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni;*
- 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, comma 1, lett. i, del D.lgs. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni e precisamente:*
- d. *Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale, così come elencati nel successivo art. 48 comma 1, lett. a.;*
- e. *Aree caratterizzate da insediamenti storici, di cui al successivo art. 51.*

3. *e seguenti: ... Omissis ...*

Con D.G.R. n.39/1 del 10 ottobre 2014 è stato approvato il repertorio del Mosaico dei Beni Paesaggistici, aggiornato in data 31 marzo 2017 in cui sono classificati e distinti i seguenti:

- Beni culturali di natura archeologica, vincolati con specifico provvedimento amministrativo ai sensi della parte II del D.lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.;
- Beni culturali di natura architettonica, vincolati con specifico provvedimento amministrativo ai sensi della parte II del D.lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.;
- Beni identitari, di carattere non archeologico, tipizzati e individuati dal P.P.R.;
- Beni paesaggistici, di carattere archeologico o architettonico, tipizzati e individuati dal P.P.R.;
- Beni paesaggistici o identitari per i quali è stata proposta l'insussistenza del vincolo paesaggistico o identitario a seguito della procedura di copianificazione svolta ai sensi dell'art. 49 delle NTA del P.P.R.

La Dr.ssa Archeologa Anna Luisa Sanna ha redatto la Relazione Archeologica (exVIArch)² nella quale in introduzione si legge **"Per ulteriori dettagli si rimanda al progetto QGIS SABAP-CA-OR_2022_6, allegato alla presente relazione per farne parte integrante e sostanziale. Lo studio archeologico è stato elaborato secondo le Linee Guida per la redazione degli elaborati inerenti la procedura di verifica dell'interesse archeologico pubblicate in G.U. Serie Generale n. 88 del 14 aprile 2022 (DPCM del 14 febbraio 2022). L'analisi e l'elaborazione finale tengono conto degli ultimi aggiornamenti contenuti nella Circolare 53/2022**

² Secondo le recenti normative nazionali in materia di archeologia preventiva, in particolare ai sensi del DPCM 14 febbraio 2022 -Approvazione delle linee guida per la procedura di verifica dell'interesse archeologico e individuazione di procedimenti semplificati; il D.lgs. 50/2016 all'art. 25, che sostituisce a sua volta il D.lgs. 163/2006 agli artt. 95-96, che disciplinano le opere pubbliche e di pubblico interesse e per cui sono necessarie le redazioni e trasmissione alla Soprintendenza competente, da parte delle stazioni appaltanti e dei proponenti dell'opera, delle Relazioni di Verifica

DGABAP (dicembre 2022) e relativi allegati. alla quale si rimanda per approfondimenti (Cfr. “REL06 Relazione archeologica”)”.

Si precisa che, per la valutazione preventiva dell'interesse archeologico è stata condotta una fase preliminare di ricerca bibliografica e la visione del materiale di archivio conservato presso gli Uffici delle competenti Soprintendenze Archeologiche di Cagliari e Sassari, per apprendere le informazioni relative alle attestazioni archeologiche del territorio di riferimento.

Nella citata Relazione Archeologiche sono elencate (pag. 7) le emergenze archeologiche nell'area di progetto (San Vero Milis, Regione Parte Milis, Narbolia) e cartografate nell'elaborato grafico “ELB32 Carta potenziale archeologico”.

Vincoli e beni nell'area di interesse: Dalla citata Relazione Archeologica si legge *“Nell'area oggetto del presente studio non sono presenti vincoli archeologici. Nell'ambito del PUC di San Vero Milis (adottato) sono stati individuati e perimetrati i seguenti beni archeologici, qui elencati perché ricadenti entro 2 km dall'area di progetto. Nessun bene è conosciuto entro un raggio di 1 km”*.

“Nessun bene è invece noto in un buffer di 1 km in territorio di Narbolia: la porzione comunale, interessata dall'opera unicamente per il quanto riguarda il passaggio AEREO dei collegamenti, è stata comunque sottoposta a un identico studio, poiché l'area coperta dai collegamenti sarà interessata da scavo nei punti di infissione dei pali di sostegni.

Quindi si è proceduto ai sopralluoghi ed analisi di verifica in campo, con prospezioni indirizzate al riconoscimento di eventuali monumenti archeologici e materiali dispersi in superficie non noti in letteratura, procedendo quindi alla documentazione fotografica e alla schedatura dei materiali.

Durante i sopralluoghi **sui terreni d'impianto Agrovoltaiico**, interni all'Azienda Agricola Guiso e della strada vicinale Spinarba, stradella interpodereale di accesso, in adiacenza alla quale si poserà il cavidotto della distribuzione elettrica di impianto di collegamento tra le cabine elettriche, sono state condotte le prospezioni archeologiche. Dalla citata Relazione Archeologica si legge *“In nessun caso sono stati rinvenuti elementi di cultura materiale.”*

Durante i sopralluoghi **sulle aree interessate dal posizionamento dei pali di sostegno** degli elettrodotti, ma a prescindere dal punto di escavazione, le prospezioni archeologiche si sono estese dai punti indicati per il posizionamento dei pali di sostegno.

Dalla citata Relazione Archeologica si riporta il cap. 5 CONCLUSIONI *“Il territorio di San Vero Milis è stato sottoposto negli anni, e di recente con l'elaborazione del PUC, a una buona campagna di indagini conoscitive. Nonostante le superfici siano state di sicuro costantemente esposte a diserbo, lavorazioni, arature, non vi è traccia, in letteratura, del rinvenimento di alcun elemento di interesse archeologico, Nessun elemento è stato rinvenuto neanche durante le operazioni di ricognizione compiute nello spazio direttamente interessato dall'impianto del campo fotovoltaico e nella fascia circostante né nello sviluppo dei collegamenti elettrici (aerei). Si propone per questo motivo un grado di potenziale e di rischio basso, sia per il campo FV che per la linea di collegamento elettrico.”*

10.9.2.3. Impatti in fase di esercizio e manutenzione – Repertorio dei Beni

I Beni Paesaggistici individuati dall'art.6 del P.P.R. e considerato l'art. 47 relativo all'assetto storico culturale e al Repertorio dei Beni, sono molto lontani dal sito di installazione.

La ricognizione dei beni culturali e paesaggistici ex D.Lgs. 42/2004 censiti nel Mosaico del repertorio 2017 è stata condotta secondo due modalità principali:

- ✓ una tesa ad individuare i beni paesaggistici censiti alla scala regionale;
- ✓ una specificatamente dedicata ai beni culturali immobili dotati di specifico decreto.

Per quanto riguarda in modo specifico le interferenze degli elettrodotti aerei di trasporto dell'energia, si sottolinea che si dispongono su terreni che non compromettono in alcun modo gli obiettivi di tutela del Bene Paesaggistico considerato dal P.P.R.

Si può concludere che le opere previste per la realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico e le opere di connessione nel loro insieme, con le opere di mitigazione/compensazione previste, **non interferiscono** con immobili o aree oggetto di tutela, classificate come beni storico-culturali dal Piano Paesaggistico Regionale. Si può quindi affermare la **coerenza del Progetto con l'Assetto Storico-Culturale del Piano Paesaggistico Regionale**.

10.9.2.4. Impatti in fase di esercizio e manutenzione e fotoinserimenti

In riferimento all'intervisibilità teorica, condotta in ambiente GIS attraverso l'elaborazione del modello digitale del terreno in rapporto alle opere da realizzare (viewshed analysis), si osserva che l'aggettivo "teorico" è opportunamente indicato in quanto qualunque modello digitale del terreno non può dare conto della reale complessità morfologica e strutturale del territorio, conseguente alle reali condizioni d'uso del suolo; uso del suolo che comprende la presenza di ostacoli puntuali, (fabbricati ed altri interventi antropici, vegetazione, ecc.), che si frappongono di fatto alla visione da parte di un potenziale osservatore dell'impianto Agrovoltaico che generano significativi fenomeni di mascheramento."

Si considera la modalità con cui l'impianto Agrovoltaico viene percepito all'interno del bacino visivo; al riguardo, l'Allegato 4 del D.M. 10/09/2010, esplicita i due passaggi principali per l'analisi dell'interferenza visiva degli impianti:

Il primo consiste nella **ricognizione** dei centri abitati e dei beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004, e considerando l'interferenza con le nuove strutture.

La seconda attività, da compiersi rispetto ai punti in cui l'impianto è chiaramente visibile, è la **descrizione** dell'interferenza visiva dell'impianto.

Tale descrizione deve essere accompagnata da una simulazione delle modifiche proposte, soprattutto attraverso lo strumento del rendering fotografico in riferimento ai punti di vista significativi e ai beni immobili sottoposti alla disciplina del D.Lgs. n. 42/2004 per gli effetti di dichiarazione di notevole interesse e notevole interesse pubblico.

In sintesi, le valutazioni degli effetti paesaggistici sono state articolate in tre contesti territoriali di analisi e le attività richieste ai fini della valutazione dell'impatto sulla componente percettiva sono state modulate in funzione delle caratteristiche di ciascuno di essi:

Per la valutazione dell'interferenza visiva sia dell'ambito di analisi: **area di massima attenzione** che per gli **ambiti periferici di visuale** sono state prodotte le fotosimulazioni ante operam e post operam riportati negli elaborati grafici di illustrazione (le fotografie e fotosimulazioni), ai quali si rimanda, Fig.re da 44 a 52 della presente relazione.

Sulla base della realizzazione della carta della visibilità si evince che effettivamente la localizzazione dell'impianto Agrovoltaico risulta ottimale in funzione dell'elevata percentuale di territorio da cui non è per niente visibile.

Per qualunque centro storico e aree centrali degli abitati, in generale, la visibilità del parco è nulla e per gli edifici ubicati all'estrema periferia del centro abitato, ovvero alcune zone periferiche poste in linea con l'impianto Agrovoltaico, la visibilità è estremamente limitata rispetto agli abitanti residenti ed ai visitatori:

Abitati presenti nella fascia entro i 10 km dall'Impianto Agrovoltaico

- **San Vero Milis:** l'impianto Agrovoltaico è invisibile dal centro abitato. **Se ne deduce che l'impatto da questo centro abitato è inesistente e quindi del tutto trascurabile;**
- **Tramatza:** l'impianto Agrovoltaico è invisibile dal centro abitato. **Se ne deduce che l'impatto da questo centro abitato è inesistente e quindi del tutto trascurabile;**
- **Narbolia:** l'impianto Agrovoltaico è invisibile dal centro abitato. **Se ne deduce che l'impatto da questo centro abitato è inesistente e quindi del tutto trascurabile;**
- **Milis:** da questo paese, che dista circa 3.200 m, l'impianto Agrovoltaico è invisibile dal centro abitato e anche dalla Chiesa di S.Paolo presso il cimitero alla periferia della cittadina. Si può affermare che **l'impatto visivo è inesistente e quindi del tutto trascurabile.**
- **Bauladu:** da questo paese, che dista circa 3.200 m, l'impianto Agrovoltaico è invisibile dal centro abitato. Si può affermare che **l'impatto visivo è inesistente e quindi del tutto trascurabile.** E' stata considerata la Chiesa rupestre di Santa Vittoria, situata a 103 m s.l.m. e distante circa 3.600 dall'impianto Agrovoltaico, quale punto in elevazione rispetto al territorio circostante l'impianto Agrovoltaico. In Fig. 52 di pag. 130 si riporta la visione del paesaggio dal piazzale della Chiesa

- **Zeddiani:** da questo paese, che dista circa 3.250 m, l'impianto Agrovoltico è invisibile dal centro abitato che, complessivamente si trova ad una quota sul livello del mare inferiore a quella dell'impianto Agrovoltico. Si può affermare che **l'impatto visivo è inesistente e quindi del tutto trascurabile**
- **Seneghe:** da questo paese, che dista circa 7.000 m, l'impianto Agrovoltico è invisibile dal centro abitato. Può essere visibile, in condizioni di tempo ottimali da qualche edificio posto alla periferia Sud della cittadina, **ma considerata l'elevata distanza (circa 7 km) gli impatti sono certamente da considerare nulli/trascurabili;**
- **Baratili San Pietro, Riola Sardo, Donigala Fenughedu, Massama, Nuraxinieddu, Siamaggiore, Solarussa, Zerfaliu, Bonarcado:** da tutte queste cittadine l'impianto Agrovoltico non è visibile

L'impianto Agrovoltico può essere visibile da svariati punti a grandissima distanza, sicuramente non percepibile nei suoi contorni costruttivi, ma la realizzazione dello stesso non comporta una modifica significativamente negativa della percezione visiva e gli impatti visivi possono essere considerati non ostativi alla realizzazione del Progetto.

Dalla citata Relazione Archeologica si legge: *“Nessun bene è conosciuto entro un raggio di 1 km.”*

Punti di vista dei beni archeologici presenti nella fascia compresa tra 1 e 2 km dall'impianto Agrovoltico

- **1. Loc. Soddi.** Sito pluristratificato (nuraghe/sepulture di età tardoantica/villaggio medievale) (San Vero Milis). Nel PUC sono rappresentati i poligoni delle aree di tutela integrale e condizionata in cui il bene è inserito.
*Distanza minima dal campo FV: 1690 m dal perimetro di tutela condizionata.
Distanza minima dalla linea di connessione alla centrale elettrica: 570 m dal perimetro di tutela condizionata.*
- **2. Loc. Santa Vittoria (Bidda Maiore). Nuraghe scomparso (San Vero Milis).** Da bibliografia è noto un nuraghe, oggi totalmente scomparso. Nel PUC è rappresentato come compreso all'interno di un'area di valutazione archeologica.
Distanza minima dall'opera: 1500 m
- **3. Loc. Sa Perda Lada. Insediamento abitativo (San Vero Milis)**
*Su un terrazzo alluvionale nella regione del Campidano di Milis sono presenti alcuni fondi di capanne che hanno restituito materiali fittili e litici ascrivibili alla cultura di San Michele di Ozieri. Nel PUC è rappresentato come compreso all'interno di un'area di valutazione archeologica.
Distanza minima dall'opera: 1500 m*
- **4. Loc. Ponte Zoppu. Insediamento pluristratificato (nuraghe, villa rustica romana, villaggio medievale) (Tramatza)**
Distanza minima dall'opera: 1700 m
- **5. San Giovanni. Nuraghe e insediamento (Tramatza)**
*Area archeologica del cimitero e della chiesa di San Giovanni
Vincoli: Area sottoposta a tutela, dichiarata di interesse culturale
Distanza minima dall'opera: 1700 m*
- **6. Nuraghe Piccibi (Tramatza)**
Distanza minima dall'opera: 1440 m
- **7. Nuraghe Mannu e insediamento Sa Domu de Borona (Tramatza)**
Distanza minima dall'opera: 1440 m
- **8. Spinarba (San Vero Milis, regione Sinis)**
Nuraghe

Da questi siti l'impianto Agrovoltico non risulta visibile per la distanza, o, al limite, ne risulta visibile una parte, uno scorcio e per la frapposizione di quinte arboree frangivento e altri ostacoli visivi; si sottolinea che in genere non sono posti molto frequentati anche turisticamente e, in generale, il sito scelto risulta estremamente poco frequentato anche da un punto di vista turistico.

Gli impatti visivi, oltre ad essere molto modesti, sono certamente da considerare trascurabili in quanto la percezione visiva e lo skyline non vengono modificati in maniera significativamente negativa e appaiono, quindi, compatibili con l'attuale utilizzo dell'area vasta.

10.9.2.5. Impatti in fase di esercizio e manutenzione – analisi dell'intervisibilità

Da quanto detto in precedenza si può affermare che gli impatti che la realizzazione dell'impianto Agrovoltaico causa sulla componente Paesaggio nel suo complesso non sono tali da ostare alla realizzazione dello stesso.

A fronte della generale condizione visiva, lo studio della visibilità dimostra come l'intervento, laddove percepibile, venga assorbito dallo sfondo senza alterare gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse. La configurazione spaziale del layout, la conduzione dell'attività agricola e la presenza di una fascia verde di mitigazione perimetrale all'impianto fanno sì che non vengano prodotte interferenze tali da pregiudicare il riconoscimento o la percezione dei principali elementi di interesse ricadenti nell'ambito di visibilità dell'impianto.

Si riportano di seguito i rendering dell'intervisibilità riferiti sia alla distanza di 1.000m sia alla distanza di 500 m come ad oggi ridotta a seguito del D.Lgs. 50 del 2022.

Tali rendering sono riferiti al caso peggiore (**Worst Case**) ovvero **in assenza delle fasce arboree di mitigazione, sia già presenti, quali gli eucalitteti, sia le fasce di mitigazione costituite dal doppio filare di uliveto in coltura super intensiva.**

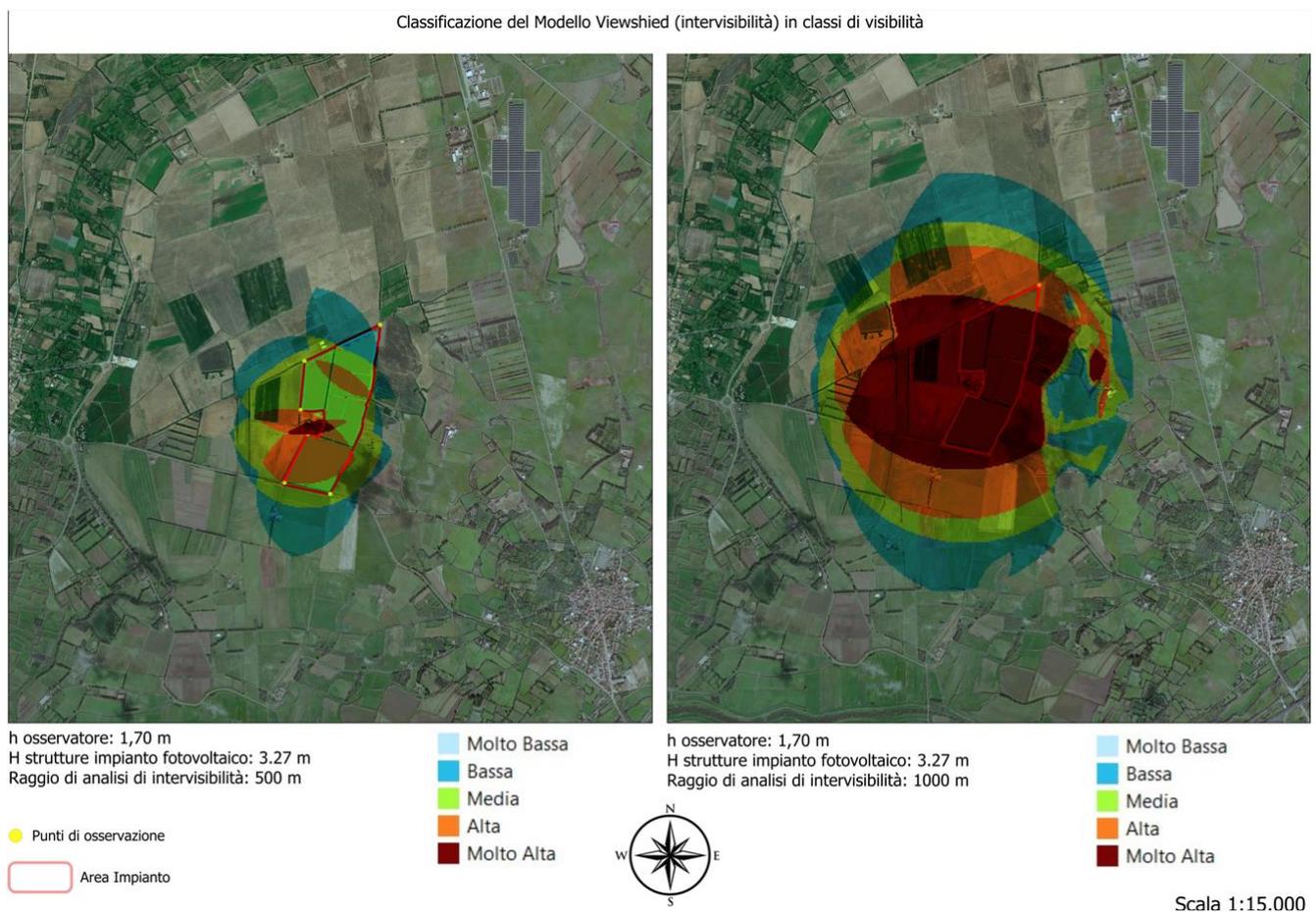
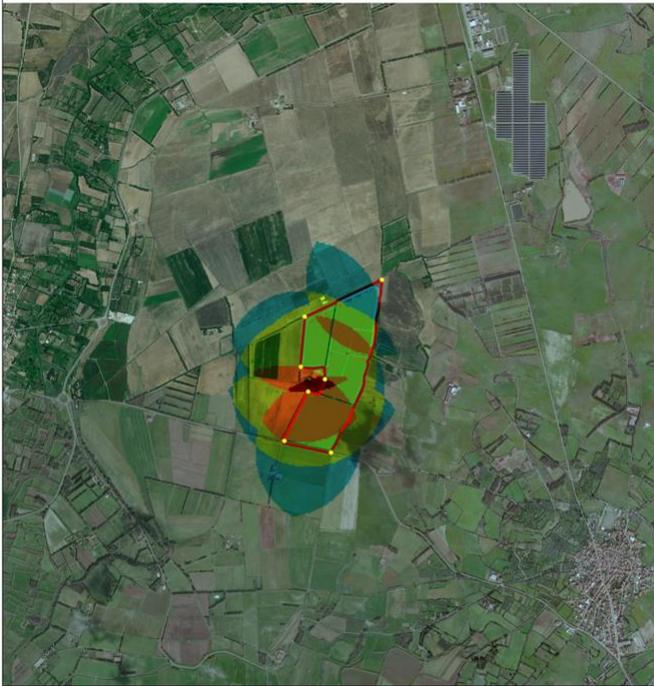


Fig.41: Rendering con osservatore $h = 1,7m$ e pannello orizzontale $h = 3,27m$ 1: 15.000

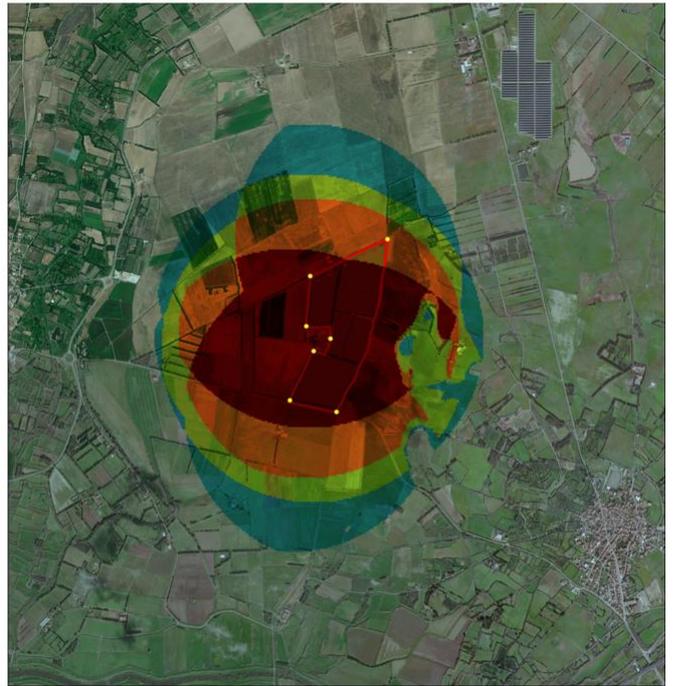
Classificazione del Modello Viewshied (intervisibilità) in classi di visibilità



h osservatore: 1,70 m
H strutture impianto fotovoltaico: 4,18 m
Raggio di analisi di intervisibilità: 500 m

● Punti di osservazione
□ Area Impianto

■ Molto Bassa
■ Bassa
■ Media
■ Alta
■ Molto Alta



h osservatore: 1,70 m
H strutture impianto fotovoltaico: 4,18 m
Raggio di analisi di intervisibilità: 1000 m

■ Molto Bassa
■ Bassa
■ Media
■ Alta
■ Molto Alta

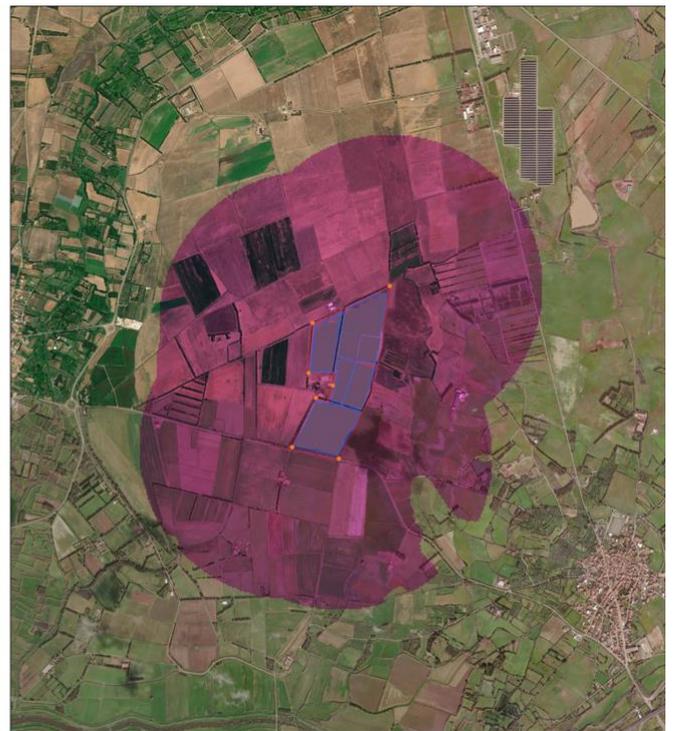
Scala 1:15.000

Fig.42: Rendering con osservatore $h = 1,7m$ e pannello in tilt a 60° est-ovest $h = 4,18m$ 1: 15.000



h osservatore: 1,70 m
H strutture impianto fotovoltaico: 3,27 m
Raggio di analisi di intervisibilità: 500 m

■ Area Visibile
● Punti di osservazione

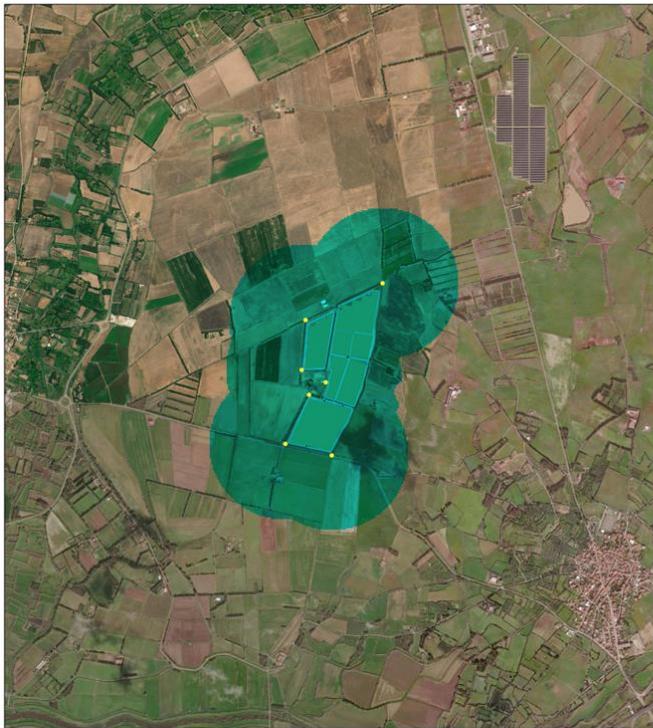


h osservatore: 1,70 m
H strutture impianto fotovoltaico: 3,27 m
Raggio di analisi di intervisibilità: 1000 m

Scala 1:15.000

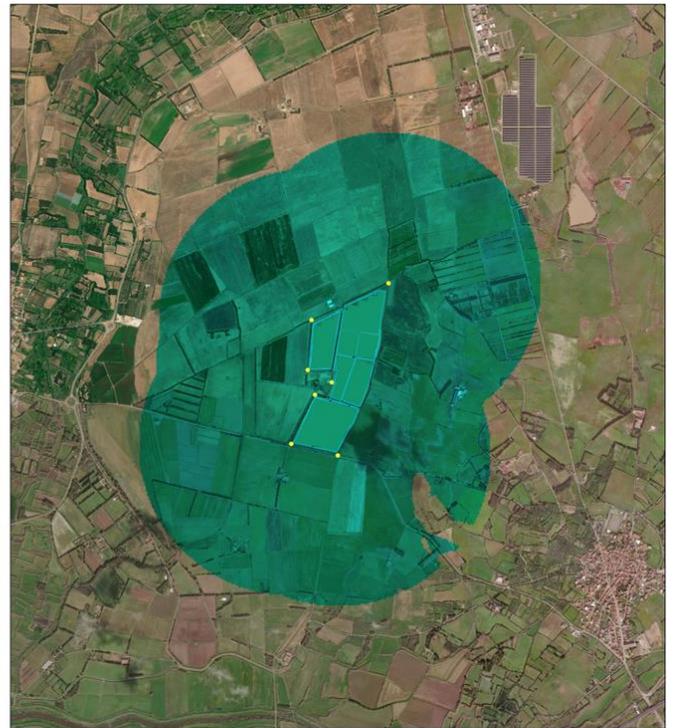


Fig.43: **Intervisibilità** con osservatore $h = 1,7m$ e pannello orizzontale $h = 3,27m$ 1: 15.000



h osservatore: 1,70 m
 H strutture impianto fotovoltaico: 4,18 m
 Raggio di analisi di intersvisibilità: 500 m

Area Visibile
 Punti di osservazione



h osservatore: 1,70 m
 H strutture impianto fotovoltaico: 4,18 m
 Raggio di analisi di intersvisibilità: 1000 m

Scala 1:15.000



Fig.44: **Intervisibilità** con osservatore $h = 1,7m$ e pannello in tilt a 60° est-ovest $h = 4,18m$ 1: 15.000

10.9.2.6. Impatti cumulativi

In riferimento alla relazione “REL19 Relazione paesaggistica” si legge: “Per quanto riguarda gli impatti cumulativi si deve dire che in un’area vasta piuttosto ampia (1 km dall’impianto) sono presenti/autorizzati/ in via di autorizzazione impianti dello stesso tipo visibili nell’elaborato grafico “ELB17 Atri impianti FER” di cui si riporta uno stralcio nella seguente Fig. 45.

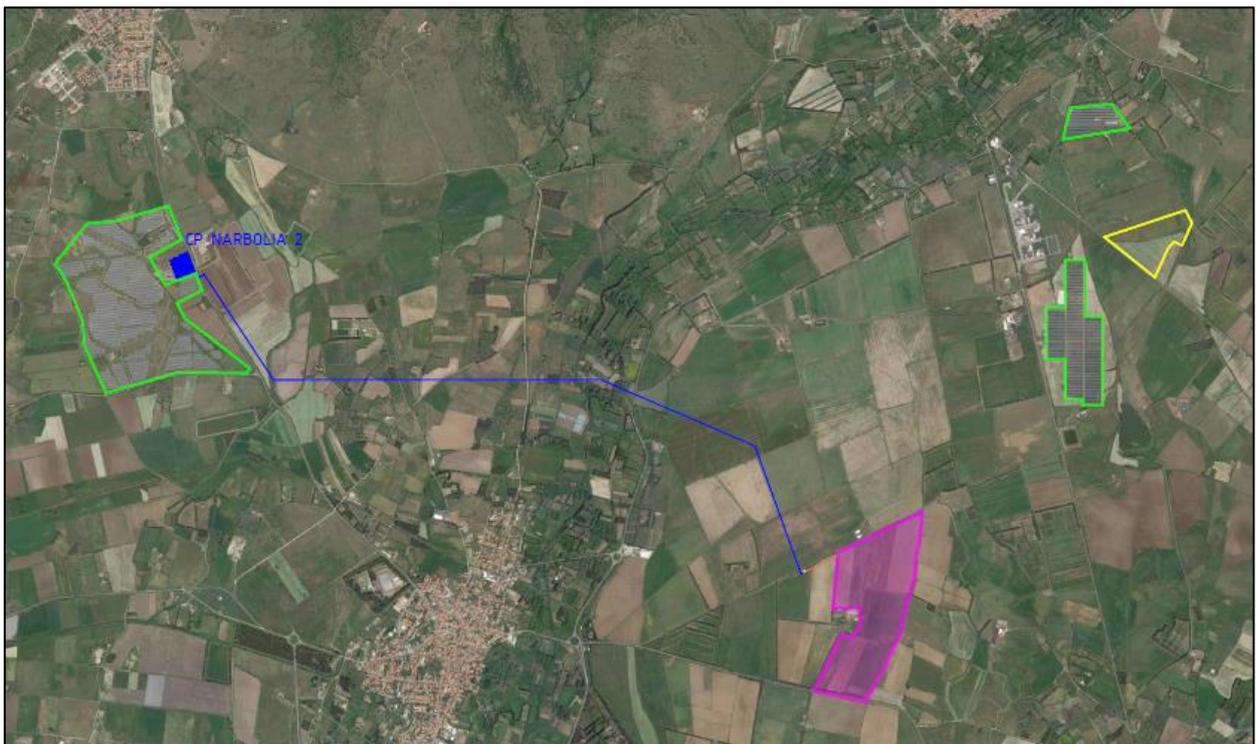


Fig.45: Impianti FER in esercizio e in progetto (colore giallo)

In relazione, quindi, agli impatti cumulativi si può dire che:

- nell'area studiata sono già presenti impianti simili che connotano il paesaggio come caratterizzato dalla presenza di serre fotovoltaiche (Milis e Narbolia), favorendo, quindi, l'installazione di elementi già presenti nel territorio;
- nell'area studiata è stato presentato un progetto simile come riportato nella Fig. 45 in colore giallo.

L'impianto Agrovoltaico accrescerebbe la visibilità di impianti solari fotovoltaici per una percentuale molto modesta, un aumento del tutto compatibile, viste le caratteristiche del territorio e del fatto che tale aumento di visibilità non interesserà i centri abitati e le aree maggiormente frequentate ma si localizza in territori agricoli, non interessati da nuclei abitati sparsi e fuori dai circuiti turistici.

In definitiva si può affermare che non vi sono impatti cumulativi da parte di altri impianti similari.

10.9.2.7. Impatti delle opere di rete – Linee elettriche aeree

Le principali modificazioni che si possono identificare nel caso in esame sono principalmente riferibili agli scavi necessari alla realizzazione delle palificazioni di sostegno delle linee elettriche aeree di collegamento alla cabina primaria NARBOLIA. Va osservato però che la **nuova infrastruttura si sviluppa in un'area pianeggiante e già interessata da linee aeree in bassa e Media Tensione.**

Per le componenti paesaggistiche, ecologiche o idrologiche non si ritiene che le opere possano produrre significativi impatti negativi; analogamente, per le modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico, data la posizione delle opere, l'effetto percettivo appare minimo/trascurabile, come desumibile dai foto inserimenti allegati.

Gli altri aspetti e relativi potenziali effetti sul sistema paesaggistico, analizzati ex DPCM 12/12/2005 secondo le categorie di modificazioni e alterazioni, sono considerabili non presenti, minimi/trascurabili, di minima entità, contenuti/trascurabili, limitati, non ravvisabili, trascurabili.

10.9.2.8. Impatti in fase di esercizio delle opere di rete e fotoinserimenti

Per la valutazione dell'interferenza visiva dell'impianto Agrovoltaico e delle linee elettriche di connessione sono state prodotte le fotosimulazioni ante operam e post operam riportate negli elaborati grafici di illustrazione (le fotografie e fotosimulazioni).

10.9.2.9. Impatti della viabilità di progetto

Non si rilevano modificazioni indotte sul sistema paesaggistico dalle viabilità di accesso al sito e quella interna al campo agrovoltaico (ex DPCM 12/12/2005).

Relativamente alla modifica della morfologia, si ritiene assente per le caratteristiche estremamente ridotte degli interventi che si esplicano in adiacenza alle infrastrutture viarie presenti, ovvero la sola strada vicinale Spinarba, stradella interpodereale comunale di accesso al sito mentre la viabilità di progetto interessa esclusivamente stradelle non asfaltate private, interne all'Azienda Agricola Guiso e di non percorribilità pubblica; analogamente per la strada SP13 attraversata con tecnica T.O.C. dal cavidotto di collegamento alla cabina primaria NARBOLIA e ad altri aspetti potenziali effetti sul sistema paesaggistico, analizzati ex DPCM 12/12/2005 secondo le categorie di modificazioni e alterazioni, ritenuti assenti, non ravvisabili, trascurabili.

In conclusione, si può affermare che **l'analisi del contesto territoriale porta ad affermare che il sito direttamente interessato dall'impianto è esente da aree sensibili** poiché non sono presenti aree naturali che costituiscono fattori di "sensibilità" legate alla presenza di aree protette terrestri.

Il sito specifico non presenta particolari elementi di criticità e non si individuano aree di conflitto, gli unici elementi presenti nelle vicinanze che potenzialmente potrebbero entrare in conflitto sono alcuni beni immobili tutelati, prevalentemente archeologici dell'epoca nuragica, che, dall'analisi effettuata, e dalla lontananza, non appaiono elementi ostativi alla realizzazione dell'impianto Agrovoltaico, per cui la presenza dell'impianto Agrovoltaico non appare in conflitto con la fruizione dei beni, anche in funzione delle opere di mitigazione visiva previste.

Bisogna, però, dire che le aree di maggiore pregio da un punto di vista paesaggistico si trovano ubicate in luoghi dai quali la percezione visiva e lo skyline non subiscono un impatto significativamente negativo; inoltre, l'impianto Agrovoltaico è invisibile dai centri abitati o parzialmente visibile da abitati posti però a grande distanza; come si evince dai rendering eseguiti, lo skyline non viene modificato e la percezione visiva, pur modificandosi, non appare significativamente peggiorata, considerato che il layout permette un discreto inserimento dell'impianto Agrovoltaico nell'ambito del territorio interessato.

Dalle analisi svolte e dalla reale visibilità dei componenti impiantistici come risulta plasticamente dai rendering, si evince chiaramente che:

- in contesti molto ravvicinati l'impianto Agrovoltaico NON è visibile da chi percorre le strade vicine;
- l'impianto Agrovoltaico sia per le particolari condizioni orografiche che spesso consentono la visibilità solo di porzioni limitate dello stesso, sia per il contesto paesaggistico presente, sia per il valore dello skyline, sia infine per la fruizione attuale e futura dell'area, garantisce un ottimo inserimento nel contesto territoriale.

In conclusione, si può affermare **si è giunti ad una configurazione di impianto molto equilibrata** e gli impatti imposti alla componente Paesaggio sono da considerarsi COMPATIBILI.

Da quanto detto sopra si può affermare che gli impatti che la realizzazione dell'impianto Agrovoltaico causa sulla componente Paesaggio nel suo complesso non sono tali da ostare alla sua realizzazione.

La valutazione quantitativa della qualità paesistica è riportata al Cap. 9.2. LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E LE AZIONI DI PROGETTO.

10.10. CLIMA ACUSTICO

Nel caso del progetto di impianto Agrovoltaico San Vero Milis, l'inquinamento acustico è rappresentato dal minimo e localizzato rumore (lievissimo ronzio) generato dal funzionamento dei convertitori di energia (inverters) distribuiti in campo e dei motori elettrici di comando della rotazione intermittente delle strutture di sostegno (trackers) e dalla sovrapposizione con il rumore di fondo. La tutela della salute pubblica nei confronti della problematica rumore, si riscontra in caso di vicinanza all'impianto Agrovoltaico di recettori sensibili quali, ad esempio, le abitazioni rurali o ad uso agricolo poste nel circondario dell'area.

Ai fini dell'individuazione dei limiti di immissione, si è applicata la norma transitoria di cui all'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno che recita così:

	Limite diurno	Limite notturno
Zonizzazione	L_{eq} (A)	L_{eq} (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (DM n. 1444/68)	65	55
Zona B (DM n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
Differenziale tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo	5	3

Tab. 9: Limiti di accettabilità per le sorgenti sonore fisse come indicato - L_{eq} in dB(A) da art. 6 DPCM

1/3/91

10.10.1. Potenziali interferenze tra l'opera e il clima acustico

Le interferenze potenziali tra l'opera e la componente clima acustico è limitata in quanto circoscritta esclusivamente ai siti di installazione dei componenti impiantistici citati (inverters e motori elettrici distribuiti); gli impatti sono stati stimati sia in fase di realizzazione che di esercizio.

Allo stato attuale il territorio oggetto di interesse per il presente studio ha una connotazione unicamente agricola e dedicata al pascolo e alla coltivazione. Oltre ai manufatti dell'Azienda Agricola Guiso, sono presenti in prevalenza fabbricati rurali adibiti a deposito di attrezzi agricoli e scorte per i fondi, oltre ad alcune strutture per il ricovero di animali.

Facendo riferimento alla relazione "REL13 Relazione impatto acustico", alla quale si rimanda, l'unico fabbricato censito è ubicato a circa 85 metri di distanza dalle file di moduli fotovoltaici più prossimi e di fatto si tratta del ricettore di cui alle Fig.re 36 e 37.

Si può quindi affermare, come riportato al p.to 3.12 Conclusioni a pag.61: **"Dall'analisi dei risultati delle misure e dei calcoli previsionali effettuati, nelle condizioni più gravose considerate, non si è riscontrato il superamento dei limiti normativi. Considerando che il ricettore non ha destinazione d'uso residenziale, è funzionale alle**

attività agricole, si può concludere che l'opera in progetto, compresa la fase di realizzazione della stessa e delle linee elettriche aeree sono compatibili con la classe acustica dell'area di studio".

10.10.2. Valutazione qualitativa degli impatti

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Clima acustico** si fa riferimento alla "REL13 Relazione impatto acustico" a cura dell'Ing. Federico Miscali alla quale si rimanda per approfondimenti e della quale si riportano stralci e sintesi.

Per la definizione dell'unico ricettore si fa riferimento alla "REL16 Report dei fabbricati e recettori"

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Clima acustico** si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline):

10.10.2.1. Impatti in fase di realizzazione

Le attività che producono emissioni sonore in **fase di realizzazione** dell'impianto Agrovoltaiico sono dovute all'uso dei mezzi di trasporto di componenti e materiali, e al movimento dei mezzi meccanici impegnati nelle operazioni di scavo e movimentazione terra. La natura di tale impatto è transitoria e completamente reversibile alla fine dei lavori.

È sicuramente un impatto temporaneo che si sviluppa soprattutto durante il giorno e non si discosta, nella sua tipologia di base, dai rumori che vengono prodotti dai mezzi agricoli e dai veicoli pesanti in transito nelle strade.

Sono impatti fisicamente e temporalmente limitati oltreché interessare le sole diurne quindi non sono mai tali da inficiare il differenziale notturno (il quale da normativa impone limiti di emissioni decisamente inferiori rispetto al periodo diurno) e non si discostano, nella loro tipologia di base, dai rumori che vengono prodotti dai mezzi agricoli e dai veicoli pesanti in transito nelle strade.

Le sorgenti di rumore associate all'attività in esame sono rappresentate principalmente dai mezzi utilizzati saranno utilizzati durante le varie fasi di lavorazione e i mezzi considerati sono: escavatori, autocarri, tranch (mini-escavatore), camion gru e bobcat, presi in analogia con altri cantieri per le medesime lavorazioni.

Le attività del cantiere saranno svolte durante il periodo di riferimento diurno (06:00 - 22:00) per tutta la durata delle attività, per una durata stimata di 8 ore/giorno.

È stato verificato il rispetto del limite assoluto di immissione delle fasi di realizzazione applicando il software CadnA Versione 4.4.145, © DataKustik GmbH nelle condizioni di massima criticità delle emissioni sonore associate all'attività, ovvero le più acusticamente gravose, considerando la contemporaneità di operatività di funzionamento di tutte le sorgenti del cantiere.

10.10.2.2. Impatti in fase di esercizio

Per quanto riguarda il rumore prodotto dagli aerogeneratori in **fase di esercizio** i livelli di rumorosità prodotti dall'impianto di progetto in funzione sono generalmente compatibili rispetto ai limiti fissati dalla vigente normativa.

Il rumore emesso dagli impianti fotovoltaici ha due origini diverse:

- 1) la prima riconducibile ai convertitori di energia (inverters);
- 2) la seconda dovuta ai motori di azionamento intermittente dei trackers per il cd. Inseguimento solare.

Secondo la legge quadro, Legge del 26 ottobre 1995 n. 447, l'inquinamento acustico è l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare:

- fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane;
- pericolo per la salute umana;
- deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

L'analisi effettuata su impianti solari fotovoltaici esistenti ha sempre riscontrato un livello di inquinamento ambientale modesto. In effetti, il rumore emesso da un impianto solare fotovoltaico non è percepibile dalle abitazioni, poiché una distanza di qualche metro è sufficiente per ridurre sensibilmente il disturbo sonoro.

Il sito di installazione inoltre è localizzato in un'area con bassa densità abitativa e quindi con la scarsa rilevanza del disturbo alla quiete pubblica causato dall'esercizio produttivo. L'impianto Agrovoltaiico è infatti distante dai centri abitati più vicini, sui quali, l'impatto acustico dello stesso in esercizio sarà assolutamente irrilevante.

Dall'analisi svolta si evidenzia che risultano rispettati i limiti di immissione diurni e notturni e i valori limiti differenziali di immissione. Si rimanda alla relazione "REL10 Valutazione Previsionale di impatto acustico" a cura dell'Ing. Federico Miscali alla quale si rimanda per approfondimenti e delle quali si riportano stralci e sintesi.

Impatto acustico dovuto al traffico veicolare durante l'esercizio:

Gli impianti fotovoltaici, durante il normale funzionamento produttivo non necessitano di frequenti accessi al sito ad essi dedicati se non per l'ordinaria manutenzione. Non si prevede pertanto un particolare traffico stradale indotto dalla presenza dell'impianto Agrovoltaiico che possa influire sul clima acustico dell'area.

10.11. VIBRAZIONI

Si considerano i livelli delle singole sorgenti di rumore di cui al paragrafo precedente facendo riferimento agli spettri di emissione dei macchinari di cantiere presenti in letteratura tecnica misurati a circa 5 metri dalla sorgente.

10.11.1. Potenziali interferenze dovute alle vibrazioni

Le interferenze potenziali tra le vibrazioni provocate dai mezzi d'opera e le aree circostanti sono limitate, in quanto in aree circoscritte ai siti di installazione dei componenti impiantistici; ritenendo ininfluenti quelli relativi alla realizzazione dei cavidotti e ai trasporti dei componenti impiantistici; gli impatti saranno stimati qualitativamente sia in fase di realizzazione che di esercizio.

10.11.2. Valutazione qualitativa degli impatti

Per la definizione degli impatti dovuti alle vibrazioni provocate dai mezzi operativi si fa riferimento all'elenco dei recettori riportato nella "REL16 Report dei fabbricati e recettori" ed utilizzato anche al precedente paragrafo inerente agli impatti acustici e si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline):

10.11.2.1. Impatti in fase di realizzazione

Le attività che producono vibrazioni in **fase di realizzazione** dell'impianto Agrovoltaiico sono dovute all'uso dei mezzi di trasporto di componenti e materiali, al movimento dei mezzi meccanici impegnati nelle operazioni di scavo e movimentazione terra, alla macchina battipalo per l'infissione dei pali di supporto delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici. La natura di tale impatto è transitoria e completamente reversibile alla fine dei lavori.

Le attività di cantiere saranno svolte esclusivamente nelle ore diurne, escludendo quindi un qualsiasi impatto notturno.

E' stato considerato lo stesso recettore rilevato per gli impatti acustici più prossimo alle aree di cantiere nelle fasi di maggior emissione.

Per la stima previsionale dei livelli vibrazionali al recettore è stata considerata la regola SRSS (Square Root of the Sum of Squares), valida nel caso di accoppiamento incoerente di sorgenti multiple.

Sono state considerate quindi le condizioni di massima criticità delle emissioni sonore associate all'attività, ovvero le più gravose, considerando la contemporaneità di operatività di funzionamento di tutte le macchine operatrici di cantiere.

Il livello di vibrazione stimato con ipotesi precauzionali sul recettore maggiormente esposto durante le fasi più impattanti delle lavorazioni di cantiere è sempre risultato largamente inferiore ai valori limite (con valore nullo) di valutazione del disturbo (UNI 9614); **di conseguenza sono da escludersi anche potenziali effetti di danno strutturale od estetico agli stessi edifici** (UNI 9916).

10.11.2.2. Impatti in fase di esercizio

Le attività che possono generare vibrazioni in **fase di esercizio** dell'impianto Agrovoltaiico sono dovute al funzionamento delle apparecchiature inverter distribuiti nei tre sottocampi. **La natura di tale impatto è assolutamente non percettibile da qualunque recettore.**

10.12. CAMPI ELETTROMAGNETICI E INTERFERENZE CON LE TELECOMUNICAZIONI

Nella relazione specialistica "REL.PE.01 Studio campi elettromagnetici" è stato condotto uno studio analitico volto a valutare l'impatto elettromagnetico delle opere da realizzare e individuare eventuali fasce di rispetto da apporre al fine di garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle

esposizione ai campi elettromagnetici secondo il vigente quadro normativo.

Una volta individuate le possibili sorgenti dei campi elettromagnetici, per ciascuna di esse è stata condotta una valutazione di tipo analitico, volta a determinare la consistenza dei campi generati dalle sorgenti e l'eventuale Distanza di Prima Approssimazione (DPA).

10.12.1. Potenziali interferenze generate dai campi elettromagnetici

Le interferenze potenziali tra l'opera e la componente in esame sono limitate in quanto circoscritte esclusivamente ai siti di installazione dei componenti impiantistici e alle opere connesse; gli impatti saranno stimati qualitativamente sia in fase di realizzazione che di esercizio.

Il rischio elettromagnetico è legato allo sviluppo di sistemi, impianti e apparati elettrici ed elettronici, il cui *trend* è in continua espansione e che appunto sono sorgenti di campi elettromagnetici, modificando quello naturale (si valuta che dall'inizio del secolo il fondo elettromagnetico nelle città ha avuto un incremento superiore al milione di volte).

Questo è visto come un grave rischio ambientale, tale da giustificare l'impegno profuso della comunità scientifica nazionale e internazionale, nella complessa area di ricerca sulle interazioni bio-elettromagnetiche, la tendenza del quadro legislativo nazionale di porsi come obiettivi non solo l'imposizione di limite di esposizione per la protezione sanitaria degli effetti acuti ed immediati, ma anche di ulteriori più bassi limiti a salvaguardia di eventuali effetti sanitari che potrebbero insorgere per esposizioni a lungo termine.

Le interazioni tra l'opera in progetto e questa componente ambientale sono essenzialmente di duplice natura. La costruzione di un parco eolico presuppone ovviamente un collegamento alla rete nazionale, necessario per trasferire l'energia generata all'interno dell'impianto stesso: questo trasporto comporta l'induzione di campi elettromagnetici lungo tale collegamento. Altro punto da considerare sono le possibili interferenze con le telecomunicazioni. In entrambi i casi le radiazioni coinvolte sono del tipo non ionizzanti.

10.12.2. Valutazione qualitativa degli impatti - Elettromagnetismo

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Elettromagnetismo** si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline):

10.12.2.1. Impatti in fase di realizzazione

Durante la **fase di realizzazione** l'impatto dell'impianto Agrovoltaico sui campi elettromagnetici naturali è nullo in quanto nessuna delle attività previste darà luogo ad altri campi elettromagnetici.

10.12.2.1. Impatti in fase di esercizio

In **fase di esercizio** l'interramento delle linee di bassa e Media Tensione (come nel caso in progetto), permette di ottenere una efficace schermatura del campo elettromagnetico nelle aree dell'impianto Agrovoltaico, rendendo i suoi valori del tutto trascurabili e di certo inferiori rispetto al limite di sicurezza imposto dalla normativa vigente.

Le apparecchiature elettromeccaniche previste nella realizzazione dell'impianto Agrovoltaico in oggetto generano normalmente, durante il loro funzionamento, campi elettromagnetici con **radiazioni non ionizzanti**.

In particolare, sono da considerarsi come sorgenti di campo elettromagnetico le seguenti componenti dell'impianto Agrovoltaico:

- 1) Linee elettriche a servizio dell'impianto Agrovoltaico:
 - a) elettrodotti in Media Tensione di connessione fra gli inverter e le cabine di campo, da queste alle cabine di raccolta e quindi alle cabine Utente e di Consegna, costituito da cavi elicordati interrati (tripolari con anime disposte ad elica visibile e conduttori in alluminio);
 - b) elettrodotti in Media Tensione di trasporto dell'energia prodotta dall'impianto Agrovoltaico alla cabina primaria NARBOLIA, costituiti da 3 linee interrate in cavo tripolare ad elica visibile in alluminio ed isolante estruso con sezione 3x240 mmq (unificazione ENELDC4385C/1) per circa 218 m e poi in aerea per 4.531 m con cavo MT 15kV da 150 mmq.
- 2) le n. 9 cabine di Trasformazione (cabine di campo) distribuite nei n.3 sottocampi;
- 3) le n. 3 cabine Utente;
- 4) le n. 3 cabine di Consegna;

Le rimanenti componenti dell'impianto Agrovoltaiico quali l'impianto di illuminazione BT, l'impianto TVCC e le apparecchiature del sistema di controllo, sono state valutate non significative dal punto di vista delle emissioni elettromagnetiche e, pertanto, non saranno trattate ai fini della valutazione.

Elettrodotti – Cavidotti interrati

La metodologia di calcolo della **Distanza di Prima Approssimazione (D.P.A.)** suggerite dall'APAT (Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici), approvate dal D.M. 29/05/2008, con le quali verranno condotti i calcoli nel seguito, fanno esplicito riferimento al caso in questione come un caso per il quale non è richiesto alcun calcolo delle fasce di rispetto.

“sono escluse dall'applicazione della metodologia: - Le linee in MT in cavo cordato ad elica (interrate o aeree);

Per quanto sopra non è necessario alcuno studio circa i campi magnetici generati dai cavi cordati ad elica. **Per questi elettrodotti è sufficiente quindi una semplice analisi qualitativa per affermare che l'induzione magnetica è sempre inferiore ai valori limite richiesti dalla normativa e dalle leggi vigenti.**

Per i cavidotti con cavo unipolare l'applicazione del software di calcolo MAGIC® (MAGnetic Induction Calculation) della Beshielding S.r.l riporta un valore di induzione magnetica $B < 3 \mu T$ già all'interno dello scavo.

I risultati di tale analisi sono riportati graficamente nell'elaborato “REL.PE.02– Studio campi elettromagnetici”.

Elettrodotti aerei in Media Tensione

Si rimanda per approfondimenti al progetto elettrico della connessione e in particolare alla relazione “REL.PEC.04 PD-R04 - DOCUMENTAZIONE IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE.VERIFICA CAMPI ELETTROMAGNETICI”.

Dalla citata relazione si legge “*La Legge 36/01, all'art. 4 comma h, introduce le fasce di rispetto, definite come le aree circostanti un elettrodoto e caratterizzate da un'induzione magnetica maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. L'obiettivo di qualità è stato fissato dal DPCM 08/07/03 all'art. 6 comma 1 ed è pari a $3\mu T$. L'art. 3 comma 1 della Legge 36/01 e la tabella A del DPCM 08/07/03, chiariscono che il termine elettrodoto comprende, oltre alle linee elettriche, anche le cabine MT/bt*”.

“e-distribuzione, ha elaborato un documento che riporta le Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29/05/08”, ovvero per la metodologia di calcolo della Distanza di Prima Approssimazione (D.P.A.)

*“la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto **ad esclusione di: linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree)**, in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.”*

Per quanto sopra non è necessario alcuno studio circa i campi magnetici generati dai cavi cordati ad elica. **Per questi elettrodotti è sufficiente quindi una semplice analisi qualitativa per affermare che l'induzione magnetica è sempre inferiore ai valori limite richiesti dalla normativa e dalle leggi vigenti.**

Per i cavidotti con cavo unipolare l'applicazione del software di calcolo MAGIC® (MAGnetic Induction Calculation) della Beshielding S.r.l riporta un valore di induzione magnetica $B < 3 \mu T$ già all'interno dello scavo.

Cabine di campo, cabine di raccolta, cabine Utente e di consegna

Dalla citata relazione si legge “*Per la determinazione della DPA si ipotizza la situazione più gravosa corrispondente all'installazione di un trasformatore MT/bt da 630 kVA. In questo caso la DPA è pari a 2 m.*

In conclusione è possibile affermare che, come si riporta dalla citata relazione, per tutte le sorgenti di campi elettromagnetici individuate, le aree soggette alla “Distanza di prima approssimazione dalle linee elettriche (DPA) ai sensi del D.M. del 29/05/2008)” confinate all'interno del perimetro dell'impianto Agrovoltaiico risultano avere una destinazione d'uso compatibile (area agricola) con quanto richiesto nel D.P.C.M. 8 luglio 2003, nonché un tempo di permanenza delle persone (popolazione) all'interno delle stesse non superiore alle 4 ore (continuative) giornaliere.”

Si sottolinea inoltre che, **all'interno dell'area di pertinenza degli impianti di competenza del proponente il DPCM non si applica essendo espressamente finalizzato alla tutela della popolazione e non ai soggetti esposti al campo magnetico per ragioni professionali.**

10.12.3. Potenziali interferenze dell'impianto Agrovoltaiico con le telecomunicazioni

Dopo aver eseguito lo studio dell'impatto che gli elettrodotti interrati e i componenti del parco eolico hanno dal punto di vista elettromagnetico ad alta frequenza, è opportuno, per completezza di trattazione, analizzare anche l'eventuale comportamento interferente che le opere possono avere nei riguardi delle telecomunicazioni.

10.12.4. Valutazione qualitativa degli impatti - Telecomunicazioni

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale in esame, si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline):

10.12.4.1. Impatti in fase di realizzazione

Durante la **fase di realizzazione** l'impatto dell'impianto Agrovoltaiico sulle telecomunicazioni è nullo in quanto nessuna delle attività previste darà luogo ad altri campi elettromagnetici.

10.12.4.2. Impatti in fase di esercizio

In **fase di esercizio** l'interramento delle linee di Media Tensione (come nel caso in progetto) dell'impianto Agrovoltaiico permette di ottenere una efficace schermatura del campo elettromagnetico nello spazio circostante, rendendo i suoi valori del tutto trascurabili e di certo inferiori rispetto al limite di sicurezza imposto dalla normativa vigente.

L'altezza delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e gli stessi moduli fotovoltaici non è tale da costituire ostacolo soprattutto per i sistemi di radio telecomunicazione in quanto i segnali prodotti da questi ultimi potrebbero subire riflessioni, diffusioni e diffrazioni rendendo le comunicazioni "interferite", ovvero alterando le caratteristiche di propagazione, inficiando la qualità del collegamento in termini di segnale-rumore, modificando la forma del segnale ricevuto con eventuale alterazione dell'informazione.

Le interferenze possono riguardare sia apparati di trasmissione che apparecchi riceventi.

Per gli apparati riceventi domestici, la distanza oltre la quale non si rilevano disturbi è dell'ordine di qualche decina di metri.

Nel caso dei collegamenti via radio, possono invece verificarsi interferenze anche se emettitore e ricevitore si trovano a grande distanza dal campo fotovoltaico.

Nella realtà la struttura di sostegno e il modulo fotovoltaico alla quale è fissato si comporta come un ostacolo nei confronti delle onde elettromagnetiche incidenti: fenomeni di riflessione e diffusione rendono l'installazione assimilabile ad una sorgente secondaria di emissione, la cui potenza dipende dalla forma e dimensioni dell'ostacolo in relazione alla lunghezza d'onda, proprietà dielettriche e conduttive delle strutture, posizione delle pale e della struttura rispetto alla polarizzazione delle onde incidenti.

La presenza dell'impianto Agrovoltaiico potrebbe introdurre una seconda traiettoria di trasmissione tra trasmettitore e ricevitore, e l'entità delle interferenze dipende dal tipo di telecomunicazione.

Le trasmissioni più sensibili a questo tipo di interferenza periodica sono quelle televisive, poiché la componente video del segnale è anch'essa modulata in ampiezza. Infatti, l'interferenza si evidenzia come la sovrapposizione al segnale utile presente all'ingresso del televisore di una modulazione di ampiezza in cui il periodo è legato all'altezza delle strutture.

La degradazione dell'immagine televisiva prodotta da interferenza dell'impianto Agrovoltaiico interviene quando sia superato il valore di soglia $m=0,15$ per la profondità di modulazione. In tali condizioni l'interferenza si manifesta con variazioni periodiche della luminosità dell'immagine o, nei peggiori dei casi, con la perdita di sincronismo o ancora, quando il ritardo tra il segnale diretto e riflesso assume valori sensibili, con la presenza di contorni sfocati o sdoppiati.

La quantificazione di questi effetti può essere effettuata per via sperimentale, controllando attraverso rilevamenti eseguiti a varie distanze dalle strutture di sostegno, la qualità dell'immagine ricevuta, correlandola al livello del segnale riflesso e diffuso dalla struttura dell'impianto stesso.

Per quanto detto sopra si può affermare con sufficiente tranquillità che l'obiettivo di qualità è rispettato in qualunque punto dell'elettrodotto e **che non vi è interferenza con le comunicazioni.**

Comunque, anche a scopo cautelativo, nel progetto dell'impianto Agrovoltaiico in esame sono state rispettate

ampie distanze di sicurezza per evitare disturbi ai collegamenti di tipo direzionale (ponti radio).

10.13. ASPETTI SOCIO - ECONOMICI

Per la definizione degli impatti sulla componente **socioeconomica in generale e del territorio in particolare**, si fa riferimento alla relazione “REL23 Ricadute socio-occupazionali” alla quale si rimanda per approfondimenti e si riportano di seguito i principali elementi che permettono l’analisi delle specifiche caratteristiche delle aree oggetto dell’intervento, al riguardo della componente analizzata.

10.13.1. Caratterizzazione socioeconomica

Come definito nell’inquadramento antropico effettuato nel presente SIA i Comuni interessati dal progetto di impianto Agrovoltaiico San Vero Milis, ovvero San Vero Milis e Narbolia sono caratterizzati da una decrescita demografica costante nel tempo.

L’indicatore demografico relativo alla popolazione censita ci offre due spunti di considerazioni. Il primo è di carattere strettamente demografico ed è inerente alla tendenza degli abitanti locali non anziani a spostarsi altrove, ad abbandonare l’ambiente rurale per spostarsi in città, mentre il secondo è di carattere economico e indica un’assenza di crescita economica del Comune di cui le popolazioni locali possano beneficiare e che le spinga a trattenersi nei luoghi d’origine, ovvero che si creino nuove possibilità di impiego locale.

Un altro fattore che è emerso dall’inquadramento antropico dell’area è la prevalenza di un’economia di sussistenza basata sul settore primario. Tale settore è caratterizzato, sull’intero territorio nazionale, da tratti di forte depressione, non potendo più competere con i mercati globali. Questo fattore è strettamente correlato anche con il calo demografico registrato negli anni ed è indicativo dell’allontanamento delle persone dall’agricoltura, non essendo più tale settore in grado di garantire una vita dignitosa a chi è impiegato in esso.

Tutti questi elementi descrivono una realtà socioeconomica piuttosto statica se non depressa.

10.13.2. Potenziali interferenze tra l’opera e gli aspetti socioeconomici

In generale gli aspetti sociali sono rappresentati dalla valenza culturale che l’impianto Agrovoltaiico apporta in un territorio a vocazione eminentemente agricola e zootecnica. Le possibili **interferenze** sono soltanto **positive** sia per l’incremento delle possibilità di occupazione che per l’impiego di manodopera giovanile, che può trarre soltanto vantaggi dalla conoscenza delle forme di produzione di energia rinnovabile e in modo particolare, dell’energia da fonte eolica.

10.13.3. Valutazione qualitativa degli impatti

Per la definizione degli impatti sulla componente **socioeconomica** si riportano di seguito i principali fattori che sicuramente arrecano effetti positivi rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline):

10.13.3.1. Impatti in fase di realizzazione

L’occupazione complessiva prevista per la realizzazione dell’impianto Agrovoltaiico, in fase di costruzione, investe varie attività quali: *costruzione, trasporto e installazione dei componenti, opere civili – non di edificazione di immobili, meccaniche ed elettriche.*

La realizzazione dell’impianto Agrovoltaiico che, si ricorda, potrà avere una durata di circa 10 mesi, come da cronoprogramma, comporta:

- Un **impatto occupazionale sicuramente positivo** per i luoghi in cui si posiziona l’impianto, in quanto si tende ad utilizzare la mano d’opera locale, a parità di condizioni di regolarità amministrativa e condizioni di mercato, sia come impiego diretto che indiretto;
- L’utilizzo di imprese locali per la realizzazione delle opere civili e quelle relative alla viabilità di progetto, interna all’Azienda Agricola Guiso, con evidenti benefici per le comunità locali;
- Il ricorso ad artigiani, piccole imprese, partite IVA, commercio al dettaglio dell’area locale;
- L’incremento dell’occupazioni delle strutture ricettive locali quali alberghi, Agriturismi, B&B oltre a ristoranti da parte degli operai e dei tecnici che opereranno in sito da trasfertisti;
- L’impiego di ditta locale per i servizi di guardiania e sorveglianza notturna.

10.13.3.2. Impatti in fase di esercizio

L'esercizio e la manutenzione dell'impianto Agrovoltaiico che, si ricorda potrà avere una vita produttiva di oltre trenta anni, comporta:

- Un **impatto occupazionale sicuramente positivo** per l'impiego stabile e diretto ovvero l'assunzione di personale locale per la gestione delle opere fuori terra dell'impianto, per la cura della viabilità, pulizia e mantenimento della funzionalità di accesso delle aree di servizio alle cabine elettriche e altre incombenze;
- un **impatto occupazionale sicuramente positivo** per l'impiego diretto di personale per la supervisione generale dell'operatività dell'impianto Agrovoltaiico e per il pronto intervento di rilevazione di problemi a fronte della segnalazione di guasti o malfunzionamenti, per la manutenzione ordinaria delle apparecchiature secondo la formazione da parte dei Produttori dei componenti e nel rispetto dei Manuali di Manutenzione;
- l'utilizzo di piccole imprese e artigiani locali, all'occorrenza;
- l'incremento dell'occupazioni delle strutture ricettive locali quali alberghi, agriturismi, B&B oltre a ristoranti da parte degli operai e dei tecnici della ditta di manutenzione elettrica che opereranno in sito da trasferisti;
- l'impiego di ditta locale per i servizi di guardiania e sorveglianza notturna (la quale viene impiegata sia nelle ore diurne che in quelle notturne per effettuare le necessarie ronde);
- un **impatto economico sicuramente positivo** per i Comuni attraverso interventi a favore della popolazione da concordare con le Amministrazioni Comunali;
- la possibilità di incremento di turismo, soprattutto straniero, interessato alla visione dell'inserimento dei moduli fotovoltaici in sinergia con le attività agricole in un contesto paesaggistico dell'entroterra Sardo;
- La possibilità di educare i giovani locali alla sensibilità dei temi ambientali con visite di scolaresche e corsi di divulgazione;
- altre iniziative da concordare con il Proponente.

Dalla relazione "REL23 Ricadute socio-occupazionali" si estrae la tabella seguente dove sono indicati i valori stimati di impiego di maestranze per le diverse fasi del Progetto e soltanto per le attività dirette, tralasciando la componente indiretta di ricaduta sul territorio ovvero dell'indotto che sicuramente si svilupperà anche per fornire i servizi necessari a livello locale.

IMPIANTO AGROVOLTAICO SAN VERO MILIS			
Ricadute sociali e occupazionali			
	maestranze (n.)	settimane di lavoro	Geq/U
Progettazione e sviluppo	8	8	197
Costruzione opere	40	41	5 046
Montaggi e installazione	30	30	2 769
Esercizio e manutenzione	2	52	320
Assett Management	1	52	160
Dismissione	50	31	4 769
totali	131		13 262

Geq/U = giornate equivalenti uomo

Tab. 10: Ricadute sociali e occupazionali

A tali addetti si aggiungono tutte le competenze tecniche e professionali che svolgono lavoro sotto forma indiretta e che sono parte del sistema economico a monte e a valle della realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico pari a circa un terzo rispetto a quello diretto. In particolare, ci si riferisce agli aspetti del finanziamento del Progetto, all'assistenza legale, amministrativa e fiscale che competono direttamente al Proponente.

Come risulta dai risultati riportati nella relazione "REL23 Ricadute socio-occupazionali" nei capitoli relativi all'analisi della componente ambientale, gli impatti che derivano dagli specifici lavori di realizzazione e gestione e manutenzione dell'impianto Agrovoltaiico sulla componente **Aspetti socioeconomici** devono essere considerati come **notevolmente positivi**.

10.14. SALUTE UMANA

Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere e alla salute umana, è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette delle opere e del loro esercizio con gli standards ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo.

Per quanto riguarda l'opera in oggetto, l'indagine ha riguardato la definizione dei livelli di qualità e di sicurezza delle condizioni di esercizio, anche con riferimento a quanto sopra specificato.

10.14.1. Potenziali interferenze tra l'opera e la salute pubblica

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Salute umana** si riportano di seguito i principali elementi che permettono l'analisi delle specifiche caratteristiche dell'area oggetto dell'intervento, ovvero:

Nelle aree e nelle vicinanze dell'impianto Agrovoltaiico non sono presenti:

- recettori sparsi e puntuali definiti "sensibili" quali scuole, ospedali, luoghi di culto, case per anziani, locali pubblici, ecc.,
- centri abitati e recettori definiti "sensibili" quali residenze stabili e luoghi di lavoro; in ogni caso sono state condotte le misurazioni e le analisi della distanza dell'unico recettore, peraltro NON residenziale e verificata la distanza di rispetto imposta dalla normativa in merito al rumore (modifica del clima acustico), alla produzione di polveri che hanno escluso qualunque peggioramento significativo dello stato attuale. È previsto il monitoraggio sia in corso d'opera che *post operam* in corrispondenza del recettore.

10.14.2. Valutazione qualitativa degli impatti

La presenza dell'impianto Agrovoltaiico NON origina rischi apprezzabili per la salute pubblica; anzi a livello di macroaree vi è senza dubbio un contributo positivo alla riduzione delle emissioni di quegli inquinanti che sono tipici delle centrali elettriche a combustibile fossile, quali gas ad effetto serra (CO₂) e gas nocivi alla salute pubblica quali l'anidride solforosa (SO₂) e gli ossidi di azoto (NO_x).

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Salute umana** si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline):

10.14.2.1. Impatti in fase di realizzazione

Le interferenze con la salute pubblica sono ravvisabili per lo più in fase di cantiere.

La realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico NON comporta:

- l'immissione di sostanze pericolose per la salute umana ed animale nel suolo e nelle acque superficiali e sotterranee;
- alcun effetto di eutrofizzazione/acidificazione delle acque e dei suoli, non emettendo alcuna sostanza nociva;
- l'immissione di sostanze pericolose per la vegetazione;

La realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico comporta:

- l'inquinamento acustico, di tipo puntuale e localizzato temporalmente, che si verifica peraltro solo nelle ore diurne e nei giorni feriali quando già il rumore di fondo è maggiore e per normativa vigente in materia i valori dei livelli limite di immissione sono più alti; come descritto al punto precedente sono state compiute le misurazioni e valutati gli impatti derivanti dalle sorgenti di rumore;
- l'emissione di gas di scarico dei mezzi d'opera in cantiere e dei trasporti speciali dei materiali, componenti e mezzi d'opera per lo scarico, trasporto e montaggio degli stessi componenti, che possono determinare temporanei e localizzati innalzamenti degli inquinanti presenti nell'atmosfera; tuttavia tali inquinanti non possono essere tali da determinare impatti sulla salute umana essendo circoscritti nel tempo ed anche limitati spazialmente, oltre ad essere immediatamente diluiti proprio dalla ventosità sempre presente nell'area vasta
- l'emissione di gas di scarico dal traffico veicolare leggero indotto dalle opere di realizzazione.
- interferenza con il traffico veicolare;
- produzione di polveri;
- la produzione di rifiuti.
- alterazioni delle acque superficiali e sotterranee;

- incidenti legati alle attività di cantiere;
- effetti dovuti alle vibrazioni, di trascurabile entità;
- Un'**influenza positiva sull'occupazione** del posto.

10.14.2.2. Impatti in fase di realizzazione e di dismissione – produzione di rifiuti

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti in fase di realizzazione e dismissione si rimanda ai contenuti della “REL20 Piano di dismissione” e di seguito si riportano alcune considerazioni.

Come anticipato, le principali tipologie di rifiuto in fase di realizzazione e dismissione possono essere:

- Imballaggi di varia natura (es. carta, cartone, plastica, imballaggi in legname o altro materiale equivalente ecc.);
- sfridi di materiali da costruzione (es. cavidotti e corrugati, ecc.);
- terre e rocce da scavo.

Per le prime due tipologie, imballaggi e sfridi, si procederà con opportuna differenziazione e deposito temporaneo in un'area del cantiere, per il conferimento al o ai siti di recupero o discariche autorizzati al riciclaggio.

Per le terre e rocce da scavo, anche in riferimento alla relazione “REL22 Gestione terre e rocce da scavo”, alla quale si rimanda per approfondimenti, si precisa che i materiali provenienti dagli scavi se reimpiegati nell'ambito delle attività di provenienza non sono considerati rifiuti ai sensi dell'art. 185 co. 1, lett. c) del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii., (Norme in materia ambientale) “*Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto: ... c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato*”.

Con riferimento alla produzione di materiali da scavo, questi sostanzialmente derivano dalle seguenti attività:

- Posa in opera di cavi interrati e delle cabine elettriche;
- realizzazione di nuova viabilità di progetto, non asfaltata e interna;
- eventuale adeguamento della viabilità di accesso al sito (stradella interpoderale esistente);

10.14.2.3. Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio l'unico fattore di disturbo per la salute umana può essere l'aumento del rumore, costituito dal ronzio derivato dal funzionamento degli inverter di campo, circoscritto a pochi metri di distanza e all'interno dell'Azienda Agricola Guiso, su terreni oggetto di coltivazioni.

L'esercizio dell'impianto Agrovoltaiico NON comporta:

- l'immissione di sostanze pericolose per la salute umana ed animale nel suolo e nelle acque superficiali e sotterranee;
- l'emissione di sostanze pericolose per la vegetazione presente;
- alcun effetto di eutrofizzazione/acidificazione delle acque e dei suoli, non emettendo alcuna sostanza nociva;
- fenomeni di elettromagnetismo che possano determinare un aumento degli impatti sulla salute umana in quanto la progettazione definitiva ha previsto l'impiego di cavi cordati ad elica (elicordati) o no, interrati a profondità tali da evitare fenomeni di elettromagnetismo nell'ambiente;
- per il rischio elettrico, sia per i componenti elettromeccanici in campo che le cabine elettriche, sono progettati e installati secondo criteri e norme standard di sicurezza, in particolare per quanto riguarda la realizzazione delle reti di messa a terra delle strutture e dei componenti metallici finalizzata al contenimento dei valori di passo e di contatto previsti dalla normativa vigente. Inoltre, l'accesso alle cabine elettriche è impedito dalla chiusura, mediante idonei sistemi, delle porte di ingresso.

L'esercizio dell'impianto Agrovoltaiico può comportare:

- un quasi nullo fattore di disturbo per la salute umana quale è il rumore (ronzio) derivante dal funzionamento degli inverter distribuiti in campo; disturbo che è nullo a pochi metri di distanza.
- **Benefici ambientali**, come descritti al precedente paragrafo che si riflettono nella salubrità generale dell'area che respiriamo.
- Un'**influenza positiva sull'occupazione** per le attività di manutenzione ordinaria/straordinaria.

10.14.2.1. Impatti in fase di dismissione

Per la dismissione e smantellamento dell'impianto Agrovoltaico valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di realizzazione.

Durante le operazioni di dismissione e smantellamento delle strutture tecnologiche completamente rimovibili, e di ripristino delle condizioni morfologiche e naturali dell'area, potranno essere prodotti rifiuti solidi e/o liquidi, che saranno essere smaltiti secondo le prescrizioni normative di settore.

I materiali provenienti dalla dismissione saranno opportunamente suddivisi per tipologia, distinguendoli in riutilizzabili, riciclabili, da smaltire a discarica. Per quanto possibile si cercherà di privilegiare il riutilizzo/recupero dei materiali.

Come risulta dai risultati riportati nei capitoli relativi all'analisi della componente ambientale, gli impatti ambientali che potrebbero derivare dagli specifici lavori e dall'impianto Agrovoltaico sulla componente **Salute umana** sono da considerare trascurabili in fase di realizzazione delle opere e notevolmente positivi durante l'esercizio produttivo dell'impianto Agrovoltaico.

10.15. VIABILITÀ

Le principali arterie viarie presenti, che consentono di raggiungere il sito di installazione dell'impianto Agrovoltaico, sono descritte nella relazione REL25 Mobilità e Trasporti”.

10.15.1. Potenziali interferenze tra l'opera e la viabilità

La viabilità è articolata su strade principali e secondarie asfaltate esistenti da utilizzare, senza necessità alcuna di allargamenti, rettifiche, incremento di raggi di curvatura, eliminazione temporanea di protezioni stradali ecc. e la strada vicinale Spinarba, stradella di penetrazione agraria di collegamento tra l'ultima arteria asfaltata, la Strada Provinciale 13 e l'area di accesso e di cantiere.

Inoltre, la viabilità di progetto ovvero le stradelle non asfaltate di nuova concezione interne all'impianto Agrovoltaico, sarà realizzata senza uso di bitume e asfalto e il movimento dei materiali per lo sterro ed il riporto sarà a livello locale.

Le uniche opere viarie da realizzare consistono nella formazione della viabilità di progetto, interna all'impianto Agrovoltaico costituita da piste di cantiere e piazzole di servizio alle cabine elettriche e di manovra dei mezzi d'opera (autogrù, autocarri, ecc.) e dei mezzi agricoli.

Le piste ed i piazzali dovranno essere idonei al transito di mezzi pesanti e saranno realizzati con sottofondo in misto naturale ed ulteriore strato di misto stabilizzato.

10.15.2. Valutazione qualitativa degli impatti

Per la definizione degli impatti sulla componente ambientale **Viabilità** si riportano di seguito i principali fattori che si pensa possano arrecare danno e/o modificare le specifiche caratteristiche della componente rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline):

10.15.2.1. Impatti in fase di realizzazione

In fase di realizzazione dell'impianto Agrovoltaico, la viabilità risulta direttamente interessata per il trasporto, da e verso l'area di installazione, dei materiali e componenti impiantistici che saranno assemblati in loco, e dal trasporto dei materiali di risulta necessari alla costruzione e delle opere connesse, nonché per lo scarico degli stessi.

- Aumento del traffico veicolare. Il traffico veicolare subirà certamente un modesto aumento dovuto alla circolazione dei mezzi di trasporto dei materiali, componenti e mezzi d'opera ma **NON sarà necessario il ricorso a trasporti eccezionali.**

La viabilità di progetto ovvero le stradelle interne avrà carattere permanente, per il tempo di esercizio produttivo dell'impianto Agrovoltaico ma reversibile, al fine di consentire il monitoraggio e la manutenzione dei componenti impiantistici una volta in esercizio produttivo.

- Emissione di gas di scarico dagli automezzi. Il traffico veicolare subirà certamente un modesto aumento dovuto alla circolazione dei mezzi di trasporto eccezionali dei componenti degli aerogeneratori e per le macchine movimento terra necessari alla costruzione dell'impianto Agrovoltaico.

10.15.2.2. Impatti in fase di esercizio

In **fase di esercizio** si può sicuramente affermare che l'impatto sulla viabilità risulta essere **minimo**, in quanto, per la **gestione** e la **manutenzione** dell'impianto Agrovoltaico, non sono previsti trasporti eccezionali che possono avere ricadute sul traffico locale, e sarà utilizzata la viabilità di progetto interna appositamente creata per la realizzazione dell'impianto Agrovoltaico. Le stradelle e le aree di manovra interne saranno idonee al transito dei mezzi per la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto Agrovoltaico.

Nell'esercizio dell'impianto Agrovoltaico, in condizioni di normale piovosità non sono da temere fenomeni di erosione superficiale incontrollata per il fatto che tutte le aree rese permanentemente transitabili (strade e piazzole di servizio ai piedi degli aerogeneratori) non sono asfaltate.

In caso di necessità, ai margini dei campi coltivati, a protezione delle stesse infrastrutture saranno predisposte eventuali cunette di guardia, ed in corrispondenza degli impluvi verranno realizzati dei semplici taglianti in pietrame in modo da permettere lo scolo delle acque drenate dalle cunette di guardia in modo non erosivo.

10.15.2.3. Impatti in fase di dismissione

Per la dismissione e smantellamento del parco eolico valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di realizzazione.

11.EFFETTO CUMULO

Il D.M. 2010 indica la determinazione del cd. "effetto cumulo" in riferimento alle visuali paesaggistiche, al patrimonio culturale e identitario, alla natura e biodiversità al suolo e sottosuolo.

La Delibera 59/90 del 27/11/2020 all'allegato 6 identifica i "criteri di cumulo per la definizione del valore di potenza di un impianto da fonti energetiche rinnovabili ai fini procedurali in materia di VIA" e per impianto fotovoltaici di potenza superiore a 200kW si devono considerare gli impianti già autorizzati o quelli con procedimento in corso di autorizzazione posizionati a distanza inferiore a 500 metri.

Dalla Figura di pagina seguente l'impianto fotovoltaico più prossimo è costituito da serre fotovoltaiche monofalda in esercizio dal 2022 in Comune di Milis, distanti circa 1.150m in linea d'aria e altrettante serre fotovoltaiche bifalda in esercizio dal 2009 in Comune di Narbolia, distanti circa 3.868m in linea d'aria.

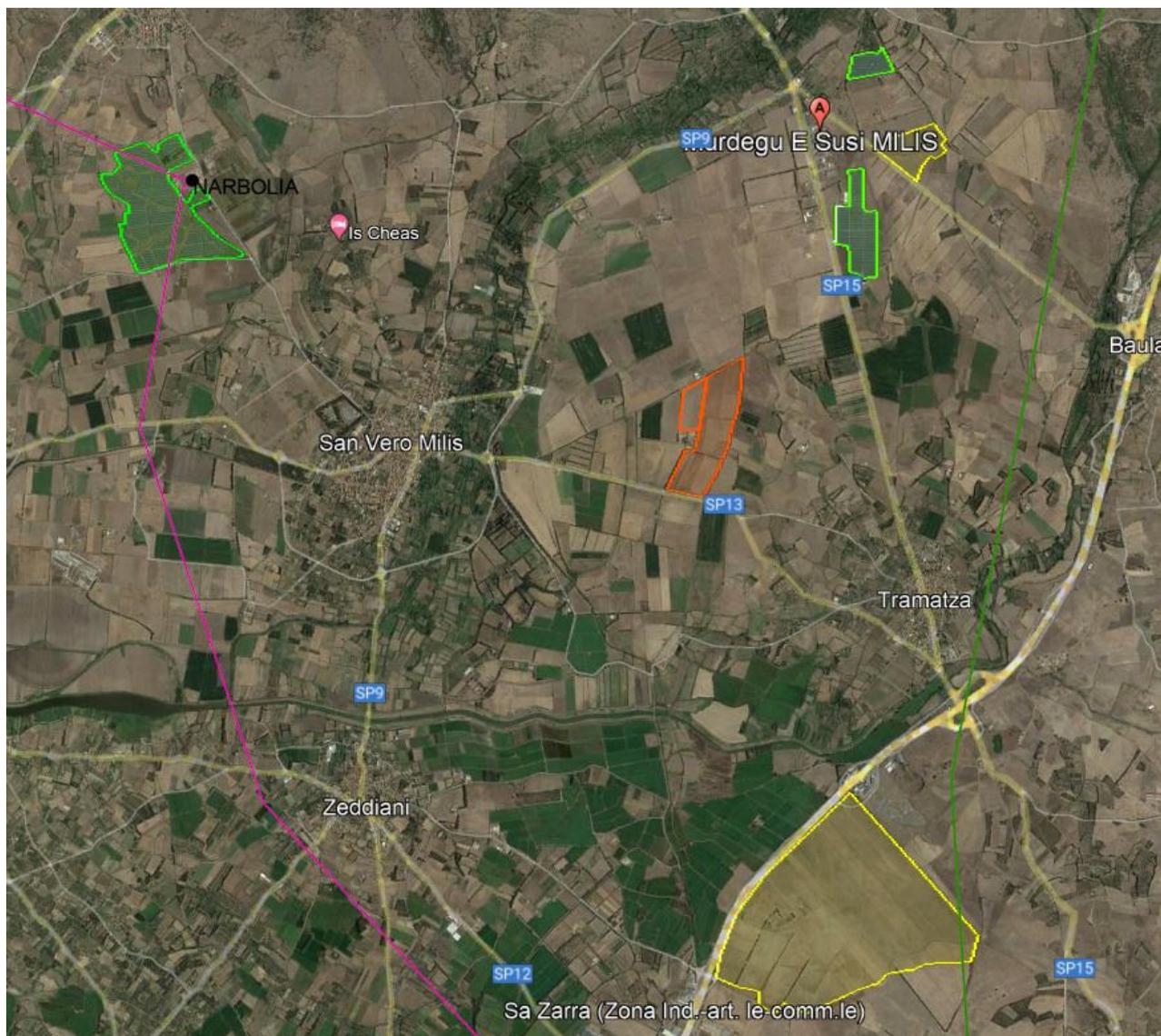


Fig. 46: altri impianti FER

Non è stata riscontrata la presenza di impianti fotovoltaici a terra nel raggio dei 500 metri, come richiesto dall'allegato 6 della DGR 59/90 del 27/11/2020.

Dal sito <https://portal.sardegna.sira.it/> si ha traccia di un progetto di Impianto fotovoltaico denominato "Pilingrinus" di 9.081 kWp – Comuni di Milis, Narbolia e San Vero Milis. Verifica. In Fig. 46 è riportato il layout in colore giallo.

La Società Ecosardinia 4 S.r.l. ha depositato l'istanza relativa al procedimento di Verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale (V.I.A.) per il progetto "Impianto Fotovoltaico denominato "Pilingrinus" della Potenza complessiva di 9.081 kWp (7.140 kWac in immissione) sito nel territorio comunale di Milis (OR) per quanto riguarda l'impianto di produzione, e parzialmente nei comuni di San Vero Milis e Narbolia per quanto riguarda le opere di rete".

Non è possibile la consultazione dei documenti presentati. Di seguito la comunicazione del sito: ***“Ci scusiamo per eventuali temporanei disservizi nel download dei file di seguito elencati. Stiamo lavorando per migliorare il servizio.”***

Non è possibile procedere ad ulteriore ricerca in quanto è pubblicato il seguente avviso:

A causa di un intervento di manutenzione straordinaria non sono temporaneamente disponibili i dati dei progetti. Ci scusiamo per il disagio.

Dal sito <https://va.mite.gov.it/it-IT/Procedure/ProcedureInCorso/> si ha traccia di un progetto di Impianto fotovoltaico denominato "Fattoria Solare Tramatzza " di 55.932 kWp e sistema di accumulo pari a 12,5MW – Comune di Tramatzza (OR). In Fig. 42 è riportato il layout in colore giallo. Tale progetto di impianto si trova a circa 2.660m di distanza in direzione Sud Est lungo la SS 131 Carlo Felice.

Si può quindi affermare che il contributo cumulativo dell'impianto Agrovoltaiico sull'impatto visivo in relazione agli altri impianti fotovoltaici può ritenersi nullo, perché posti a distanza maggiore di 1.000 m; si ritiene quindi di escluderlo dalla valutazione degli impatti cumulativi.

12. METODO DI VALUTAZIONE PREVENTIVA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Il presente capitolo contiene la descrizione qualitativa degli impatti prodotti dal Progetto sulle componenti ambientali.

12.1. LA METODOLOGIA MATRICIALE DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Il presente paragrafo tratta quanto riportato dal punto 6 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. *“La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.”.*

Per l'interpretazione univoca del termine “impatto ambientale” si fa riferimento all'art. 5, punto 1, comma c del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. che definisce l'impatto ambientale come *“l'alterazione qualitativa e/o quantitativa dell'ambiente (inteso come sistema di relazioni fra i fattori antropici, fisici, chimici, naturalistici, climatici, paesaggistici, architettonici, culturali ed economici) in conseguenza dell'attuazione sul territorio di piani o programmi o della realizzazione di progetti relativi a particolari impianti, opere o interventi pubblici o privati, nonché della messa in esercizio delle relative attività.”.*

Il compito di individuare e valutare gli impatti ambientali dovuti ad un'azione di progetto è sempre difficile a causa della vastità ed interdisciplinarietà del campo di studio, dell'eterogeneità degli elementi da esaminare e della difficile valutazione che si può fare nei riguardi di alcune problematiche ambientali.

Da un lato vi è la difficoltà di quantificare un impatto (come, ad esempio, il gradimento di un impatto visivo o la previsione nel futuro di un impatto faunistico), dall'altro vi sono componenti ambientali per le quali la valutazione risulta complicata dalla complessità intrinseca (es. la dimensione dell'impatto su un ecosistema o la distanza di influenza di un progetto che immette sostanze potenzialmente inquinanti in atmosfera).

La finalità di fondo di un SIA si articola su due livelli:

- identificazione degli impatti;
- stima degli impatti.

Nell'ambito del presente argomento di Valutazione di Impatto Ambientale è possibile applicare vari approcci metodologici per l'identificazione, l'analisi e la quantificazione degli impatti relativi ad una specifica opera impiantistica. Questi strumenti devono permettere di fornire dei giudizi qualitativi e quantitativi, il più possibile oggettivi, rappresentando uno strumento di supporto alla fase decisionale circa l'ammissibilità di un'opera o di un progetto con l'individuazione e lo studio di specifici indicatori ambientali.

Nel presente studio si è cercato di dare una visione complessiva e la più possibile oggettiva degli impatti derivanti dall'installazione del Progetto e indicare le relative misure di mitigazione e compensazione degli impatti rilevati.

Tra i metodi atti a stimare le interazioni, in termini di impatti (positivi o negativi), tra progetto e ambiente in cui si inserisce il Progetto vi è quello delle **matrici di interrelazione**.

Le matrici di valutazione consistono in checklists bidimensionali in cui una lista di attività di progetto (fattori) previste per la realizzazione dell'opera viene messa in relazione con una lista di componenti ambientali per identificare le potenziali aree di impatto. Per ogni intersezione tra gli elementi delle due liste si può dare una valutazione del relativo effetto assegnando un valore di una scala scelta e giustificata. Si ottiene così una rappresentazione bidimensionale delle relazioni causa/effetto (fattore/componente) tra le attività di progetto e le variabili ambientali potenzialmente suscettibili di impatti.

La metodologia utilizzata nel presente S.I.A. per l'assegnazione del valore numerico allo specifico impatto fa riferimento ad un importante documento del settore redatto dall'ARPA Piemonte dal titolo *“Sostenibilità Ambientale dello Sviluppo – Tecniche e procedure di Valutazione di Impatto Ambientale”.*

La matrice più nota è la **Matrice di Leopold** (1971), che ha gettato le basi a numerosi sviluppi concettuali per le matrici ambientali. È una matrice bidimensionale che permette di identificare gli impatti potenziali, mettendo in relazione tutte le possibili azioni – fattori di progetto (elencati orizzontalmente) che hanno una certa probabilità a

verificarsi sia durante la fase di realizzazione che di esercizio e dismissione del progetto oggetto di studio, con i fattori ambientali (verticali) che si incrociano. La matrice originale riporta in colonna una lista di 100 azioni di progetto previste (suddivise in 11 categorie riguardanti la fase di costruzione e di esercizio) e 88 componenti ambientali su cui agiscono le azioni stesse. La matrice prevede pertanto 8.800 possibili impatti.

Lo **studio in esame** è stato condotto proprio attraverso l'applicazione della Matrice di Leopold, ancora oggi l'approccio più diffuso nel campo della Valutazione di Impatto Ambientale, e, pur con le limitazioni imposte dalla generalità dello strumento di indagine, capace di offrire sufficienti garanzie di successo, oltre ad una ormai consolidata applicazione e una palese semplicità di lettura.

Detta matrice, a due dimensioni, come accennato in precedenza, offre una serie di righe atte ad individuare i fattori ambientali e socioeconomici a fronte di un insieme di colonne costituito dalle azioni caratteristiche, suscettibili, almeno potenzialmente, di determinare effetti ambientali.

Quando la matrice è completa, è un sommario visivo delle caratteristiche degli impatti.

La Matrice di Leopold, certamente di grande elasticità, si presenta con un ampio spettro, ed è stata applicata in qualsiasi condizione ambientale. Ad ogni impatto potenziale su ciascuna componente ambientale, a seguito di una determinata azione progettuale, diretta o conseguente, corrisponde, ovviamente, un elemento matriciale individuato da una casella ove viene indicata la misura dell'impatto.

La fase successiva alla stima degli impatti potenziali si pone lo scopo di valutarne la significatività in termini qualitativi e/o quantitativi. Si tratta di stabilire se le modificazioni dei diversi indicatori produrranno una variazione (significativa) della qualità ambientale.

A tal scopo è necessario indicare l'entità degli impatti potenziali rispetto ad una scala omogenea che consenta di individuare le criticità ambientali mediante la comparazione dei vari impatti.

Le **scale di significatività** utilizzate nella valutazione degli impatti attesi si possono distinguere in **qualitative o simboliche** e **quantitative cardinali**.

Nelle prime gli impatti vengono classificati in base a parametri qualitativi espressi mediante l'utilizzo di parole chiave, tra le quali le più comuni sono: *trascurabile / lieve, rilevante / molto rilevante, molto basso / basso / medio / alto / molto alto, trascurabile / sensibile / elevato*, in riferimento alle caratteristiche di intensità e rilevanza, mentre per la valutazione qualitativa delle caratteristiche temporali degli impatti si utilizzano termini quali *reversibile a breve termine / reversibile a lungo termine / irreversibile*.

Poiché le risorse ambientali oggetto di impatto non presentano tutte la stessa valenza e importanza sia per la collettività e i diversi gruppi sociali coinvolti dalla realizzazione dell'opera in progetto, sia in relazione all'ambiente del quale fanno parte, è importante effettuare una ponderazione degli impatti stimati per ognuna delle componenti ambientali. Per ottenere dunque un'espressione sintetica e globale dell'impatto ambientale indotto dalla realizzazione di un'opera, i singoli impatti dunque devono essere aggregati in modo tale da valutare anche l'importanza e la sensibilità di ciascuna componente ambientale.

Si precisa che, a seguito di un attento esame della Matrice di Leopold così come definita nella sua generalità, è emersa l'assoluta inesistenza, anche potenziale, di alcuni impatti fra i definiti fattori ambientali e le individuate azioni.

Ciò ha indotto a definire una Matrice di Leopold semplificata, particolarmente aderente al caso in esame.

Sono state considerate due opzioni:

1. Alternativa zero
2. Implementazione delle opere di progetto

Per l'implementazione delle opere di progetto si distinguono due fasi: la fase di **realizzazione** e la fase di **esercizio** e dismissione.

Per ciascuna di esse è stata eseguita la compilazione di una matrice e la procedura adottata è stata quella qui di seguito riferita:

- identificazione delle azioni costituenti il progetto proposto o in ogni caso da esse dipendenti;
- marcatura dell'elemento matriciale corrispondente a ciascuna delle componenti ambientali suscettibili d'impatto;
- trascrizione nella casella corrispondente a ciascun elemento di un valore, relativo alla grandezza del possibile impatto.

Tale valore scaturisce dall'analisi contenuta in ciascuna scheda di cui la matrice risulta corredata. Tali schede sono inerenti ad ogni singola valutazione degli impatti e, per ciascun ragionevole elemento di interferenza tra azione e componente ambientale, motivano i valori attribuiti all'impatto.

Le matrici riguardano:

- La valutazione dell'azione di progetto e/o di cantiere
- La valutazione della componente ambientale
- La valutazione dei caratteri dell'impatto.

Per consentire la valutazione quantitativa disaggregata degli impatti si deve operare una riorganizzazione delle informazioni per mezzo dell'analisi dei valori di Rischio d'Impatto Ambientale. Tali valori sono rappresentati da indici sintetici che indicano la possibilità che l'impatto potenziale con le sue caratteristiche variabili, perciò incerte, si verifichi sul sistema ambientale.

Gli elementi necessari per la **valutazione dell'azione di progetto in fase di realizzazione e in fase di esercizio** sono **due** parametri: Incisività e Durata:

Parametro	Valutazione	Coefficiente
A1 - Incisività	Molto alta	1
	Alta	0,8
	Media	0,6
	Bassa	0,4
	Molto bassa	0,2
C1 - Durata	Permanente	1
	Medio termine	0,4
	Breve termine	0,2

Tab. 11: Incisività e Durata, valutazione e coefficienti

Il prodotto dei parametri **A1 - Incisività x C1 - Durata** determina la stima dell'azione considerata rapportata ai termini numerici **R1**.

La **valutazione della componente ambientale**, sulla stregua di quanto descritto all'interno del presente studio, è stata condotta mediante l'analisi di **tre** parametri: Vulnerabilità, Qualità e Rarità

Parametro	Valutazione	Coefficiente
A2 - vulnerabilità	Molto alta	1
	Alta	0,8
	Media	0,6
	Bassa	0,4
	Molto bassa	0,2
B2 - Qualità	Molto alta	1
	Alta	0,8
	Media	0,6
	Bassa	0,4
	Molto bassa	0,2
C2 - Rarità	Alta	1
	Media	0,6
	Bassa	0,4
	Molto bassa	0,2

Tab. 12: Vulnerabilità, Qualità e Rarità, valutazione e coefficienti

Il prodotto dei tre parametri **A2 - Vulnerabilità x B2 - Qualità x C2 - Rarità** determina la stima della componente ambientale (**R2**).

La **valutazione dei caratteri dell'impatto** è stata condotta attraverso l'analisi di **due** parametri: Probabilità e Localizzazione

Parametro	Valutazione	Coefficiente
B1 - Probabilità	Certa	1
	Alta	0.8
	Media	0.4
	Bassa	0.2
	Nulla	0.0
D1 - Localizzazione	Locale	1
	Esterna	1
	Entrambe	1.3

Tab. 13: Probabilità e Localizzazione, valutazione e coefficienti

Il prodotto di **B1 – Probabilità x D1 – Localizzazione** determina la stima dei caratteri dell’impatto (**R3**).

La stima del valore assoluto dell’impatto si ottiene dal prodotto R1 x R2 x R3 accanto al quale viene riportato il segno (Positivo o Negativo).

La misura e la ponderazione costituiscono gli elementi di una sommatoria al fine del calcolo dell’impatto ambientale complessivo del progetto in esame.

È stata formulata una gerarchia di importanza dei molteplici aspetti indagati, attribuendo i pesi maggiori alle tematiche ritenute più sensibili.

Gli impatti sul paesaggio e, più in generale, sul territorio, sono stati collocati su un livello di particolare importanza.

Si è altresì introdotta la fondamentale distinzione tra gli impatti di natura generale, capaci di investire globalmente l’ambiente indagato e quelli a carattere locale ai quali è stato, ovviamente, attribuito un peso minore

12.2. LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E LE AZIONI DI PROGETTO

Di seguito vengono individuate le **componenti ambientali** e i **fattori ambientali** (intesi come azioni di progetto) che interessano l’esecuzione delle opere.

Le voci evidenziate nel presente paragrafo saranno incrociate nelle matrici elementari di Leopold per essere poi sintetizzate nella matrice di riepilogo degli impatti a doppia entrata.

Le **componenti ambientali** sono state descritte, analizzate e qui di seguito sinteticamente riportate:

A1 – Atmosfera – Aria e Clima

- A1.1 – Qualità dell’aria – inquinanti e polvere
- A1.2 – Clima

A2 - Acqua, ambiente idrico – acque superficiali

- A2.1 – Utilizzo nell’area di cantiere, idrografia, idrologia, regime idrografico
- A2.2 – Qualità acque superficiali
- A2.3 – Qualità acque sotterranee

A3 - Suolo e sottosuolo

- A3.1 – Asporto suolo
- A3.2 – Perdita substrato produttivo

A4 - Uso del Suolo

- A4.1 – Uso del Suolo
- A4.2 – Occupazione del suolo

A5 - Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi

- A5.1 – Perdita copertura vegetale, arborea e floristica
- A5.2 – Fauna
- A5.3 – Avifauna

A6 – Paesaggio

A6.1 – modifica del profilo paesaggistico

A7 – Rumore – Clima acustico

A6.1 – Inquinamento acustico

A8 - Vibrazioni

A7.1 –vibrazioni

A9 - Campi elettromagnetici – telecomunicazioni

A9.1 – Campi elettromagnetici e telecomunicazioni

A10 - Aspetti socio-economici

A10.1 – caratteri occupazionali

A10.2 – caratteri socio-economici

A11 - Salute pubblica

A12 – Viabilità

Per quanto riportato in precedenza gli impatti riguardanti le Vibrazioni NON sono considerati nella matrice di valutazione in quanto non significativi.

Le **azioni di progetto** sono distinte nelle tre fasi: le azioni in **fase di costruzione, di esercizio e di dismissione** e smantellamento che sono di seguito sinteticamente riportate:

Azioni di progetto in fase di realizzazione

- C1. Occupazione area e allestimento cantiere.
- C2. Trasporto mezzi d'opera
- C3. Costruzione viabilità di progetto (stradelle), manovra e recinzione
- C4. Esecuzioni scavi spf. platee di fondazione cabine e.e.
- C5. Scavi e posa cavidotti interrati lungo viabilità di progetto
- C6. Trasporto moduli, strutture di sostegno e materiali
- C7. Montaggio e installazione componenti
- C8. Trasporto e posa cabine elettriche prefabbricate
- C9. Dismissione cantiere e smaltimento rifiuti.
- C10. Trasporto e posa pali di sostegno linee aeree
- C11. Posa cavidotti interrati e attraversamento SP13 con T.O.C.
- C12. Tesatura linee elettriche in MT e connessione RTN

Azioni di progetto in fase di esercizio

- E1. Presenza viabilità di progetto (stradelle)
- E2. Presenza impianto Agrovoltaiico
- E3. Operatività impianto Agrovoltaiico
- E3. Opere di manutenzione ordinaria
- E3. Presenza elettrodotti aerei
- E3. Operatività elettrodotti aerei

Azioni di progetto in fase di dismissione e smantellamento

- D1. Allestimento cantiere e trasporto mezzi d'opera
- D2. Smontaggio moduli e smantellamento strutture di sostegno
- D3. Sfilaggio pali di fondazione
- D3. Scavi e rimozione cavi elettrici interrati

D5. Rimozione cabine elettriche e vasche di fondazione

D6. Ripristino ambientale (ex ante).

D7. Dismissione cantiere e smaltimento rifiuti

12.2.1. Stima quantitativa degli impatti ambientali determinati dal progetto

In prima istanza sono stimati quantitativamente gli impatti determinati dalle opere dell'alternativa di progetto selezionata ed analizzata nel corso del presente SIA per poi confrontarla con l'alternativa Zero.

Per effettuare l'analisi vengono descritti gli impatti che ogni singola azione elementare esercita sulla singola componente ambientale.

Per ogni incrocio viene descritto il fattore di impatto individuato di cui poi si opera la stima quantitativa.

Si allega alla presente Studio di Impatto Ambientale la matrice a doppia entrata con il riepilogo dei risultati ottenuti, ovvero l'elaborato **Matrice di Valutazione Impatti** in allegato.

Di seguito si riporta il riepilogo dei risultati ottenuti.

12.2.1.1. Impatti in fase di realizzazione

Il valore quantitativo degli impatti ambientali stimati in fase di realizzazione per gli interventi descritti è complessivamente positivo: **+0,127008**

	Tot. impatti	imp. Negativi	imp. Positivi
Totale quantificazione impatti in fase di realizzazione	-0,004760	-0,167432	0,162672

12.2.1.2. Impatti in fase di esercizio

La valutazione quantitativa degli impatti ambientali stimati in fase di esercizio dell'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis è risultata complessivamente positiva per un valore pari a **0,386670**.

	Tot. impatti	imp. Negativi	imp. Positivi
Totale quantificazione impatti in fase di esercizio	0,074175	-0,312496	0,386670

12.2.1.3. Impatti in fase di dismissione

La valutazione quantitativa degli impatti ambientali stimati in fase di dismissione e smantellamento dell'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis è risultata positiva complessivamente positiva per un valore pari a **0,147840**.

	Tot. impatti	imp. Negativi	imp. Positivi
Totale quantificazione impatti in fase di smantellamento	0,017128	-0,130712	0,147840

12.2.2. Stima quantitativa degli impatti ambientali determinati dall'alternativa "zero"

Sono stati quindi analizzati gli impatti determinati dall'alternativa "zero" per poi poter confrontare i risultati ottenuti con la valutazione data dalla realizzazione dell'impianto.

La stima quantitativa degli impatti ambientali stimati per l'alternativa "zero" è negativa in quanto, in assenza dell'intervento di realizzazione del parco eolico, continueranno ad incrementarsi i trend negativi in atto relativi all'atmosfera (qualità, clima, temperatura, piovosità) e agli aspetti occupazionali, socioeconomici e di salute pubblica in generale

Il valore ottenuto è pari a **-0,077960**.

12.2.3. Confronto e analisi dei risultati ottenuti

La realizzazione del Progetto di impianto Agrovoltaiico San Vero Milis ha ottenuto un punteggio complessivamente **positivo** e pari a **+ 0,086543**, grazie ai benefici ambientali in termini di emissioni evitate in atmosfera di gas climalteranti e di gas nocivi, e dei benefici socio economici, ovvero l'occupazione, il lavoro diretto e indiretto, le ricadute sul territorio per la ristorazione e l'ospitalità, ecc. pari a **+ 0,697182**, risultato ottenuto dalla sottrazione degli impatti negativi in generale pari a **- 0,610640**.

L'alternativa "zero", ovvero la non realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico, considerando che attualmente le

condizioni atmosferiche presentano un *trend* negativo caratterizzato su scala globale dell'aumento del riscaldamento globale (*global warming*), con fenomeni generalizzati di cambiamenti climatici (*climate change*) percettibili anche su scala temporale molto ridotta, aumento di piogge acide ecc. e che contestualmente le dinamiche socio economiche presentano una progressiva decrescita dovuta alla mancanza di occupazione in settori diversi, ha ottenuto un punteggio negativo. E' importante sottolineare i mancati benefici per la Comunità in termini di ristoro economico da parte del Proponente. Considerando che le dinamiche sono su scala globale, mondiale e che sono spalmate su un arco temporale lungo. Il punteggio ottenuto è **- 0,077960**.

Dai risultati ottenuti è possibile asserire che l'**alternativa analizzata è preferibile rispetto all'alternativa zero**.

12.3. LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI PAESAGGISTICI

Il presente paragrafo tratta quanto riportato dal punto 6 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. *“La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.”*.

Per valutare la qualità paesistica di un territorio (campo) a partire da un determinato punto di osservazione (Punto di Vista) sono stati considerati due metodi di valutazione combinati tra loro al fine di giungere ad una determinazione sulla qualità paesaggistica il più possibile oggettiva.

Essi sono:

- **il metodo di valutazione di matriciale multicriterio supportato da fotosimulazioni ex-ante ed ex-post;**
- **il metodo di ranking "Electre III".**

La **valutazione di tipo matriciale** consente di attribuire un valore quantitativo numerico alla qualità del paesaggio, tramite la selezione e l'utilizzo di parametri generali rappresentanti la qualità paesistica scomposti in criteri che ne qualificano la natura. La quantificazione della performance rispetto al singolo criterio viene resa numericamente sulla base dell'espressione di un giudizio di qualità.

Gli scenari valutati (le fotosimulazioni ex-ante ed ex-post) con tale metodo ottengono un punteggio numerico complessivo di qualità paesistica che rende attuabile un immediato confronto tra gli stessi.

Tale confronto tra scenari avviene nella seconda fase della valutazione operata e si basa sulla costruzione di “classi di qualità” (rank). Tale confronto consente in ultima istanza di definire la compatibilità paesaggistica dell'intervento, in quanto, dal punto di vista teorico-metodologico, si può asserire che **sono compatibili paesaggisticamente, quegli interventi che, pur dando luogo ad una modificazione del valore della qualità paesaggistica, non modificano la complessiva classe qualitativa attribuita alla qualità paesaggistica stessa dell'oggetto di valutazione**.

Nelle note del **D.P.C.M. 12/12/2005** vengono riportati **5 parametri utili** per la lettura delle qualità e delle criticità paesaggistiche, che si riportano:

- **Diversità:** riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali e simbolici;
- **Integrità:** permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche tra gli elementi costitutivi);
- **Qualità visiva:** presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche
- **Rarità:** presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari;
- **Degrado:** perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici.

Si definiscono quindi 5 classi di paesaggio:

Classi del Paesaggio		Valore	
		da	a
C1	Nulla	-5	-1,9
C2	Bassa	2	4,9
C3	Media	5	9,9
C4	Elevata	10	14,9
C5	Molto elevata	15	20

Tab. 14: Classi di Paesaggio

I risultati ottenuti dalla valutazione quali-quantitativa dei diversi coni ottici vengono di seguito riassunti ed aggregati al fine di determinare la qualità paesaggistica complessiva dello **stato di fatto (ex ante)** e di quello **progettuale (ex post)**. La tabella successiva raccoglie i valori per tutti i parametri valutati.

13. MITIGAZIONI E MISURE DI COMPENSAZIONE

Qualsiasi attività umana origina interferenze, più o meno intense a seconda dei casi, con l'ambiente in cui si opera. L'obiettivo nella realizzazione dell'opera non è quello di "non interferire", ma piuttosto di "interferire correttamente", ovvero facendo in modo che le varie componenti ambientali possano assorbire gli impatti dell'opera con il minimo danno, rapportandoli ovviamente ai benefici ottenuti dalla realizzazione dell'opera.

Il fatto che un'opera possa o meno essere "correttamente inserita in un ambiente" dipende dalla corretta progettazione e dall'adozione di misure preventive in fase di realizzazione che permettano alle componenti ambientali di "adattarsi" senza compromettere equilibri e strutture. Nel caso specifico del parco eolico, l'opera certamente interferisce con l'ambiente in quanto estranea ad esso, ma la quantificazione dell'interferenza dipende dalle soluzioni tecniche adottate per la realizzazione.

Da quanto sinora esposto è indubbio che la realizzazione del parco eolico comporta principalmente le tipologie di interferenza costituite da:

- occupazione di aree da parte del parco eolico e opere connesse;
- rumori estranei all'ambiente in fase di realizzazione e, parzialmente, in fase di esercizio;
- inserimento di elementi percettivi estranei al paesaggio;
- occupazione di spazi aerei con potenziale interferenza sull'avifauna.

Appare evidente come alcune di queste interferenze non possano essere evitate, né si possa prevedere una mitigazione di rilievo delle stesse.

Per altre interferenze, le stesse scelte progettuali pongono automaticamente un limite alle interferenze attraverso, ad esempio, l'individuazione dei siti idonei in aree collinari/montane, come è stato fatto per l'impianto in oggetto e si possono inoltre individuare idonee azioni di mitigazione.

I paragrafi del capitolo riguardano quanto riportato dal punto 7 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. *“Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento. I paragrafi appresso riportati definiscono tutte le misure per ridurre al minimo gli impatti e, nella migliore delle ipotesi, per eliminarli totalmente.”*

13.1. ATMOSFERA – ARIA E CLIMA

Tra i fattori che influenzano l'emissione di polveri in fase di realizzazione vi sono:

- Granulometria del terreno: un terreno grossolano sarà meno polverulento di un terreno a grana fine;
- Intensità del vento: se il vento ha una velocità elevata va ad innalzare la polvere accentuandone l'effetto negativo ed estendendolo potenzialmente anche all'area esterna a quella di cantiere;
- Umidità del terreno: un terreno umido o bagnato vede la presenza di una quantità inferiore di polvere;
- Condizioni meteorologiche: le condizioni climatiche influiscono sul fattore vento e sul fattore umidità, motivo per cui sarebbe appropriato fare delle considerazioni legate a specifici periodi di tempo.

Non vi sono fattori che influenzano l'emissione di polveri in fase di esercizio

Tra i fattori che influenzano l'emissione di gas climalteranti in fase di realizzazione vi sono:

- Granulometria del terreno: un terreno grossolano sarà meno polverulento di un terreno a grana fine;
- Intensità del vento: se il vento ha una velocità elevata va ad innalzare la polvere accentuandone l'effetto negativo ed estendendolo potenzialmente anche all'area esterna a quella di cantiere.

13.1.1. POLVERI – Misure di mitigazione

Per ovviare all'impatto legato all'emissione e l'innalzamento di polvere in fase di cantiere si introducono le seguenti **misure di mitigazione**:

- Bagnatura dei tracciati interessati dal transito dei mezzi di trasporto;
- Copertura/bagnatura dei cumuli di terreno;
- Copertura delle vasche di calcestruzzo;
- Circolazione a bassa velocità dei mezzi specie nelle zone sterrate di cantiere;
- Pulizia degli pneumatici dei mezzi di trasporto all'uscita dal cantiere;
- Eventuali barriere antipolvere temporanee ove necessario.

13.1.2. GAS CLIMALTERANTI – Misure di mitigazione

Per ovviare all'impatto legato all'utilizzo dei mezzi di trasporto per la movimentazione del materiale nell'area di cantiere ovvero ad una certa emissione di gas (CO, CO₂, NO_x, SO_x, polveri (PM10) si decide di adottare i seguenti provvedimenti quali **misure di mitigazione**:

- Manutenzione periodica dei mezzi (attenta pulizia e sostituzione filtri) di modo che rispettino puntualmente i limiti imposti da normativa vigente riguardo alle emissioni, da imporre contrattualmente anche alle ditte appaltatrici;
- Spegnimento del motore durante le fasi di carico/scarico o durante qualsiasi sosta

13.1.3. Sintesi degli impatti e misure di mitigazione sulla componente aria

Gli impatti sono stati identificati in base alla durata, all'estensione superficiale (area), al grado di intensità, alla reversibilità ed estensione (in termini di numero di componenti ambientali vulnerabili colpite); nel caso in esame gli impatti "emissione di polveri" ed "emissione di gas climalteranti/sostanze inquinanti" sono da intendersi:

- a) temporanei in quanto limitati alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a circa 41 settimane (Cfr. CRO01 Cronoprogramma lavori esecuzione);
- b) circoscritti all'area di cantiere, applicando in maniera attenta le misure di mitigazione, viceversa potrebbe estendersi facilmente nelle zone limitrofe specie in condizioni atmosferiche avverse (elevata intensità del vento);
- c) di bassa intensità;
- d) completamente reversibili;
- e) ridotti in termini di numero di elementi vulnerabili: poche sono le abitazioni di campagna coinvolte considerando che l'area interessata dalla realizzazione del progetto è un'area adibita principalmente all'uso agricolo.

Limitatamente alla fase di realizzazione, l'impatto dovuto all'innalzamento di polveri viene mitigato ricorrendo alla bagnatura dei cumuli dei materiali e dei tracciati interessati dal transito mezzi.

Alla luce delle considerazioni fatte su tipologia, estensione dell'impatto e delle misure di mitigazione da porre in essere, gli impatti in esame sono considerati (in una scala da basso ad elevato) piuttosto **bassi**.

Diversa è la considerazione in merito all'impatto "emissione di gas climalteranti" derivante dall'esercizio produttivo dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica che permette la totale eliminazione di emissioni in atmosfera per cui la qualità della componente aria ne può trarre solo beneficio, motivo per cui l'impatto è da intendersi assolutamente e nettamente **positivo**.

Alla base del processo di produzione di energia elettrica non vi sono processi chimici o reazioni nucleari, contrariamente a quanto succede per il funzionamento degli impianti convenzionali, sia nucleari che termici; di conseguenza non vi sono emissioni inquinanti connesse a tali impianti.

13.2. ACQUA

Tra i fattori che possono influenzare i corsi idrici superficiali o sotterranei in fase di realizzazione vi sono:

- Rilascio di inquinanti: olio dal motore o sostanze volatili e carburante causato dal cattivo stato di manutenzione che potrebbe contaminare il deflusso idrico superficiale o, per infiltrazione, la falda acquifera. Tuttavia, in questo caso, il quantitativo di inquinanti è talmente effimero che, qualora non fosse prima asportato dal transito dei mezzi, verrebbe diluito rientrando nei valori di accettabilità; se così non sarà, si provvederà ad opportuna bonifica secondo le disposizioni del D.Lgs. 152/06 (art. 242 e seguenti Parte IV). Si sottolinea inoltre che tutti i siti di installazione degli aerogeneratori non vedono la presenza di corsi idrici superficiali censiti o non censiti.
- Modifica del drenaggio superficiale delle acque sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio
- Spreco della risorsa acqua: La risorsa acqua viene utilizzata sia per usi civili che per la bagnatura di cumuli di materiale messo a deposito o fronti di scavo o tratti adibiti al transito mezzi e al lavaggio pneumatici. L'utilizzo per rispondere ai fabbisogni degli addetti al cantiere è limitato alle sole ore di lavoro, quindi è di entità contenuta. Per quanto riguarda invece la bagnatura, l'utilizzo della risorsa è comunque vincolato al:
 - a) clima: qualora vi fosse, interverrebbe già la pioggia come strumento di mitigazione;
 - b) vento: una zona ventosa è chiaramente più esposta alla probabilità di incorrere nell'emissione di polveri e quindi avrà bisogno di una costante bagnatura con conseguente uso maggiore della risorsa acqua

13.2.1. RILASCIO DI INQUINANTI – Misure di mitigazione

Per ovviare al potenziale e remoto impatto legato al rilascio di sostanze inquinanti nei corsi idrici superficiali o sotterranei si introducono le seguenti **misure di mitigazione**:

- Revisione periodica e attenta dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici (escavatori, mezzi movimento terra) per la prevenzione del rilascio accidentale;
- Attenta gestione dell'area di sosta notturna delle macchine operatrici per l'immediata individuazione dell'evento accidentale

13.2.2. Sintesi degli impatti e misure di mitigazione sulla componente aria

Gli impatti sono stati identificati in base alla durata, all'estensione superficiale (area), al grado di intensità, alla reversibilità ed estensione (in termini di numero di componenti ambientali vulnerabili colpite); nel caso in esame l'impatto dovuto al "rilascio di inquinanti" è da intendersi:

- a) temporaneo in quanto limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a circa 41 settimane (Cfr. CR001 Cronoprogramma lavori esecuzione);
- b) circoscritto all'area di cantiere, considerando la modesta quantità di sostanza inquinante eventualmente rilasciata accidentalmente;
- c) di bassa intensità, considerando la modesta quantità di sostanza inquinante eventualmente rilasciata accidentalmente e il pronto intervento di bonifica del recettore impattato (suolo);
- d) di bassa vulnerabilità, considerando l'unico recettore che potrebbe essere impattato (suolo)

Alla luce delle considerazioni fatte e delle misure di mitigazione da realizzare, l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) assolutamente **basso**.

13.2.3. ALTERAZIONE DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE DELLE ACQUE – Misure di mitigazione

Per ovviare al potenziale e remoto impatto legato all'alterazione del drenaggio delle acque superficiali ovvero del normale deflusso superficiale, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio si introducono le seguenti **misure di mitigazione**:

- Uso (pavimentazione) di materiali naturali che favoriscano il drenaggio (al posto dell'utilizzo di pavimentazioni bituminose che potrebbero accentuare ancor di più il problema);
- la realizzazione di un sistema di canalizzazione delle acque per provvedere alla loro opportuna

regimentazione conducendole al corpo idrico superficiale più prossimo, se necessario;

- la posa di una tubazione per consentire il regolare deflusso idrico superficiale laddove i tratti di stradella di progetto e cavidotto siano interferenti con le linee d'impluvio; se ne esclude sin d'ora la necessità.

13.2.4. Sintesi degli impatti e misure di mitigazione per il drenaggio delle acque superficiali

Gli impatti sono stati identificati in base alla durata, all'estensione superficiale (area), al grado di intensità, alla reversibilità ed estensione (in termini di numero di componenti ambientali vulnerabili colpite); nel caso in esame l'impatto dovuto al "drenaggio delle acque superficiali" è da intendersi:

- a) non permanente, ma comunque legato alla durata di vita utile dell'impianto Agrovoltaiico;
- b) circoscritto all'area di cantiere;
- c) di bassissima intensità e vulnerabilità, considerando le misure di mitigazione da porre in essere.

Alla luce delle considerazioni fatte e delle misure di mitigazione da realizzare, l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) assolutamente **basso**.

13.2.5. SPRECO DELLA RISORSA ACQUA - Misure di mitigazione

Per ovviare al potenziale spreco della risorsa acqua, soltanto in fase di realizzazione, in quanto durante l'esercizio produttivo dell'impianto non vi è alcun consumo di acqua, si introducono le seguenti **misure di mitigazione**:

- Gestione intelligente dell'acqua per usi civili.
- Gestione dell'acqua per la bagnatura con idonei sistemi di lavaggio e nebulizzazione.

13.2.6. Sintesi degli impatti e misure di mitigazione sulla componente acqua

Gli impatti sono stati identificati in base alla durata, all'estensione superficiale (area), al grado di intensità, alla reversibilità ed estensione (in termini di numero di componenti ambientali vulnerabili colpite); nel caso in esame gli impatti "alterazioni dei corsi idrici superficiali o sotterranei" ed "emissione di gas climalteranti/sostanze inquinanti" sono da intendersi:

- a) temporanei in quanto limitati alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a circa 41 settimane (Cfr. CR001 Cronoprogramma lavori esecuzione);
- b) circoscritti all'area di cantiere, considerando gli usi civili e la bagnatura;
- c) di bassa intensità, considerando le modeste quantità impiegate;

Alla luce delle considerazioni fatte e delle misure di mitigazione da realizzare, l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) assolutamente **basso**.

In definitiva, la perdita di materiale, di oli o di carburante dai mezzi di trasporto durante la fase di cantiere è generalmente **trascurabile** poiché potrebbe esser rimosso dal passaggio dei mezzi stessi oppure qualora finisse nei corpi idrici è in quantitativo tale da non superare i limiti imposti da normativa.

Per quanto concerne la fase di esercizio, invece l'impianto non utilizza affatto l'acqua e le normali attività di manutenzione non comportano alcun rischio per la risorsa in esame.

Facendo riferimento a quanto esposto già in merito alla componente aria, l'impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica va a compensare parte della richiesta energetica che diversamente verrebbe soddisfatta da altre tipologie di impianti; ad esempio contrariamente ad un impianto elettrico non porta allo sfruttamento di ingenti volumi di acqua e non li espone di conseguenza nemmeno al rischio di un eventuale contaminazione in caso di incidenti per cui l'impatto è da intendersi **positivo**.

13.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

Tra i fattori che possono influenzare le caratteristiche della componente suolo e sottosuolo rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline) vi sono:

- Alterazione della qualità del suolo per rilascio di inquinanti: olio dal motore o sostanze volatili e carburante causato dal cattivo stato di manutenzione che potrebbe contaminare il terreno, alterando la qualità del suolo.
- ❖ Instabilità dei profili, opere e rilevati: L'instabilità geotecnica deriva dall'attività di scavo, riporto e realizzazione della viabilità di progetto e dei cavidotti essendo i pali di fondazione infissi nel terreno

13.3.1. RILASCIO DI INQUINANTI (OLI) - Misure di mitigazione

Per ovviare al potenziale e remoto impatto legato al rilascio accidentale di sostanze inquinanti sul suolo sia durante la fase di realizzazione che di esercizio, si introducono le seguenti **misure preventive, protettive e di mitigazione**:

- Revisione periodica e attenta dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici (escavatori, bobcat, mezzi di trasporto materiali ad uso agricolo) per la prevenzione del rilascio accidentale;
- Attenta gestione dell'area di sosta notturna delle macchine operatrici per l'immediata individuazione dell'evento accidentale.
- ✓ In caso di sversamento accidentale, sia durante la costruzione che durante l'esercizio produttivo, si provvederà prontamente all'asportazione della porzione di terreno contaminata, trasportata a discarica autorizzata; le porzioni di terreno contaminate saranno definite, trattate e monitorate con i criteri prescritti dal Decreto Ministeriale 25 ottobre 1999, n°471, "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'art. 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n°22, e successive modificazioni ed integrazioni" e secondo le disposizioni del D.Lgs. 152/06 (art. 242 e seguenti Parte IV).
- Lo smaltimento degli oli esausti usati come lubrificante di tutti gli organi meccanici posti all'interno delle macchine operatrici deve essere garantito al CONOE "Consorzio nazionale raccolta e trattamento oli e grassi vegetali e animali esausti" costituitosi ai sensi del D.lgs. 22/97 art. 47 il 1° ottobre 1998 (Decreto Ronchi), e attualmente regolato dal D.lgs. 152/06 art. 233 e ss.mm.ii.

13.3.2. Sintesi degli impatti e misure di mitigazione sulla componente suolo e sottosuolo

Gli impatti sono stati identificati in base alla durata, all'estensione superficiale (area), al grado di intensità, alla reversibilità ed estensione (in termini di numero di componenti ambientali vulnerabili colpite); nel caso in esame l'impatto "rilascio di inquinanti" è da intendersi:

- a) temporanei in quanto limitati alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a circa 41 settimane (Cfr. CR001 Cronoprogramma lavori esecuzione);
- b) circoscritto all'area di cantiere, considerando la modesta quantità di sostanza inquinante rilasciata accidentalmente e le misure preventive previste in caso di contaminazione;
- c) di bassa intensità, considerando le modeste quantità impiegate;
- d) di bassa vulnerabilità, considerando l'unico recettore.

Alla luce delle considerazioni fatte e delle misure di mitigazione da realizzare, sia l'impatto di alterazione della qualità del suolo e sottosuolo sia in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) assolutamente **basso**.

13.4. USO DEL SUOLO

Tra i fattori che possono influenzare l'uso del suolo rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline) vi sono i seguenti fattori e attività:

In fase di realizzazione:

- Scavi superficiali per l'installazione delle platee di fondazione prefabbricate di alloggiamento delle cabine elettriche;
- scavi e riporti per la realizzazione dei cavidotti di collegamento tra gli inverter e le cabine di campo, da queste alle cabine Utente e alle cabine di Consegna;
- viabilità di progetto per il trasporto dei componenti e il transito dei mezzi d'opera;
- aree logistiche ad uso deposito temporaneo o movimentazione materiale, se occorrenti.

In fase di esercizio:

- viabilità di progetto (stradelle);
- La perdita dell'uso del suolo dovuta all'occupazione della superficie occupata dai pali di fondazione delle strutture di sostegno, delle cabine elettriche e dei pali di fondazione delle linee elettriche aeree di connessione alla cabina primaria di Nabolia.

Chiaramente le porzioni di terreno occupate dai pali di fondazione delle strutture di sostegno, delle cabine elettriche e dei pali di fondazione delle linee elettriche aeree ovvero la perdita di uso del suolo, permarranno durante l'intero periodo di esercizio produttivo dell'impianto.

Tutte le altre superfici occupate, adibite ad esempio ad area logistica o a piazzole di servizio temporaneo per il l'assemblaggio delle strutture di sostegno, saranno smantellate al termine della fase di cantiere e i luoghi ripristinati nello stato ex ante.

13.4.1. Sintesi degli impatti sulla componente uso del suolo

Gli impatti sono stati identificati in base alla durata, all'estensione superficiale (area), al grado di intensità, alla reversibilità ed estensione (in termini di numero di componenti ambientali vulnerabili colpite); nel caso in esame l'impatto "uso del suolo" è da intendersi:

- a) temporaneo per la sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a circa 41 settimane (come da CR001 Cronoprogramma lavori esecuzione) e definibile a lungo termine (almeno 30 anni) considerando la fase di esercizio in quanto l'impatto è esteso alla durata della vita produttiva dell'impianto, pur non essendo permanente.
- b) circoscritto all'area di cantiere, considerando la modesta quantità di suolo asportata;
- c) di bassa intensità e vulnerabilità considerando la modesta quantità di suolo asportata;

Alla luce delle considerazioni fatte l'impatto dovuto all'uso del suolo è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) assolutamente **basso**.

13.4.2. USO DEL SUOLO – Misure di mitigazione

Per limitare l'uso del suolo si introducono le seguenti **misure di mitigazione**:

- Interramento degli elettrodotti e tracciati in corrispondenza del sedime stradale della viabilità ordinaria esistente, ovvero il solo attraversamento in tecnica T.O.C. della SP13 in corrispondenza della cabina primaria di Narbolia.
- Interramento degli elettrodotti di impianto a profondità tali da permettere tutte le lavorazioni tradizionali dei terreni (anche le arature più profonde).
- ottimizzazione dello sfruttamento dei tracciati che i conduttori dell'Azienda Agricola già utilizzano per il passaggio dei mezzi e che pertanto non vengono comunque coltivati (piste di penetrazione rurale);
- ottimizzazione dello sfruttamento della viabilità esistente per il trasporto dei componenti e materiali in sede di progettazione esecutiva;

13.5. FLORA E VEGETAZIONE

Per mitigare gli effetti sulla flora di alcune opere si introducono le seguenti **misure di mitigazione per gli impatti indiretti in fase di realizzazione**:

13.5.1. POLVERI – Misure di mitigazione

Pur tenendo in considerazione le risultanze della relazione "REL11 Relazione botanica" in cui si legge "*L'attività proposta ha una interferenza con la risorsa biologica floristica piuttosto limitata e riferita ad aree artificiali (aree coltivate)*", per ovviare all'impatto legato all'emissione e l'innalzamento di polvere in fase di realizzazione tali da incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali arbustivi eventualmente interessati dagli impatti, si introducono le seguenti **misure di mitigazione**:

- Bagnatura della viabilità di progetto sterrata durante la stagione secca e all'occorrenza, interessata dal transito dei mezzi di trasporto e dei mezzi d'opera;
- bagnatura degli pneumatici dei mezzi durante la stagione secca e all'occorrenza, interessata dal transito dei mezzi di trasporto e dei mezzi d'opera;
- copertura/bagnatura dell'eventuale materiale polverulento temporaneamente messo a deposito;
- imporre la limitazione della velocità di percorrenza dei mezzi, ovvero circolazione a bassa velocità dei mezzi specie nella viabilità di progetto sterrata e nelle zone sterrate di cantiere.

13.5.2. ALTRI IMPATTI – Misure di mitigazione

Per ovviare al potenziale e remoto impatto legato al rilascio di sostanze inquinanti nei corsi idrici superficiali o sotterranei si introducono le seguenti **misure di mitigazione**:

- Posa dei cavidotti in adiacenza alla viabilità esistente, ovvero esclusivamente stradelle interpoderali;

Per mitigare gli effetti sulla componente floristica di alcune opere si introducono le seguenti **misure di mitigazione per gli impatti diretti in fase di realizzazione**:

- non aprire nè consentire l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso pedonale ai cantieri, qualora ne sussistano le condizioni.
- permettere la presenza ispettiva di un esperto botanico sino a dodici mesi dall'ultimazione dei lavori per la verifica dell'assenza di entità alloctone, non autoctone, accidentalmente introdotte a seguito di trasporto di materiali, in special modo se si tratta di entità invasive che saranno prontamente eliminate,
- non impiegare direttamente o indirettamente, sostanze diserbanti e disseccanti, vietandone l'uso.
- limitare al massimo i tempi di realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico

13.5.3. Misure di compensazione – sito di impianto agrovoltaiico, aree di servizio e viabilità di progetto

13.5.4. Misure di compensazione

Quale misura compensativa per l'eventuale consumo di vegetazione camefitica/arbustiva o di eventuali individui a portamento arboreo interferente, il proponente il Progetto si impegna a adottare le seguenti misure di compensazione:

- l'individuazione e la destinazione a tutela di un'area attigua al sito di intervento e non interessata dal consumo di superfici, occupata da vegetazione artificiale o semi-naturale (es. seminativi e pascoli) da destinare a tutela. Tali superfici avranno un rapporto di almeno 2:1 rispetto alle superfici consumate dagli interventi previsti in progetto, e saranno interdette a qualsiasi forma di pressione di origine antropica, con l'esclusione del pascolo brado bovino.

13.5.5. Misure di compensazione – siti della palificazione per la connessione elettrica

Quale misura compensativa per i siti di installazione della palificata di sostegno alle linee elettriche aeree, il proponente il Progetto si impegna a compensare, se inevitabile, il consumo di superfici di seminativo occupate da taxa di interesse conservazionistico e biogeografico, peraltro non presenti nelle aree indagate in sopralluogo dagli esperti, con la

- l'individuazione e la destinazione a tutela di un'area attigua al sito di intervento e non interessata dal consumo di superfici, occupata da vegetazione artificiale o semi-naturale (es. seminativi e pascoli) da destinare a tutela. Tali superfici avranno un rapporto di almeno 2:1 rispetto alle superfici consumate dagli interventi previsti in progetto, e saranno interdette a qualsiasi forma di pressione di origine antropica.

Si ritiene che l'installazione dell'impianto Agrovoltaiico non apporterà alcuna interazione negativa sulla flora e la vegetazione di origine spontanea.

Per il rendering del tracciato si rimanda alla relazione “REL29 Relazione paesaggistica Opere di rete”.

13.6. FAUNA

Come specificato per la vegetazione, le perdite di superficie naturale a seguito dell'intervento sono minime, soprattutto per quanto riguarda la fauna, e quindi non possono essere considerate come un danno su biocenosi particolarmente complesse: le caratteristiche dei suoli non presentano un'elevata densità di popolazione animale selvatica; pertanto, la perdita di superficie non può essere considerata come una minaccia alla fauna selvatica, volatile e non, dell'area in esame.

Pur tenendo in considerazione le risultanze della relazione “REL12 Relazione faunistica” in cui si legge che per tutte le specie: anfibi, rettili, mammiferi e uccelli, gli impatti in fase di cantiere ed esercizio e la perdita di habitat “*Gli impatti possibili sono assimilabili a quelli delle attività di miglioramento fondiario e di semina delle superfici interessate dall'intervento, ...omissis ... l'area indagata presenta un **interesse faunistico non rilevante** e quindi **“non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative”**, per ovviare all'impatto legato all'emissione e*

l'innalzamento di polvere in fase di realizzazione tali da incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali arbustivi eventualmente interessati dagli impatti, si introducono le seguenti **misure di mitigazione per gli impatti indiretti in fase di realizzazione**:

- limitare al massimo i tempi di realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico;
- minimizzare le modifiche ed il disturbo dell'habitat;
- ripristinare l'area di cantiere restituendola al territorio non occupato dall'impianto Agrovoltaiico in fase di esercizio;
- ripristinare il sito allo stato ante operam al termine dell'esercizio produttivo dell'impianto Agrovoltaiico, come previsto dalle norme vigenti;
- permettere l'attraversamento della struttura da parte della fauna grazie alla presenza dei **passaggi eco-faunistici** nella recinzione perimetrale che, creando dei corridoi ecologici di connessione, consentono di mantenere un alto livello di biodiversità, e allo stesso tempo, non essendo praticabile l'attività venatoria, crea un habitat naturale di protezione delle specie faunistiche e vegetali;
- la piantumazione, lungo il perimetro dell'impianto Agrovoltaiico, Lato Nord ed Est, dove non è presente la barriera frangivento costituita da alberi di Eucaliptus, di un doppio filare di alberi di olivo in coltura super intensivo, e altre essenze vegetali che producono fiori e frutti, sarà un'ulteriore fonte di cibo sicura per tutti gli animali, determinerà la diminuzione della velocità eolica, aumenterà la formazione della rugiada.

Si ritiene che l'installazione dell'impianto Agrovoltaiico non apporterà alcuna interazione negativa sulla fauna.

13.7. AVIFAUNA

Pur tenendo in considerazione le risultanze della relazione "REL12 Relazione faunistica" indicate nel capitolo precedente, l'eventuale impatto potenzialmente rilevante provocato dall'esercizio di un impianto agrovoltaiico è quello sull'**avifauna**, e riguarda la possibilità di impatto di alcuni volatili con i moduli fotovoltaici o le strutture di sostegno.

Per mitigare gli effetti sull'avifauna di alcune opere si introducono le seguenti **misure di mitigazione per gli impatti indiretti in fase di realizzazione**:

- Distanziamento delle file dei moduli fotovoltaici mantenendo aree a verde;
- Realizzazione delle opere comprendente il periodo estivo in toto, dalla tarda primavera all'inizio dell'autunno, mesi durante i quali non vi sono periodi riproduttivi e di letargo e il terreno è mediamente asciutto;

Per mitigare gli effetti sull'avifauna di alcune opere si introducono le seguenti **misure di mitigazione per gli impatti indiretti in fase di esercizio**:

- impiego di pannelli a basso-nullo indice di riflettanza;
- Ridurre al minimo indispensabile le operazioni di lavaggio dei pannelli e di manutenzione ordinaria tenendo presente che l'intera area sarà oggetto di coltivazione con effetti derivanti dalle normali operazioni di coltivazione agraria;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi di manutenzione;
- interruzione delle attività di manutenzione in caso di condizioni anemologiche avverse che potrebbero essere causa di sollevamento di polveri;
- applicazione di procedure e ordini di servizio interni in grado di prevenire, se possibile e ridurre il rischio di inquinamento;
- spegnimento degli automezzi e macchine di manutenzione se non in uso;

Si ritiene che l'installazione dell'impianto Agrovoltaiico non apporterà alcuna interazione negativa sull'avifauna.

13.8. PAESAGGIO

Si premette che la quinta arborea degli eucalitteti che, come riportato nella già citata relazione “REL10 Relazione Tecnico Agronomica e Uso del suolo” dell’agronomo dr. Vincenzo Satta “*rappresentano importanti elementi del paesaggio e formazioni lineari che in questa fase assolvono al ruolo di schermatura visiva su tutto il lato di ponente e parte di quello di ostro*”.

Per mitigare la visione di alcune opere si introducono le seguenti **misure di mitigazione**:

- **mascheramento cromatico** delle strutture di sostegno in acciaio anodizzato, per moderare la percezione e la visibilità dell’impianto nel suo inserimento nel paesaggio; le strutture di sostegno potranno essere eventualmente verniciate con un particolare tipo di vernice non riflettente, per una migliore integrazione con lo sfondo del terreno;
- realizzazione di una **fascia arborea perimetrale verde** costituita da due file di **piante di ulivo in coltivazione super intensiva** con sesto d’impianto 1,5 * 3 metri, lungo il perimetro Nord e Est dei sottocampi 1 e 2 per una lunghezza di circa 1.150 m per rendere l’impianto Agrovoltaico sottratto alla vista dalla percorrenza della Strada Provinciale 13 da Tramatzza verso San Vero Milis e da Nord. Dalla citata relazione si legge “*L’altezza prevista è di 3,5 m, leggermente superiore per consentire l’espletamento delle funzioni di mitigazione visiva con una produzione importante di olive, pari ad almeno 100 quintali*”. Si riporta di seguito l’immagine dell’uliveto superintensivo:



Fig. 47: Rappresentazione della barriera perimetrale dell’oliveto super intensivo

Si riporta la foto simulazione della visione dell’impianto Agrovoltaico dalla Strada Provinciale 13 da Tramatzza in direzione San Vero Milis nella situazione ante e post-intervento, considerando la barriera arborea costituita dal doppio filare di olivi in coltivazione super intensiva con sviluppo verticale iniziale.

Nella direzione opposta, da San Vero Milis a Tramatzza la visione è naturalmente schermata totalmente dalla barriera arbustiva lungo la SP13 e dalle file degli eucalitteti lungo tutto il confine Ovest della proprietà dell’Azienda Agricola Guiso.



*Fig. 48: visione da SP13 da Tramatza verso San Vero Milis, **ante** intervento*



*Fig. 49: visione da SP13 da Tramatza verso San Vero Milis, **post-intervento***



*Fig. 50: visione da SP13 da San Vero Milis verso Tramatza verso, **ante e post-intervento***

I fotoinserti rendono evidenza del fatto che dai punti considerati della viabilità SP13 la visibilità dell'impianto Agrovoltaiico risulta nulla (lato Ovest) e poco significativa, date le opere di mitigazione visiva: le nuove strutture si inseriscono in maniera armonica nel contesto di riferimento, senza alterarne in maniera significativa la qualità percettiva.

A fronte della generale condizione visiva, lo studio della visibilità dimostra come l'intervento, laddove percepibile, venga assorbito dallo sfondo senza alterare gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse. La configurazione spaziale del layout, la conduzione

dell'attività agricola e la presenza di una fascia verde di mitigazione perimetrale all'impianto fanno sì che non vengano prodotte interferenze tali da pregiudicare il riconoscimento o la percezione dei principali elementi di interesse ricadenti nell'ambito di visibilità dell'impianto.

In particolare, per il ricettore R1 si riporta la situazione ante e post-intervento di mitigazione:



Fig. 51: Vista dall'ingresso del ricettore 1 da strada vicinale Spinarba ante intervento



Fig. 52: Vista dall'ingresso del ricettore 1 da strada vicinale Spinarba post intervento

In particolare, si riporta anche la vista del punto significativo elevato 103 m s.l.m., rappresentato dalla Chiesa campestre di Santa Vittoria in Comune di Bauladu, distante circa 3.630 in linea d'aria.

Le coordinate geografiche sono le seguenti: 40° 0'56.71"N 8°40'25.02"E



Fig. 53: Chiesa campestre di Santa Vittoria in Comune di Bauladu (Vista in Google Earth)



Fig. 54: Chiesa campestre di Santa Vittoria in Comune di Bauladu



Fig. 55: Vista dalla Chiesa campestre di Santa Vittoria in Comune di Bauladu – area d’impianto

- **interramento degli elettrodotti** d’impianto e tracciati in corrispondenza del sedime stradale della viabilità ordinaria esistente, costituita dalla sola strada vicinale Spinarba, stradella interpodereale di accesso al sito e alle cabine di consegna;
- interrimento degli elettrodotti a profondità tali da permettere tutte le lavorazioni tradizionali dei terreni (anche le arature più profonde).

Le misure di mitigazioni già messe in atto nella progettazione definitiva sono state le seguenti:

- assecondare le geometrie consuete del territorio (criterio a), attraverso la preservazione delle orditure degli spazi agricoli e le stradelle di penetrazione agraria per la coltivazione dei terreni già percorse dai mezzi agricoli dell’Azienda Agricola Guiso e l’eventuale rafforzamento della viabilità interpodereale esistente;
- scelta di un layout che si sviluppa su un andamento che asseconda l’orografia esistente, eminentemente pianeggiante;
- realizzazione della viabilità di servizio evitando la finitura con pavimentazione stradale bituminosa e assicurando il rivestimento con materiali permeabili (criterio c);
- utilizzo di colorazioni neutre e vernici antiriflettenti (criterio f);
- interrimento dei cavidotti a bassa e media tensione (criteri d e p);
- scelta dell’ubicazione d’impianto agrovoltico distante da punti panoramici o da luoghi di alta frequentazione (criterio l);

13.9. CLIMA ACUSTICO

Si rendono necessarie le seguenti misure di mitigazione del rumore e delle vibrazioni in fase di realizzazione .:

- uso di macchine operatrici e autoveicoli omologati CEE, la dimostrazione di utilizzo di macchine omologate CEE e silenziate dovrà quindi essere fornita, per ogni macchina, attraverso schede specifiche;
- manutenzione metodica e frequente delle macchine operatrici (le macchine operatrici prive di manutenzione in breve perdono le caratteristiche di silenziosità);
- eventuali barriere piene temporanee con pannelli fonoassorbenti per le operazioni di realizzazione dell’impianto Agrovoltico (soprattutto l’infissione dei pali di fondazione delle strutture di sostegno con

la macchina battipalo) a minor distanza dall'unico ricettore sensibile, accatastato residenziale cfr. "REL13 Relazione impatto acustico".

- eventuali barriere piene temporanee con pannelli fonoassorbenti per le operazioni di posa dei pali di sostegno delle linee elettriche aeree di connessione dell'impianto Agrovoltaiico alla cabina primaria di Narbolia a minor distanza dei ricettori più vicini alla posa dei pali, essendo attività circoscritta localmente e di breve durata.

13.9.1. DISTURBO ALLA VIABILITA' - Misure di mitigazione

Per ovviare al potenziale e remoto impatto legato al rilascio di sostanze inquinanti nei corsi idrici superficiali o sotterranei si introducono le seguenti **misure di mitigazione**:

- Apposizione di idonea segnaletica specifica di modo da distinguere le eventuali strade ordinarie da quelle di servizio agevolando in tal modo il passaggio dei mezzi di cantiere e dei mezzi di trasporto speciali;

Viste le considerazioni fatte sulla durata temporanea, limitata alla sola fase di realizzazione, all'estensione, circoscritta alle sola area di cantiere e immediate vicinanze, al grado di rilevanza (modesto in quanto incrementa solo momentaneamente il volume di traffico nelle vicinanze), alla reversibilità e all'estensione /in termini di numero di elementi vulnerabili potenzialmente) e viste anche le misure di mitigazione da porre in essere il disturbo alla viabilità è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) piuttosto **basso**.

13.9.2. INQUINAMENTO ACUSTICO LOCALIZZATO – Misure di mitigazione

Per ovviare all'inquinamento acustico localizzato, dato da rumore e vibrazioni dovuti sia al transito dei mezzi per il trasporto materiali che agli scavi per l'esecuzione dei lavori, tali condizioni paragonabili a quelle che già normalmente si verificano essendo l'area adibita ad uso agricolo per cui i rumori sono del tutto assimilabili a quelli dei mezzi agricoli in prossimità delle aree di installazione e, anche se è stata accertata l'assenza di ricettori sensibili costituiti da immobili residenziali o di presenza diurna, per le coltivazioni dei campi immediatamente adiacenti, ovvero agricoltori o allevatori o altri lavoratori, si introducono le seguenti **misure di mitigazione**:

- Concentrazione dei lavori in fasce d'orario meno sensibili (dopo le 8:00 e non oltre le 20:00).

13.9.3. RISCHIO DI INCIDENTI – Misure di mitigazione

Per quanto riguarda il rischio di incidenti legati all'attività di cantiere, saranno adottate:

- tutte le modalità operative e i dispositivi di sicurezza per ridurre al minimo il rischio di incidenti in conformità alla legislazione vigente in materia di sicurezza nei cantieri.

14. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Si rimanda ai contenuti della relazione "REL04 Piano di monitoraggio" di cui si riporta di seguito una breve sintesi.

Il monitoraggio ambientale deve dare la possibilità di valutazione, nel tempo, la modifica degli indicatori di stato dei tematismi ambientali definiti "ex ante".

Le attività di monitoraggio dovranno svolgersi, necessariamente, sia nella fase di realizzazione sia nella fase di esercizio.

A tal fine il controllo in fase di realizzazione potrà essere svolto, nell'ambito della Direzione lavori, da un "Direttore Operativo Ambientale" che dovrà verificare e certificare non solo il rispetto delle misure previste per l'eliminazione o, quantomeno, per l'attenuazione degli effetti negativi sull'ambiente previste nel presente Studio ma anche l'eventuale rispetto delle prescrizioni impartite dall'autorità ambientale. Tale attività sarà testimoniata dalla tenuta di un "giornale dei lavori ambientale" (su cui saranno annotate tutte le attività giornaliere con riferimento alle tematiche ambientali), da documentazione fotografica significativa e da una relazione finale di sintesi. Tale documentazione farà parte del collaudo finale dell'impianto.

15. COMPATIBILITA' AMBIENTALE COMPLESSIVA

L'intervento proposto presenta un impatto sull'ambiente compatibile, e nello stesso tempo, non si colloca come elemento detrattore degli attuali redditi economici, ma come elemento portatore di positive integrazioni degli stessi.

Inoltre, grazie alla tecnica di generazione dell'energia che caratterizza gli impianti solari fotovoltaici, l'ambiente non subirà alcuna immissione di carichi inquinanti di tipo chimico o fisico e saranno trascurabili anche l'impatto relativo ai campi elettromagnetici e quello acustico.

La componente visiva costituisce un aspetto degno di considerazione poiché il carattere precipuamente agricolo del paesaggio sarà modificato dall'inserimento di strutture antropiche sia pure di modeste dimensioni.

Questa problematica non può essere, evidentemente, del tutto eliminata, tuttavia l'impianto Agrovoltaico, che permette la continuazione delle coltivazioni anche sui terreni sottostanti ai moduli fotovoltaici, è stato progettato anche in relazione alle esigenze di compatibilità ambientale, oltre che a quelle legate alla produttività energetica. In effetti la scelta dell'impianto solare fotovoltaico può turbare la percezione del paesaggio (impatto visivo) e ciò può turbare la sensibilità (qualità incommensurabile) della massa fruitrice del paesaggio, pur in considerazione della modesta valenza e qualità paesaggistica dei terreni agricoli in oggetto e dell'area in generale.

Nel caso in esame l'impianto Agrovoltaico si autoesclude dalla vista grazie alle barriere arboree e, come già indicato, può essere rilevato solo da alcuni punti specifici. La presenza nel territorio dell'impianto Agrovoltaico rappresenta una garanzia per il rispetto delle risorse ambientali nel loro complesso. L'impiego di una tecnologia pulita di questo tipo elimina l'inquinamento causato dall'utilizzo dei combustibili fossili, oltre a valorizzare le peculiari caratteristiche di irraggiamento solare del sito.

Le linee elettriche aeree di connessione alla cabina primaria NARBOLIA non rappresentano un elemento nuovo ed estraneo al paesaggio, inserendosi in un paesaggio già caratterizzato dalla presenza di tralicci, pali e linee di bassa e Media Tensione.

Nella società contemporanea, in un'Unione Europea che invita, con forte determinazione, tutti i Paesi membri a sviluppare ogni tecnologia che minimizzi la nostra dipendenza dalle fonti convenzionali di energia, legate alle risorse esauribili, la scelta dello sfruttamento dell'energia solare fotovoltaica e soprattutto il cd. Agrovoltaico, ben si colloca come la strategia più pulita, sinergica con le coltivazioni agricole e con un minimo impatto sul territorio nel bilancio con le componenti biologiche, vegetali e animali.

In quest'ottica l'opera di costruzione dell'impianto Agrovoltaico rappresenta la piena integrazione tra un impianto di grande interesse tecnologico e produttivo con l'ambiente naturale del sito di progetto, creando quindi potenziali chances di sviluppo compatibile con il valore ambientale e paesaggistico del territorio.

16.CONCLUSIONI

L'analisi del progetto di impianto Agrovoltaiico San Vero Milis ha permesso di valutare le attività che, sia in fase di realizzazione che di esercizio, possono impattare le diverse componenti ambientali.

La valutazione degli impatti ambientali è stata condotta con il Metodo Matriciale.

L'applicazione del metodo matriciale ha mostrato che le componenti ambientali sono impattate in eguale misura con valori comunque lontani dalla situazione più dannosa per l'ambiente.

Le caratteristiche dimensionali delle opere in progetto (superficie interessata dall'intervento, ridottissimi volumi di materiale da movimentare), individuate nel quadro di riferimento progettuale, configurano un intervento che per caratteristiche tipologiche non andrà a realizzare impatti significativi, di segno negativo, sulla struttura ambientale interessata.

L'intero impianto Agrovoltaiico si colloca esclusivamente in aree agricole, con basso grado di naturalità.

Per quanto attiene alla componente "paesaggio" l'area oggetto di intervento non presenta paesaggi importanti dal punto di vista geomorfologico ed idrogeologico, dal punto di vista botanico - vegetazionale e dal punto di vista della stratificazione storica: non sono presenti aree ricadenti in Piani Paesistici regionali.

Con riferimento alla sua localizzazione, l'area oggetto di installazione dell'impianto Agrovoltaiico non interessa direttamente e/o indirettamente emergenze idrogeologiche significative, ovvero siti interessati dalla presenza di sorgenti, torrenti, fiumi, foci, invasi naturali e/o artificiali, gravine, zone umide, paludi, canali, saline, aree interessate da risorgente e/o fenomeni stagionali.

Le sole linee elettriche aeree di collegamento con la cabina primaria NARBOLIA interessano, per un numero di pali di sostegno pari a 132 per i soli attraversamenti aerei dei Rii Mannu e Simamis.

Come in precedenza specificato in dettaglio, l'intervento in progetto non andrà ad interferire con il sistema geologico - geomorfologico né produrrà impatti significativi sulla componente ambientale acque superficiali - acque sotterranee.

Dallo studio effettuato è emerso che la struttura ambientale, che attualmente caratterizza l'ambito di intervento, sarà in grado di "sopportare" le modificazioni che comunque saranno introdotte dall'intervento in progetto.

Quanto sopra anche in considerazione delle numerose misure di mitigazione e/o compensazione che potranno essere adottate. Le predette misure limiteranno al minimo indispensabile l'uso delle risorse naturali; non realizzeranno alcuna significativa produzione di rifiuti e/o di inquinamento e/o di disturbi ambientali; non realizzeranno, in considerazione delle sostanze e delle tecnologie utilizzate, alcun rischio di incidente rilevante.

Dalla stima qualitativa e quantitativa dei principali impatti potenziali che saranno indotti dall'intervento sul sistema ambientale di riferimento, nonché dalle interazioni degli impatti identificati con le diverse componenti e fattori ambientali considerati, è emerso che le modificazioni che l'opera in progetto andrà verosimilmente a produrre non risulteranno significative in considerazione delle misure di mitigazione che saranno utilizzate dalla soluzione progettuale.

Stante la tipologia dell'intervento, le attuali condizioni d'uso del territorio interessato non subiranno alcuna modificazione significativa né la stessa fruizione potenziale del territorio interessato subirà modificazioni rilevanti in quanto trattato di un intervento ricadente in zona agricola del tutto conforme agli strumenti di pianificazione comunali vigenti.

Le varie componenti e fattori ambientali a seguito della realizzazione dell'intervento non subiranno presumibilmente evoluzioni di entità apprezzabile in quanto la modificazione dei livelli di qualità ambientale preesistente all'intervento resteranno in linea di massima invariati.

L'inserimento ambientale dell'opera in progetto pur producendo inevitabilmente impatti con le singole componenti ambientali può ritenersi comunque, in linea di massima, ancora compatibile con la struttura ambientale complessiva esistente in considerazione della non eccessiva entità degli impatti.

In virtù dell'adozione di idonee misure di mitigazione e/o compensazione previste dalla soluzione progettuale, l'intervento in progetto può ritenersi pertanto in linea di massima compatibile per quanto attiene l'aspetto ambientale ovvero non provocherà alcuna incidenza ambientale significativa di segno negativo.

Mentre risulteranno trascurabili (come entità) gli impatti negativi sulle varie componenti ambientali che saranno direttamente e/o indirettamente interessate dalla realizzazione delle opere in progetto, risulteranno invece alquanto

rilevanti gli **impatti positivi** che la realizzazione dell'opera comporterà soprattutto con riferimento alla componente ambientale e socioeconomica in termini, soprattutto, di mancate emissioni di CO₂ e di sostanze inquinanti nell'atmosfera.

Risulta superfluo aggiungere la notevole coerenza dell'intervento in oggetto con le linee di politica regionale, nazionale e internazionale tese a valorizzare ed incrementare la produzione di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili. Ad ogni livello istituzionale viene dato, in sintesi, estremo rilievo alle fonti rinnovabili di energia e soprattutto all'energia solare fotovoltaica in sinergia con l'agricoltura, ovvero il cd. Agrovoltaico, considerato come opportunità strategica per la promozione di uno sviluppo eco-sostenibile.

In definitiva, la realizzazione dell'impianto Agrovoltaico San Vero Milis, proposto dalla società K4 Energy S.r.l. presenta buoni caratteri di fattibilità e la sua realizzazione richiede un "costo ambientale" contenuto ed ampiamente comparabile ai benefici ottenuti nel rispetto delle componenti ambientali entro cui si inserisce e si relaziona.

Agisce inoltre a vantaggio delle componenti atmosfera e clima e non si ritiene vi siano motivi ostativi alla realizzazione dell'impianto in oggetto, essendo esso distante dalle aree sottoposte a tutela, e non essendo per propria natura oggetto di emissioni nocive.

Indice delle Figure

Fig. 1: layout dell'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis

Fig. 2: Inquadramento territoriale settoriale, layout di impianto e linee elettriche di connessione

Fig. 3: Inquadramento Cartografico su tavola IGM 1:25.000

Fig. 4: Inquadramento Cartografico su C.T.R. 1:10.000 – in viola chiaro l'area dell'impianto Agrovoltaiico

Fig. 5: Inquadramento Catastale 1:4.000

Fig. 6: vista dall'Azienda Agricola verso Sud Est (sottocampo 2)

Fig. 7: vista da Sud (sottocampi 2 e 1)

Fig. 8: Fig. 8: sito vista da Est

Fig. 9.: vista da Sud (sottocampi 1 e 2)

Fig. 10: vista da Ovest (Sottocampo 3)

Fig. 11: vista da Sud verso l'Azienda Agricola (sottocampo 2 e 1)

Fig. 12: vista da Est (sottocampo 3)

Fig. 13: vista da Nord (sottocampo 3)

Fig. 14: area Est del percorso dell'elettrodotto aereo

Fig. 15: area centrale del percorso dell'elettrodotto aereo

Fig. 16: area Est del percorso dell'elettrodotto aereo

Fig. 17: P.P.R. - Ambito Paesaggistico n. 9 "Golfo di Oristano". Area di impianto (non in scala) contornato in colore blu

Fig. 18: Stralcio del PAI – Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

Fig. 19: Alluvioni PGRA 2021, Classi di Rischio (Fonte: Geoportale Nazionale)

Fig. 20: Unità Idrografica Omogenea "Mare Foghe"

Fig. 21: Atlante cartografico delle fasce fluviali, aree a rischio esondazione e layout d'impianto e opere connesse

Fig. 22: Macchina battipalo (esempio)

Fig. 23: Palo di fondazione – sezione ad "I"

Fig. 24: PFAR – Distretto n. 15 "Sinis – Arborea", TAV. 7 (stralcio) in giallo l'indicazione dell'area di installazione

Fig. 25: Carta della Rete Natura 2000

Fig. 26: PFAR – Distretto n. 15 "Sinis – Arborea", TAV. 5 Aree istituite di tutela naturalistica (stralcio) in giallo l'indicazione dell'area di installazione

Fig. 27: Carta tematica delle aree S.I.C. (Direttiva 92/43 - Habitat). Z.P.S., I.B.A. e indicazione geografica dell'area d'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis

Fig. 28: Inquadramento area d'impianto in base alla D.G.R. 59/90 (stralcio)

Fig. 29: Valori medi mensili delle temperature della Sardegna centrale

Fig. 30: Carta bioclimatica della Sardegna (Fonte: Arpas Regione Sardegna)

Fig. 31: Valori medi mensili delle temperature della Sardegna centrale

Fig. 32: Valori medi mensili delle precipitazioni della Sardegna centrale

Fig. 33: Carta GEOLOGICA 1:100.000 Foglio 217 Oristano

Fig. 34: Mappa della pericolosità sismica nazionale (Fonte INGV)

Fig. 35: Carta dell'uso dei suoli con l'indicazione dell'area di impianto Agrovoltaiico (tratteggiato in color ocra) – stralcio (Fonte carta dei suoli della Sardegna di Aru, Baldaccini e Vacca)

Fig. 36: Estratto della Cartografia dell'Uso del Suolo in scala. Fonte RAS

Fig. 37: individuazione ricettore R1 ed area interessata dal progetto

Fig. 38: ricettore R1 e strada vicinale Spinarba

Fig. 39: ricettore R1 e ingresso da strada vicinale Spinarba

Fig. 40: Inquadramento su CTR scala 1:10.000 – stralcio

Fig. 41: Rendering con osservatore $h = 1,7m$ e pannello orizzontale $h = 3,27m$ 1: 15.000

Fig. 42: Rendering con osservatore $h = 1,7m$ e pannello in tilt a 60° est-ovest $h = 4,18m$ 1: 15.000

Fig. 43: **Intervisibilità** con osservatore $h = 1,7m$ e pannello orizzontale $h = 3,27m$ 1: 15.000

Fig. 44: **Intervisibilità** con osservatore $h = 1,7m$ e pannello in tilt a 60° est-ovest $h = 4,18m$ 1: 15.000

Fig. 45: Impianti FER in esercizio e in progetto (colore giallo)

Fig. 46: altri impianti FER

Fig. 47: Rappresentazione della barriera perimetrale dell'oliveto super intensivo

Fig. 48: visione da SP13 da Tramatzza verso San Vero Milis, **ante** intervento

Fig. 49: visione da SP13 da Tramatzza verso San Vero Milis, **post** intervento

Fig. 50: visione da SP13 da San Vero Milis verso Tramatzza verso, **ante** e **post** intervento

Fig. 51: Vista dall'ingresso del ricettore 1 da strada vicinale Spinarba **ante** intervento

Fig. 52: Vista dall'ingresso del ricettore 1 da strada vicinale Spinarba **post** intervento

Fig. 53: Chiesa campestre di Santa Vittoria in Comune di Bauladu (Vista in Google Earth)

Fig. 54: Chiesa campestre di Santa Vittoria in Comune di Bauladu

Fig. 55: Vista dalla Chiesa campestre di Santa Vittoria in Comune di Bauladu – area d'impianto

Indice delle Tabelle

Tab. 1: Valori di a_g

Tab. 2: Classi di capacità d'uso secondo la LCC, designate con numeri romani dall'I all'VIII, definite in base al numero ed alla severità delle limitazioni

Tab. 3: San Vero Milis e Narbolia – Valori massimi alla sorgente del rumore

Tab. 4: San Vero Milis e Narbolia - Valori massimi al ricettore del rumore

Tab. 5: classificazione ricettore

Tab. 6: simulazione impatto acustico

Tab. 7: verifica del valore limite assoluto di immissione durante il funzionamento impiantistico

Tab. 8: verifica del valore limite assoluto di immissione per il ricettore R1 durante la fase di cantiere

Tab. 9: Limiti di accettabilità per le sorgenti sonore fisse come indicato - L_{eq} in dB(A) da art. 6 DPCM 1/3/91

Tab. 10: Ricadute sociali e occupazionali

Tab. 10: Incisività e Durata, valutazione e coefficienti

Tab. 12: Vulnerabilità, Qualità e Rarità, valutazione e coefficienti

Tab. 13: Probabilità e Localizzazione, valutazione e coefficienti

Tab. 14: Classi di Paesaggio

