

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:

SINTESI NON TECNICA

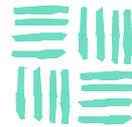
PROGETTO SVILUPPATO DA:

**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		
-	REL05	IMPIANTO AGRIVOLTAICO	DEFINITIVO		
FORMATO:					
-					
3					
2					
1					
0	Prima emissione	Luglio 2023	AGREENPOWER	AGREENPOWER	AGREENPOWER
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

# INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2. INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>3. MOTIVAZIONE DELL'OPERA.....</b>	<b>5</b>
<b>4. SINTETICA DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>5</b>
<b>5. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>7</b>
5.1. Inquadramento geografico.....	7
5.2. Inquadramento geografico – dati catastali.....	9
<b>6. ANALISI DELLE PRINCIPALI RICADUTE POSITIVE .....</b>	<b>10</b>
6.1. Benefici ambientali .....	10
6.2. Benefici socio-occupazionali .....	11
<b>7. ALTERNATIVE RAGIONEVOLI PRESE IN ESAME DAL PROPONENTE .....</b>	<b>12</b>
7.1. Alternativa “zero” .....	12
7.2. Alternative progettuali e dimensionali (layout) .....	13
7.3. Alternative di produzione energetica.....	13
7.4. Valutazione delle alternative .....	14
<b>8. L'AZIENDA AGRICOLA E LE MOTIVAZIONI IMPRENDITORIALI..</b>	<b>15</b>
8.1. Premessa .....	15
<b>9. DESCRIZIONE E LAYOUT D'IMPIANTO .....</b>	<b>15</b>
9.1. Premessa .....	15
9.2. La progettazione tecnica .....	15
9.2.1. Cabine elettriche di campo, raccolta e di consegna.....	17
9.2.2. Viabilità di progetto interna all'impianto Agrovoltaico .....	17
9.2.3. Cavidotti.....	18
9.2.4. Elettrodotti aerei di collegamento con la C.P. Narbolia.....	18
9.3. La progettazione agronomica .....	18
<b>10. SINTETICA DESCRIZIONE DELLE FASI DI CANTIERE .....</b>	<b>20</b>
10.1. Attività di cantiere .....	20
10.2. Esercizio, manutenzione e dismissione dell'impianto Agrovoltaico .....	21
10.3. Dismissione dell'impianto Agrovoltaico e ripristino dei luoghi .....	22
<b>11. COERENZA CON GLI STRUMENTI URBANISTICI.....</b>	<b>22</b>
<b>12. POTENZIALI EFFETTI SIGNIFICATIVI SULL'AMBIENTE E</b>	

<b>MISURE DI MITIGAZIONE .....</b>	<b>24</b>
<b>12.1. Fase di realizzazione .....</b>	<b>24</b>
<b>12.2. Fase di esercizio .....</b>	<b>25</b>
<b>12.3. Fase di dismissione.....</b>	<b>26</b>
<b>13. VALUTAZIONE QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI ...</b>	<b>26</b>
<b>14. MITIGAZIONI E MISURE DI COMPENSAZIONE .....</b>	<b>27</b>
<b>14.1. ATMOSFERA – ARIA E CLIMA .....</b>	<b>27</b>
14.1.1.POLVERI - Misure di mitigazione .....	28
14.1.2.GAS CLIMALTERANTI - Misure di mitigazione.....	28
14.1.3.Sintesi degli impatti e misure di mitigazione sulla componente aria .....	28
<b>14.2. ACQUA.....</b>	<b>28</b>
14.2.1.RILASCIO DI INQUINANTI - Misure di mitigazione .....	29
14.2.2.Sintesi degli impatti e misure di mitigazione sulla componente acqua.....	29
14.2.3.ALTERAZIONE DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE DELLE ACQUE - Misure di mitigazione.....	29
14.2.4.Sintesi degli impatti e misure di mitigazione per il drenaggio delle acque superficiali .....	29
14.2.5.SPRECO DELLA RISORSA ACQUA - Misure di mitigazione .....	31
14.2.6.Sintesi degli impatti e misure di mitigazione sulla componente acqua.....	31
<b>14.3. SUOLO E SOTTOSUOLO.....</b>	<b>31</b>
14.3.1.RILASCIO DI INQUINANTI (OLI) - Misure di mitigazione.....	31
14.3.2.Sintesi degli impatti e misure di mitigazione sulla componente suolo e sottosuolo .....	32
<b>14.4. USO DEL SUOLO.....</b>	<b>32</b>
14.4.1.Sintesi degli impatti sulla componente uso del suolo.....	32
14.4.2.USO DEL SUOLO - Misure di mitigazione .....	33
<b>14.5. FLORA E VEGETAZIONE.....</b>	<b>33</b>
14.5.1.POLVERI - Misure di mitigazione .....	33
14.5.2.ALTRI IMPATTI – Misure di mitigazione.....	33
14.5.3.FLORA – Misure di mitigazione .....	33
14.5.4.Misure di compensazione – sito di impianto agrovoltaiico, aree di servizio e viabilità di progetto .....	34
14.5.4.1. Perdita di vegetazione sia arborea/erbacea che arbustiva .....	34
14.5.5.Misure di compensazione – area di impianto agrovoltaiico.....	34
14.5.6.Misure di compensazione – siti della palificazione per la connessione elettrica .....	34
<b>14.6. FAUNA .....</b>	<b>34</b>
<b>14.7. AVIFAUNA .....</b>	<b>35</b>
<b>14.8. PAESAGGIO .....</b>	<b>35</b>
14.8.1.Fotoinserimenti .....	36
<b>14.9. CLIMA ACUSTICO .....</b>	<b>38</b>
14.9.1.DISTURBO ALLA VIABILITÀ - Misure di mitigazione .....	38
14.9.2.INQUINAMENTO ACUSTICO LOCALIZZATO – Misure di mitigazione.....	38
14.9.3.RISCHIO DI INCIDENTI – Misure di mitigazione .....	38

<b>15. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....</b>	<b>38</b>
<b>16. COMPATIBILITÁ AMBIENTALE COMPLESSIVA.....</b>	<b>39</b>
<b>17. CONCLUSIONI.....</b>	<b>40</b>

## 1. PREMESSA

Il presente documento REL05 Sintesi non Tecnica rappresenta la sintesi delle risultanze della relazione “REL02 Studio di Impatto Ambientale”, alla quale si rimanda per approfondimenti, redatto nel rispetto dell’art. 22 comma 4 del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii. che prescrive la presenza di un elaborato riepilogativo delle principali caratteristiche del progetto e scritto in una forma di agevole comprensione per il pubblico e di agevole riproduzione.

La presente sintesi non segue il medesimo ordine espositivo adottato nello Studio di Impatto Ambientale, preferendo fornire una descrizione unitaria e di sintesi dei soli aspetti significativi e rimandando alle relazioni ed elaborati del carteggio progettuale per approfondimenti.

## 2. INTRODUZIONE

La società proponente il progetto Agrovoltaico 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**”.

Ai sensi dell’art. 2, comma 1, lettera g, del D.M. 28 luglio 2005 e ss.mm.ii., la K4 ENERGY è anche il **SOGGETTO RESPONSABILE**, avendo acquisito i diritti preliminari per l’utilizzo dell’area su cui sorgerà l’Impianto Agrovoltaico San Vero Milis.

**K4 ENERGY** ha dato incarico alla società di consulenza **AGREENPOWER S.r.l.** in Via Serra 44, 09038 Serramanna (SU), Cod. Fisc. e P.IVA: 03968630925 – REA CA 352875, PEC: [rinnovabili@pec.agreenpower.it](mailto:rinnovabili@pec.agreenpower.it) che, con un gruppo di lavoro dedicato allo sviluppo progettuale coadiuvato da Consulenti specialistici esterni, ha redatto lo Studio di Impatto Ambientale e il carteggio progettuale di “un impianto di agro-energia, ovvero un impianto agricolo-fotovoltaico, ad oggi definito Agrovoltaico 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 m<sup>2</sup> di terreni agricoli ubicati nel Comune di San Vero Milis in località Spinarba presso l’Azienda Agricola Guiso, denominato “**Agrovoltaico San Vero Milis**”.

Il Team di Sviluppo si avvale di professionisti che operano da un decennio nel settore della progettazione e costruzione di impianti di energia da fonti rinnovabili assicurando competenze e attività che vanno dalla consulenza alle valutazioni tecnico economiche e ambientali, all’ottenimento delle autorizzazioni, alla progettazione, costruzione e direzione lavori di impianti eolici e fotovoltaici nella Regione Sardegna.

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”.

L’impianto solare fotovoltaico 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’impianti.

L’impianto Agrovoltaico San Vero Milis produrrà energia elettrica pulita, non emettendo sostanze inquinanti, da una fonte naturale e rinnovabile quale il sole, collocandosi in aree idonee dell’“**AZIENDA GUIISO SOCIETA' SEMPLICE AGRICOLA**” di seguito anche “**Azienda Agricola Guiso**” di San Vero Milis (OR), rappresentata dal sig. Gianmichele Guiso, in qualità di proprietario come risulta dai Certificati di Destinazione Urbanistica dei terreni interessati all’impianto Agrovoltaico da installare in modo temporaneo essendo un intervento impiantistico reversibile, che un domani potrà essere smantellato, riportando il profilo paesaggistico nell’attuale configurazione visiva e con gli accorgimenti tecnici ambientali di mitigazione durante la costruzione e l’esercizio con monitoraggi degli effetti ambientali.

### 3. MOTIVAZIONE DELL'OPERA

La realizzazione dell'impianto Agrovoltaico San Vero Milis trova le proprie giustificazioni insite nelle finalità che il Proponente, in sinergia con l'Azienda Agricola Guiso, vuole 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.**

Lo schema in Fig. 1: Agrovoltaico illustra il concetto di “**efficienza combinata nell'uso del suolo**” per produrre al contempo energia elettrica da fonte rinnovabile e cibo, risolvendo così il dilemma “*food or fuel*” che spesso, giustamente, alimenta le discussioni su come sfruttare correttamente gli spazi coltivabili.

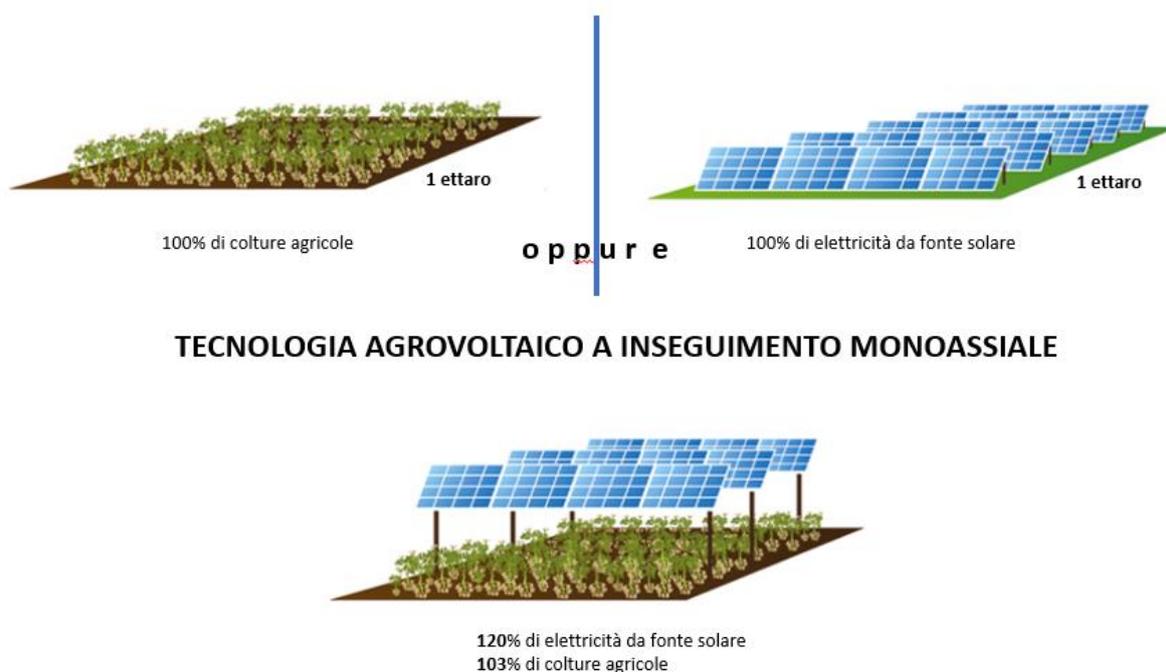


Fig. 1: Agrovoltaico

**Fotovoltaico e agricoltura** possono coesistere sullo stesso pezzo di terra, con vantaggi reciproci in termini di **efficienza complessiva per l'utilizzo di suolo.**

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.

Ulteriori motivazioni sono di carattere socioeconomico per la diffusione di benefici diretti e indiretti che ormai, anche in Italia, molti Comuni che ospitano impianti solari fotovoltaici in aree rurali occupate da Aziende Agricole con orografie mediamente pianeggianti ed economie a vocazione prevalentemente agricola e pastorale di tipo ovino e bovino, stanno sfruttando.

### 4. SINTETICA DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il layout dell'impianto Agrovoltaico San Vero Milis, con l'ubicazione dei componenti elettromeccanici, il percorso dei cavidotti, il posizionamento delle cabine elettriche e il collegamento con la cabina primaria di Narbolia è stato progettato anche in accordo con l'Azienda Agricola Guiso per integrarlo nel modo più adeguato possibile in funzione delle considerazioni agronomiche e nel rispetto delle Linee Guida in materia di Impianti Agrovoltaici.

L'impianto Agrovoltaico San Vero Milis è costituito da:

- **Pannelli fotovoltaici** monocristallini bifacciali, distribuiti in n. 3 sottocampi/lotti in grado di captare la radiazione riflessa dal suolo, con potenza di picco di 685 W ciascuno, collegati tra loro con collegamenti elettrici direttamente sotto le strutture di sostegno con cavi graffiati alle stesse;

- **Convertitori (inverters)** da 200 kVA, modello scelto in base alle specifiche elettriche del pannello fotovoltaico, distribuiti nei sottocampi/lotti;
- **Strutture di sostegno ad inseguimento solare monoassiale (tracker)**, su pali di fondazione metallici infissi nel terreno senza uso di calcestruzzo, con distanza di interasse di 6m per permettere la coltivazione dei terreni tra le file dei pannelli e al di sotto degli stessi pannelli fotovoltaici senza “sacrificio” di terreno agricolo e con la completa integrazione tecnologica innovativa con l’agricoltura; i trackers, organizzati in file poste in direzione Nord-Sud permettono il posizionamento della superficie dei pannelli costantemente con un angolo di  $+60^\circ$  -  $-60^\circ$  rispetto al raggio solare incidente in qualunque ora del giorno per ottimizzare al massimo la producibilità dell’Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis;
- Cabine Elettriche prefabbricate per l’alloggiamento delle componenti elettriche di impianto e di connessione alla rete elettrica di E-Distribuzione;
- Linee elettriche di connessione aerea in Media Tensione a 15kW da ciascuna delle cabine di consegna alla cabina primaria MT/AT NARBOLIA. Il tragitto dei n.3 piloni affiancati misura circa 4.531 metri;
- Reti elettriche di bassa tensione e di Media Tensione in cavidotti interrati ad una profondità minima di 1,10 m e il sistema di messa a terra;
- La viabilità interna di impianto costituita da stradelle sterrate, senza uso di asfalto, per la coltivazione e l’accesso all’impianto Agrovoltaiico;
- La connessione elettrica alla Cabina Primaria Narbolia tramite tre elettrodotti aerei di Media Tensione;

Completano l’impianto Agrovoltaiico San Vero Milis le seguenti opere ed infrastrutture:

- il sistema antincendio per ogni cabina;
- il sistema di videosorveglianza;
- il sistema di monitoraggio delle prestazioni di impianto;
- l’impianto di illuminazione;
- la recinzione d’impianto e i cancelli di ingresso;
- le fasce di rispetto dai confinanti e fasce di rispetto dal confine su Strada Provinciale 13 di 10 metri;
- le fasce di mitigazione ambientale, dove non già presente la schermatura creata dalla pianta di eucaliptus con funzione di frangivento costituita da un impianto di oliveto super intensivo.

Le caratteristiche dell’impianto e la sua disposizione (layout) in rapporto al territorio, così come previsto dal presente progetto, sono meglio descritti nelle tavole grafiche del carteggio progettuale.

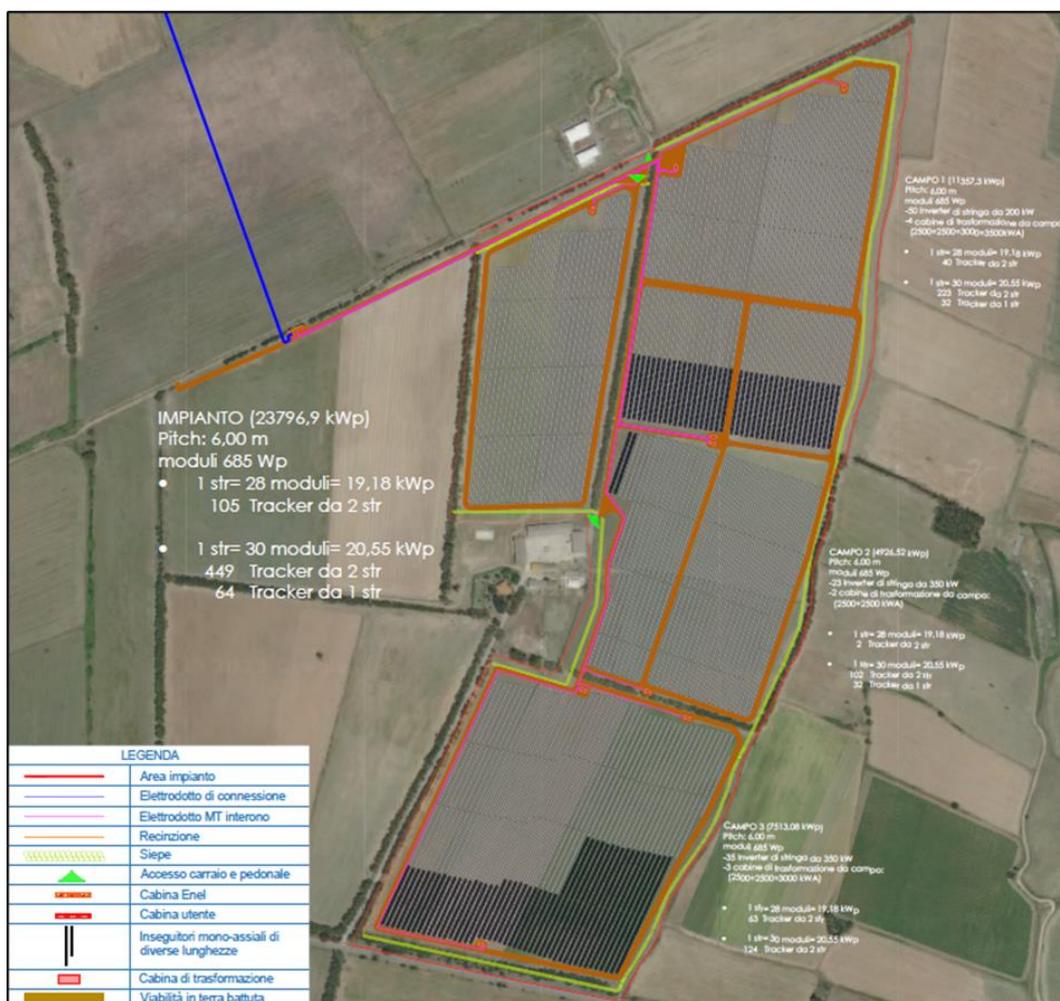


Fig. 2: layout dell'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis

## 5. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

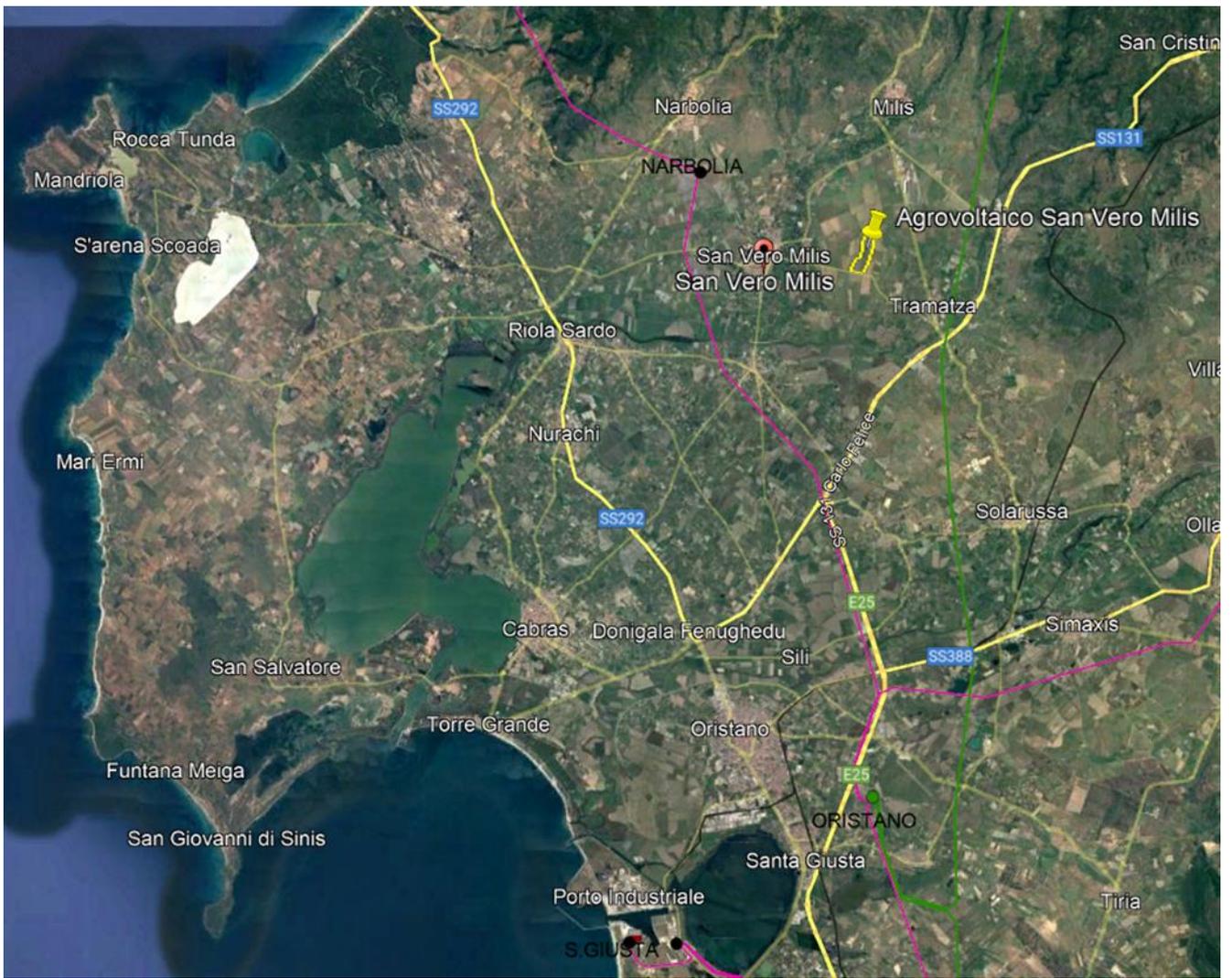
L'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis sarà installato in Provincia di Oristano in località Spinarba sui terreni dell'Azienda Agricola Guiso e, per le opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (elettrodotto) anche in Comune di Narbolia.

I terreni interessati dall'installazione dei pannelli fotovoltaici sono totalmente interni all'Azienda Agricola Guiso, si trovano lontani dai centri abitati, sono adibiti a coltivazioni agricole estensive e a pascolo e sono stati individuati dopo un approfondito studio dei fattori ambientali e delle caratteristiche di fruibilità del territorio rappresentate dalla presenza di una viabilità già esistente e ampiamente utilizzata e mantenuta (principalmente SS Carlo Felice e SP13).

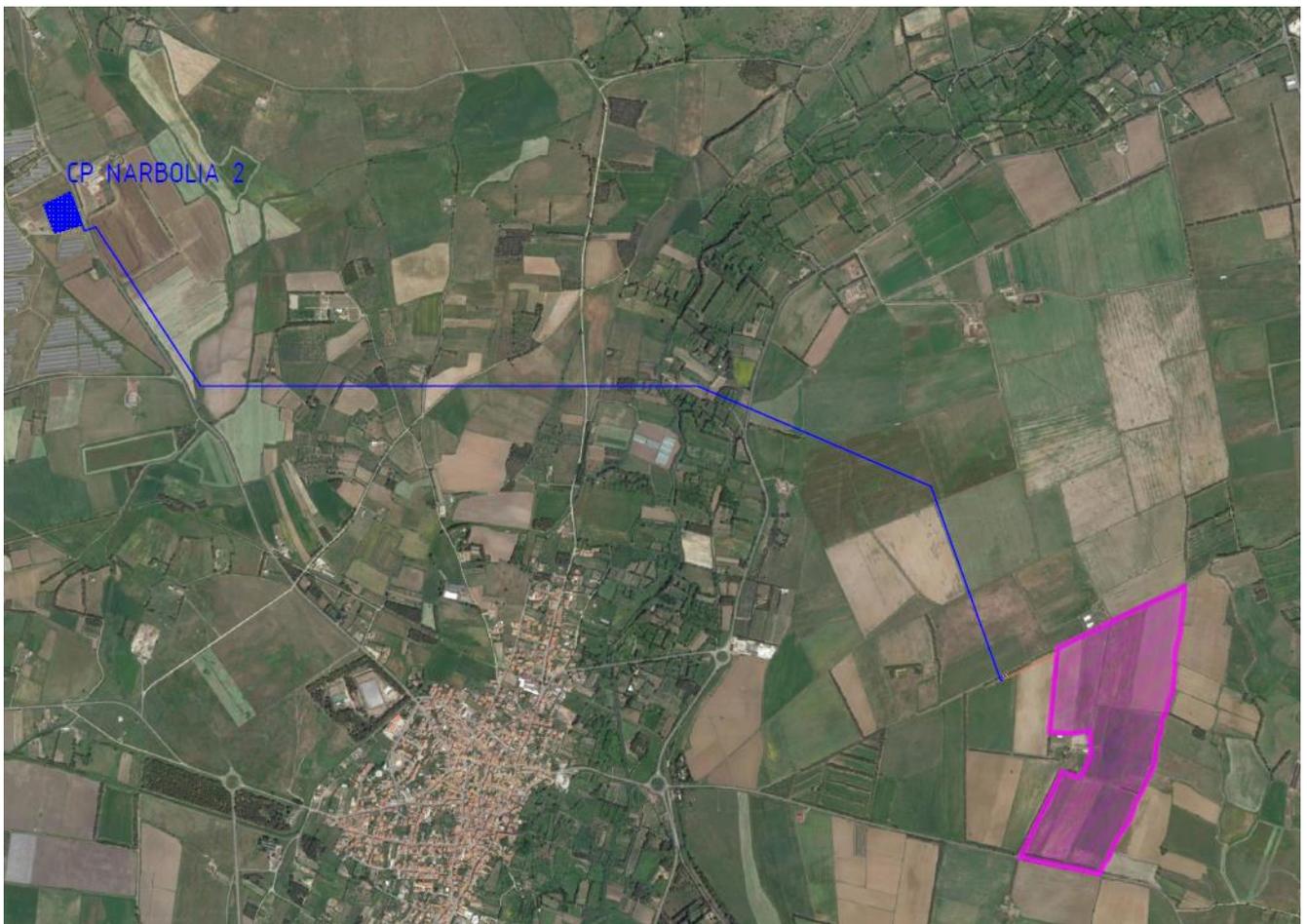
L'impianto sarà servito da una viabilità interna di collegamento impostata sulle stesse stradelle di penetrazione agraria esistenti, normalmente percorse dai mezzi d'opera agricoli per le attività lavorative. Tali piste e strade rurali non saranno oggetto di riprofilazione morfologica essendo già ampiamente idonee al passaggio dei mezzi di trasporto gommati (camion) dei componenti elettromeccanici e tecnici dell'impianto Agrovoltaiico.

### 5.1. Inquadramento geografico

Si riportano nelle due figure seguenti gli inquadramenti geografici nell'area vasta.



*Fig. 3: Inquadramento area d'impianto su vasta scala*



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

Fig. 4: Inquadramento territoriale settoriale

## 5.2. Inquadramento geografico – dati catastali

Si riportano nella seguente tabella i riferimenti catastali delle aree interessate direttamente dall’Impianto Agrovoltaico San Vero Milis, rinviando all’elaborato “REL17 Piano particellare descrittivo impianto” e “REL18 Piano particellare descrittivo opere di connessione” per l’individuazione di tutte le particelle potenzialmente interessate dalle opere o da future servitù.

La proprietà dei terreni interessati dalla realizzazione dell’impianto Agrovoltaico in progetto è l’azienda agricola denominata “**AZIENDA GUISO SOCIETÀ 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: FAG Fascicolo Aziendale "Az. Agricola Guiso" e All. 2 “CDU Certificato di Destinazione Urbanistica”).

L’area oggetto di installazione dell’impianto Agrovoltaico, 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.

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.

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:

- 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 preliminare di cessione del Diritto di Superficie e relative servitù, riporta l'elenco delle particelle prima dell'accorpamento nelle particelle sopra 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 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 Agrovoltaiico 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 "REL18 Piano particellare descrittivo opere di connessione".

## **6. ANALISI DELLE PRINCIPALI RICADUTE POSITIVE**

L'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis sarà installato in Provincia di Oristano, in agro del Comune di San Vero Milis, in località "Spinarba" e le opere connesse anche nel Comune di Narbolia.

### **6.1. Benefici ambientali**

Alla luce dei recenti drammatici avvenimenti mondiali che provocano un incremento del costo dell'energia per tutte le famiglie Italiane, le industrie, il commercio e non essendo l'Italia dotata di risorse energetiche di tipo tradizionale in misura sufficiente al proprio fabbisogno interno, l'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis produrrà i seguenti benefici ambientali:

La produzione di circa **45.200.000 kWh/anno**.

L'entrata in esercizio dell'Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis comporterà una emissione evitata di sostanze inquinanti e sostanze a effetto serra in atmosfera pari a quelle che sarebbero provocate dalla produzione della stessa quantità di energia elettrica in impianti a combustibili fossili, tradizionali, non rinnovabili con l'attuale mix energetico (a parte le recenti ripercussioni negative dovute a pandemia ed eventi di guerre in atto).

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

- CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): 0,483 kg/kWh
- SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): 0,00455 g/kWh
- NO<sub>2</sub> (ossidi di azoto): 0,205 g/kWh
- Polveri PM10: 0,0237 g/kWh

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

- CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): **21.831,600** kg di anidride carbonica, il più diffuso gas ad effetto serra
- SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): **206** kg di anidride solforosa
- NO<sub>2</sub> (ossidi di azoto): **9266** kg di ossidi di azoto, composti direttamente coinvolti nella formazione delle piogge acide
- Polveri PM10: **1.071** kg di polveri, sostanze coinvolte nella comparsa di sintomatologie allergiche nella popolazione

Le mancate emissioni in atmosfera ammontano, durante l'intero periodo produttivo (30 anni) dell'impianto Agrovoltaiico, a:

- CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): **654.949.000** kg
- SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): **6.170** kg
- NO<sub>2</sub> (ossidi di azoto): **277.980** kg
- 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 che 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.

## 6.2. Benefici socio-occupazionali

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 solare fotovoltaica. 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**.

La **realizzazione** dell'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis comporterà:

- 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 elettriche e meccaniche per la realizzazione delle opere elettriche, meccaniche e quelle relative alla viabilità sterrata, alle modeste opere civili, con evidenti benefici per la comunità locale;
- il ricorso ad artigiani, piccole imprese, partite IVA, commercio al dettaglio dell'area locale;
- l'incremento della occupazione 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.

L'**esercizio**, la **gestione** e la **manutenzione** dell'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis, comporteranno:

- Un **impatto occupazionale sicuramente positivo** per l'impiego stabile e diretto, ovvero l'assunzione di personale locale, per la gestione delle opere meccaniche fuori terra dell'impianto solare fotovoltaico; la cura della viabilità sterrata interna, pulizia e mantenimento della funzionalità di accesso delle aree di servizio alle strutture e altre incombenze saranno svolte direttamente dal personale dell'Azienda Agricola;
- un **impatto occupazionale sicuramente positivo** per l'impiego diretto di personale specializzato 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 e per la manutenzione ordinaria delle apparecchiature;
- 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 trasfertisti;
- l'impiego di ditta locale per i servizi di guardiania e sorveglianza notturna (la quale viene impiegata sia nelle ore notturne per effettuare le necessarie ronde);

- un **impatto economico sicuramente positivo** per le ricadute inerenti al ristoro della modifica del profilo paesaggistico ai Comuni attraverso interventi a favore della popolazione da concordare con le Amministrazioni;
- la possibilità di incremento di turismo, soprattutto straniero, interessato alla visione dell’inserimento dei pannelli solari fotovoltaici nel contesto paesaggistico agricolo dell’entroterra sardo in completa sinergia con l’Azienda Agricola che ospita l’impianto Agrovoltaiico;
- 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.

**Il Proponente è disponibile, quale misura di sostegno, a fornire una misura di compensazione e riequilibrio ambientale a favore dei Comuni di San Vero Milis e Narbolia, come definito dalle Linee Guida di cui al D.M. 10 settembre 2010.** Tali misure di compensazione a favore dei Comuni, non meramente patrimoniali o economiche in quanto *“gli impatti negativi [devono] essere prioritariamente mitigati e che le compensazioni, quindi, debbano essere relative ad impatti non evitabili o mitigabili”*.

## **7. ALTERNATIVE RAGIONEVOLI PRESE IN ESAME DAL PROPONENTE**

In fase progettuale sono state analizzate alternative alla realizzazione del progetto, inclusa la non realizzazione, ovvero l’alternativa “zero”. Di seguito si riportano brevemente le considerazioni effettuate.

### **7.1. Alternativa “zero”**

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.

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.

L’alternativa “zero”, quindi, 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.

**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.**

## **7.2. 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.

## **7.3. Alternative di produzione energetica**

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.

Il solare termodinamico non ha ancora raggiunto quel grado di sviluppo tecnologico e di competitività economica tale da poter garantire un 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.**

#### **7.4. 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 solare fotovoltaico, 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 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.**

## 8. L'AZIENDA AGRICOLA E LE MOTIVAZIONI IMPRENDITORIALI

### 8.1. Premessa

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.

Il proponente e l'Azienda Agricola Guiso, con la realizzazione di questo progetto innovativo e sinergico, si prefiggono 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 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.

## 9. DESCRIZIONE E LAYOUT D'IMPIANTO

### 9.1. Premessa

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, della sia pur modesta area di ristagno delle acque di scorrimento superficiali in particolari e non ricorrenti condizioni e grazie all'applicazione di software specifici quale PVsyst®.

### 9.2. La progettazione tecnica

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.

Sono stati quindi fissati:

- La disposizione dei pannelli;
- l'interasse tra le file delle strutture di sostegno;
- la massima inclinazione raggiungibile dal tracker nell'inseguimento giornaliero del sole.

Data la semplicità della geologia del sito e l'omogeneità delle condizioni del terreno, le strutture di sostegno saranno fissate a pali semplicemente infissi o avvitati nel terreno senza uso di calcestruzzo e/o acciaio.

Si riporta il layout dell'impianto Agrovoltaiico, già nella precedente Fig. 1 e la vista in sezione longitudinale e trasversale dei filari fotovoltaici.

Per approfondimenti, si rimanda alla relazione “REL14 Relazione Tecnica Specialistica”.

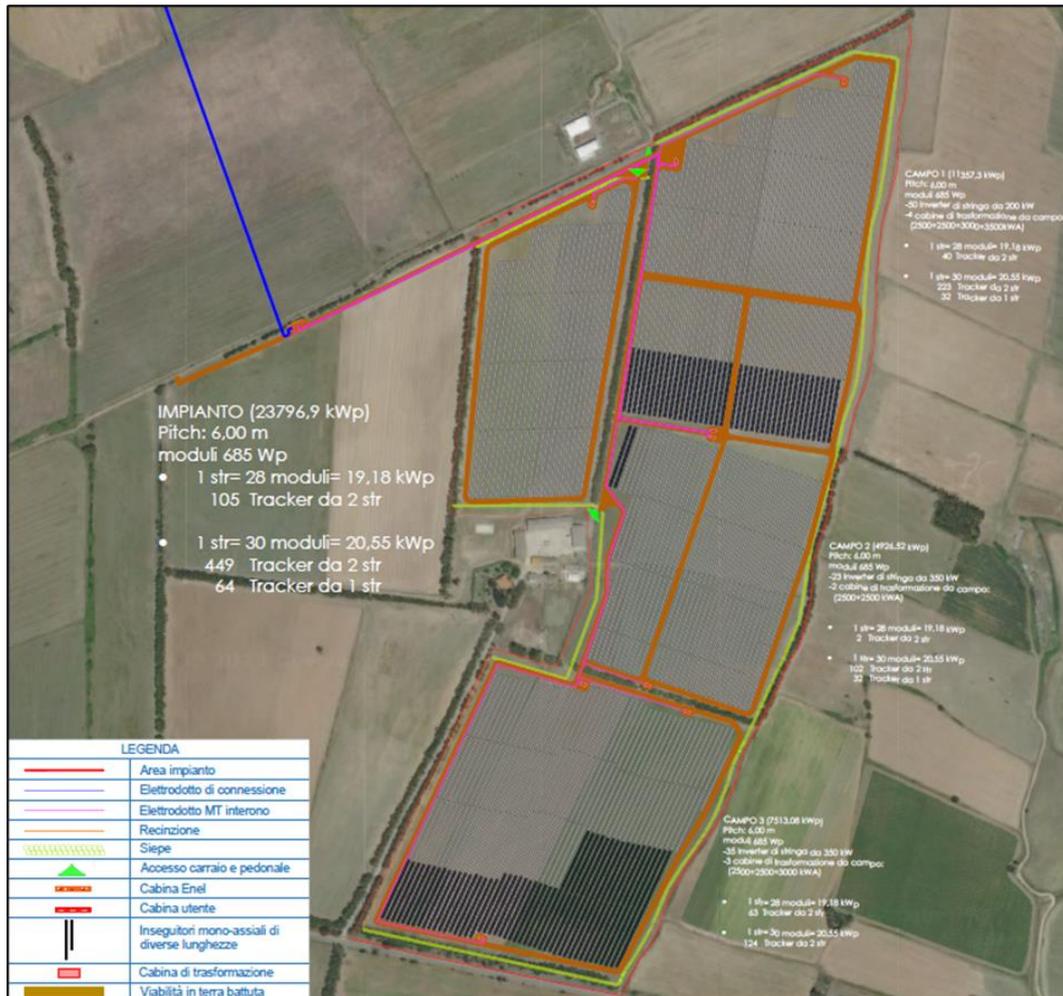


Fig. 5: layout dell'impianto Agri-voltaico San Vero Milis

SISTEMA ROTAZIONE TRACKER +/- 60°  
 scala 1:25

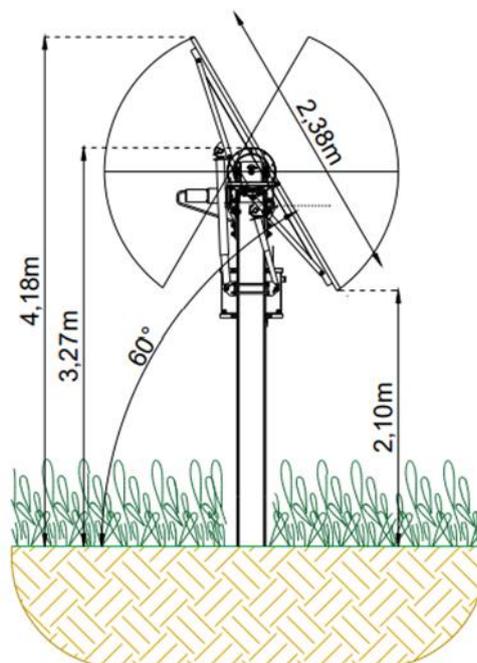


Fig. 6: Vista longitudinale del sesto d'impianto

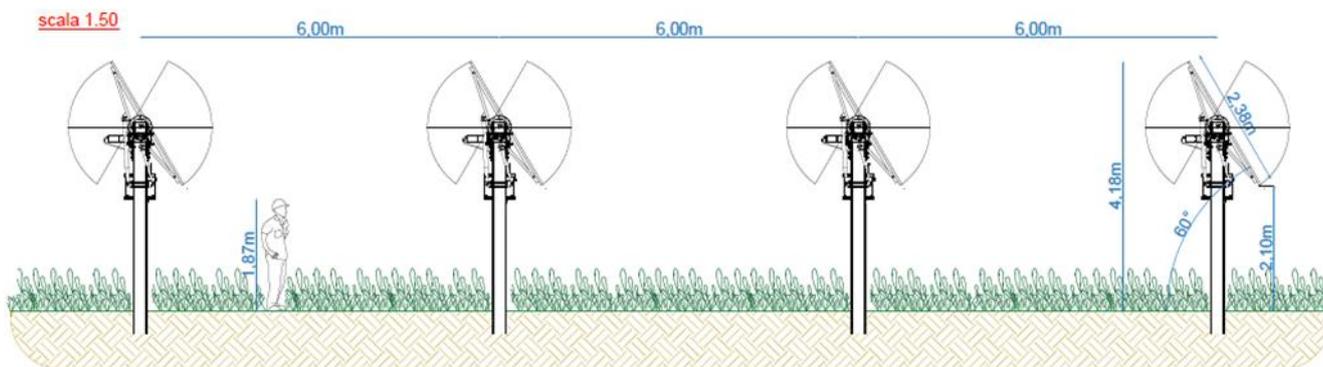


Fig. 7: Vista trasversale del sesto d'impianto

### 9.2.1. Cabine elettriche di campo, raccolta e di consegna

Le cabine contenenti quadri elettrici interruttori, di dimensione 6,50 x 2,50 metri in pianta, per un'altezza di 3,20 metri sono di tipo prefabbricato e vengono portate in sito già pronte. Si caratterizzano quindi per la possibilità di totale rimozione, giacché anche il basamento fondale è prefabbricato e viene posizionato in sito tramite gru come il resto della cabina.



Fig. 8: cabina di raccolta – ESEMPIO

### 9.2.2. Viabilità di progetto interna all'impianto Agrovoltatico

Le strade esterne all'impianto, di collegamento dalla strada statale Carlo Felice e dalla SP 13 di accesso all'Azienda Agricola Guiso e dall'ingresso sino al piazzale interno all'azienda stessa NON saranno interessate da alcun tipo di intervento essendo già perfettamente percorribili da mezzi di trasporto pesanti gommati.

Le stradelle interne all'impianto Agrovoltatico sono quelle di collegamento dal citato piazzale ai sottocampi (la viabilità di progetto) e ai componenti impiantistici, già ad oggi in uso per le normali pratiche agricole che continueranno a svolgersi.

Le opere di adeguamento dell'esistente stradella sono interventi che non modificano in modo significativo l'esistente ma interessano per esempio la larghezza della carreggiata e non anche l'andamento planimetrico ed altimetrico, se non per modestissimi interventi puntuali e localizzati.

### 9.2.3. Cavidotti

Si precisa che tutti gli elettrodotti interrati, ovvero i cavidotti, saranno posti lungo la viabilità di progetto, ovvero lungo le stradelle interpoderali di penetrazione agraria e la stradella esistente, sino alle posizioni delle cabine di raccolta (Utente) e di consegna ad una profondità minima di 1,1 metri. **Nessun tratto di cavidotto interrato interessa strade Comunali asfaltate di percorrenza pubblica.**

**Si può verosimilmente affermare che l'installazione dell'impianto Agrovoltaico non altera significativamente, se non per l'aspetto visivo, il terreno impegnato, destinato agevolmente e senza limitazioni al consueto uso, anche agricolo e della pastorizia, permettendo così la continuazione dell'uso tradizionale del luogo.**

**Luoghi che saranno integralmente restituiti al profilo paesaggistico ex ante, ovvero al loro stato originario, con la rimozione completa dei manufatti alla fine dell'esercizio produttivo dell'impianto.**

### 9.2.4. Elettrodotti aerei di collegamento con la C.P. Narbolia

La soluzione di connessione, da realizzarsi principalmente in linea aerea MT, è stata prescritta dal Gestore di Rete E-Distribuzione S.p.a., in funzione delle caratteristiche e tipicità delle aree coinvolte. È prevista la realizzazione di tre elettrodotti aerei dalle cabine di consegna posizionate in adiacenza alla strada vicinale Spinarda sino alla cabina primaria NARBOLIA in Comune di Narbolia. Le aree sono già caratterizzate dalla presenza di linee aeree in alta e media tensione.

Ciascun **lotto d'impianto** sarà connesso alla cabina primaria AT/MT NARBOLIA in modo indipendente, ovvero con elettrodotto aereo dedicato.

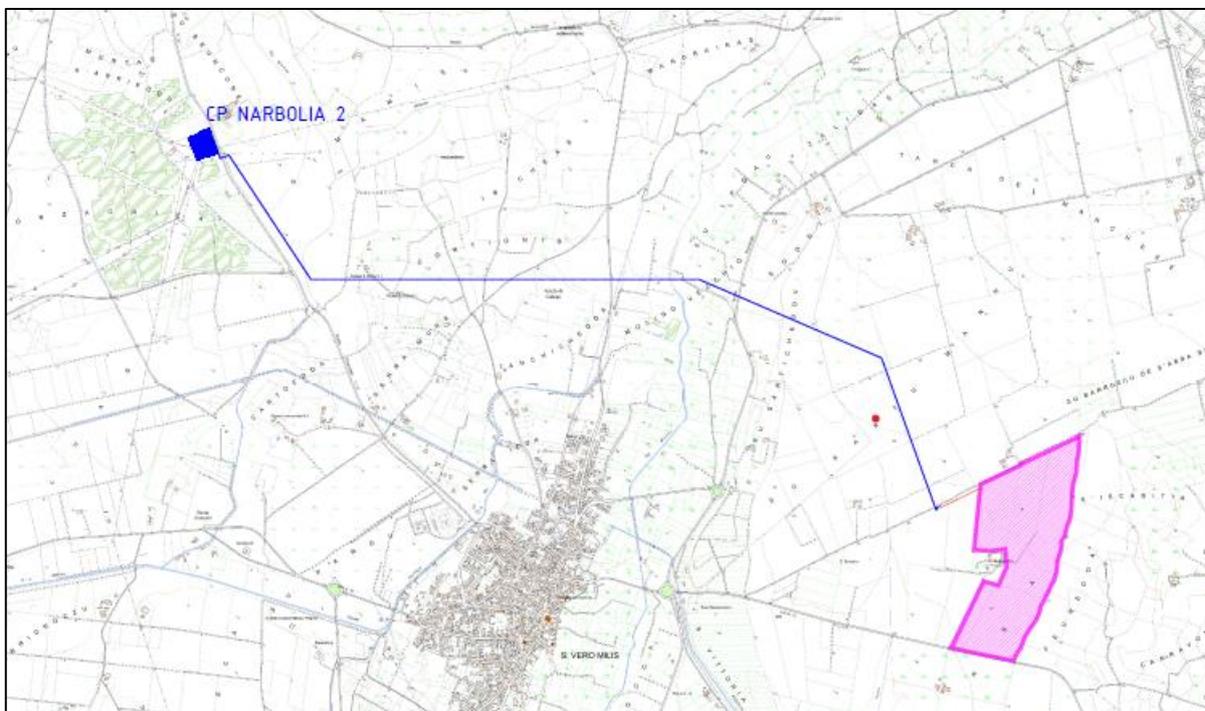


Fig. 9: Layout della Connessione Elettrica – Inquadramento su C.T.R. 1:10.000

## 9.3. La progettazione agronomica

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 progettazione agronomica è assolutamente rispondente ai dettami delle **"Linee Guida in materia di Impianti Agrovoltaici"**. Facendo riferimento anche alla relazione "REL10 Relazione Tecnica-Agronomica e Uso del suolo" redatta dall'agronomo dottor Vincenzo Satta, in particolare al cap. 10 Il sistema agrovoltaico, si riportano le seguenti considerazioni.

Nell'impianto Agrovoltaico San Vero Milis si prevede di coltivare un prato polifita permanente destinato alla produzione di foraggio e altre coltivazioni. Tale scelta incontra un elevato livello di naturalità e di rispetto ambientale per effetto del limitatissimo impiego di input culturali e consente di attirare e dare protezione alla

fauna e all'entomofauna selvatica, in particolare le api, e rappresenta la migliore soluzione per ottenere produzioni analoghe a quelle che si raggiungerebbero in pieno sole.

Nella relazione "REL10 Relazione tecnico-agronomica e uso del suolo" redatta dall'agronomo dottor Vincenzo Satta, alla quale si fa riferimento per approfondimenti, analizzata l'attuale struttura produttiva aziendale e l'analisi economica sino al 2022, è stata accertata "*La non convenienza economica verso l'allevamento appare in tutta la sua dimensione. Non conviene l'allevamento ovino data la diversa ULA e redditività, 28.989,83 € contro i 56.780,05 €. Quanto sopra riportato ha condotto la AZIENDA GUIISO SOCIETA' SEMPLICE AGRICOLA a dismettere il settore zootecnico per concentrarsi su quello della produzione delle colture erbacee*".

Le coltivazioni sono qui di seguito riassunte:

- *Medicai;*
- *Prato polifita stabile;*
- *Colture annue in rotazione (mais, frumento, erbaio autunno vernino).*
- *Oliveto super intensivo.*

In particolare, nella citata relazione si legge: "*l'oliveto super intensivo sarà collocato in due file di piante che corrono in parallelo sul settore Nord ed Est per un totale di 1.150 m, con un sesto di impianto di 1,5 \* 3 metri. 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*".

L'installazione dell'oliveto super intensivo si limita alle sole aree non in adiacenza alle barriere arboree rappresentate dagli eucaliptus con effetto frangivento. Si darà priorità di impianto alle cultivar sarde.

La tecnologia Agrovoltaica, 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 Agrovoltaico 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 rimovibili e prive di fondazioni.

## **10.SINTETICA DESCRIZIONE DELLE FASI DI CANTIERE**

### **10.1. Attività di cantiere**

La prima attività di cantiere consiste nell'apertura del cantiere stesso con l'acquartieramento del cd. Campo base, ovvero l'area di posizionamento delle baracche di cantiere, aree posteggio ecc. e tutto quanto dettato dalla normativa inerente alle dotazioni per la sicurezza.

La viabilità esistente ovvero la strada vicinale Spinarba permette il raggiungimento dell'area di cantiere senza necessità di adeguamenti stradali e la realizzazione della nuova viabilità di progetto (stradelle di servizio) sarà effettuata avendo cura di compensare il più possibile i volumi di scavo e di riporto allo scopo di limitare al minimo indispensabile il movimento terra.

Lo scavo in trincea per la posa dei cavi elettrici (cavidotti) darà luogo a materiale di risulta, terre da scavo, che, conservato a lato dello scavo sarà usato per il rinterro subito dopo la posa del cavo elettrico.

La costruzione del cavidotto comporta un impatto minimo per via della scelta del tracciato e per la minima quantità di terreno da escavare, potendo essere totalmente riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta e, in minima parte, per il riempimento di lievi depressioni in determinate zone potenzialmente soggette a ristagni di acqua in occasione di eventi temporaleschi importanti. Si fa presente che i tracciati dei cavidotti seguiranno, per la gran parte dei percorsi stradelle interpoderali sterrate senza alcun coinvolgimento di strade asfaltate comunali esistenti.

La realizzazione del pacchetto strutturale portante in materiale inerte sarà effettuata per la strada (senza uso di asfalto) di accesso alla Cabine elettriche di consegna che devono essere accessibili da esterni (tecnici E-Distribuzione). Per la viabilità di servizio (stradelle) non è necessario che si crei una portanza importante dato che saranno percorse da mezzi d'opera gommati e macchine agricole.

Si passerà quindi al completamento definitivo della viabilità di progetto, delle aree di manovra e delle aree di posa delle piattaforme di fondazione delle cabine elettriche.

Si procederà quindi all'infissione dei pali di fondazione, al montaggio meccanico delle strutture di sostegno, all'installazione dei moduli fotovoltaici e loro connessioni, all'impiantistica elettrica sino ai collaudi a freddo e in tensione.

In questa fase diventa importante saper coordinare le varie fasi di lavoro; una logistica ben organizzata, salvo eventi meteo avversi, consente la minimizzazione dei tempi di costruzione, la distribuzione nel tempo e quindi in condizioni di maggior sicurezza dei trasporti gommati dei materiali e componenti lungo la viabilità pubblica.

In fase di realizzazione delle opere saranno predisposti i seguenti accorgimenti:

- Conservare il terreno vegetale al fine della sua ricollocazione in sito;
- Non interferire con le infrastrutture esistenti.

Il programma di realizzazione dei lavori sarà articolato in una serie di fasi lavorative che si svilupperanno nella sequenza di seguito sommariamente descritta:

1. Allestimento cantiere, sondaggi geognostici e prove in sito (prove a strappo, se necessarie);
2. picchettamento del terreno per posizionamento pali di fondazione infissi nel terreno, piazzole delle cabine elettriche;
3. realizzazione di parte della nuova viabilità di progetto (stradelle sterrate) per l'accesso al sito e aree di manovra;
4. esecuzione di opere di sistemazione dei terreni, scorrimento acque superficiali, se necessari;

5. realizzazione della recinzione perimetrale;
6. indicazione e recinzione delle aree di servizio per il deposito temporaneo dei componenti individuata nel piazzale dell'Azienda Agricola Guiso;
7. esecuzione dei modesti sbancamenti per l'installazione delle piattaforme prefabbricate di fondazione delle cabine elettriche;
8. trasporto, scarico e distribuzione dei componenti e materiali in modalità just-in-time per ridurre al minimo il deposito nel piazzale di servizio;
9. infissioni pali controbattuti/viti di fondazione per le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
10. montaggio delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
11. realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, da ubicare in adiacenza alla viabilità interna di progetto (stradelle sterrate) e di servizio e immediato rinterro degli scavi a sezione ristretta;
12. montaggio dei quadri di parallelo;
13. stringatura e cablaggi corrente continua;
14. installazione (cablaggi) in Media Tensione;
15. montaggio dei moduli fotovoltaici e connessioni elettriche;
16. realizzazione dell'impianto elettrico e di messa a terra;
17. connessioni elettriche e realizzazione degli elettrodotti verso la Cabina Primaria Narbolia;
18. start up impianto Agrovoltaiico;
19. ripristino dello stato dei luoghi;
20. esecuzione di opere di ripristino ambientale;
21. smobilitazione del cantiere.

## **10.2. Esercizio, manutenzione e dismissione dell'impianto Agrovoltaiico**

La manutenzione e la gestione dell'impianto Agrovoltaiico sono finalizzate ad una serie di obiettivi e standard da mantenere, quali:

- A. Garantire la sicurezza umana e la non interferenza con la popolazione, i lavoratori occasionali, ecc.;
- B. Garantire la continuità delle attività agricole dei terreni occupati anche dall'impianto solare fotovoltaico, dei fondi confinanti e qualsiasi altro tipo di attività preesistente;
- C. Assicurare la minimizzazione di interferenze con la fauna, con le migrazioni e le funzioni dell'avifauna, in particolar modo per le specie di volatili dell'area e della chiroterrofauna, se presente;
- D. Proteggere l'impianto Agrovoltaiico da eventuali incendi;
- E. Massimizzare ed ottimizzare le performance dell'impianto Agrovoltaiico.

Per ottenere questi risultati è necessario implementare una serie di azioni di coordinamento, logistica e gestione del materiale umano, inerenti tutti gli elementi che compongono l'impianto Agrovoltaiico e le linee elettriche di connessione alla Cabina Primaria Narbolia.

A fine vita produttiva dell'impianto Agrovoltaiico, salvo diverse e future disposizioni, le aree dovranno essere restituite nello stesso stato ex ante, antecedente l'intervento impiantistico, senza eccezione alcuna, essendo tutte opere rimovibili.

Il Proponente provvederà a propria cura e spese alla rimozione di ogni componente dell'impianto Agrovoltaiico che sia rimovibile e al ripristino dei luoghi.

La gestione dell'impianto Agrovoltaiico sarà affidata a specialisti con elevate competenze specialistiche nella conduzione di questa tipologia di impianti fotovoltaici che saranno sottoposti ad un'accurata fase di formazione in collaborazione con i fornitori dei componenti sia meccanici che elettrici, in modo da accrescerne il livello di competenza specialistica.

L'impianto Agrovoltaiico sarà dotato di un sofisticato sistema di monitoraggio e controllo che fornirà le informazioni utili all'esercizio dello stesso impianto nell'arco delle ore solari produttive, con la possibilità di analizzare i dati relativi alle prestazioni dell'impianto con il massimo grado di accuratezza.

Il monitoraggio in fase di cantiere sarà svolto nell'ambito della Direzione Lavori da un Direttore Operativo Ambientale, che deve verificare e certificare tutte le misure e le prescrizioni contenute nel progetto esecutivo ed eventualmente impartite dall'autorità ambientale.

Durante la vita dell'impianto Agrovoltaiico tutte le apparecchiature saranno sottoposte a ciclo di manutenzione con interventi periodici (manutenzione ordinaria) e specifici (manutenzione straordinaria). Un intervento tipico di manutenzione ordinaria comporta le seguenti attività:

- Ingrassaggi;
- Check meccanico;
- Check elettrico;
- Sostituzione di eventuali parti di usura.

### **10.3. Dismissione dell'impianto Agrovoltaiico e ripristino dei luoghi**

Al termine della vita utile dell'impianto Agrovoltaiico (stimata in circa 30 anni) è prevista la dismissione dello stesso ed il ripristino dello stato originario dei luoghi, attraverso l'allestimento di un cantiere necessario allo smontaggio, al deposito temporaneo ed al successivo trasporto in discarica degli elementi costituenti l'impianto che non potranno essere riutilizzati o venduti.

La fase di dismissione e smantellamento dell'impianto Agrovoltaiico prevede la disinstallazione di ogni componente e materiale utilizzando i mezzi e gli strumenti appropriati, così come avvenuto nelle diverse fasi di realizzazione.

In particolare, i cavidotti che collegano elettricamente i componenti alle cabine di raccolta e da queste alle cabine di consegna, saranno rimossi e conferiti agli impianti di recupero e trattamento adatti.

L'elenco qualitativo delle attività di dismissione e smantellamento è il seguente:

1. Allestimento dell'area di cantiere;
2. comunicazione di fine attività agli Enti;
3. disconnessione dell'impianto Agrovoltaiico dalla rete elettrica;
4. messa in sicurezza dei moduli fotovoltaici;
5. smantellamento opere di rete;
6. smantellamento cablaggi MT;
7. dismissione e rimozione cabine di consegna, comprese le piattaforme prefabbricate e rinterri;
8. dismissione e rimozione convertitori/inverters;
9. smontaggio dei moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
10. impacchettamento dei moduli fotovoltaici in idonei contenitori;
11. smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo;
12. rimozione stringatura e cablaggi in corrente continua;
13. smontaggio dei quadri di campo e parallelo in corrente continua, delle cabine di trasformazione;
14. rimozione e recupero dei cavi elettrici BT e MT da cavidotti interrati (cavidotti d'impianto) e rinterro;
15. rimozione dei pozzetti di ispezione (se presenti);
16. smontaggio delle strutture metalliche di sostegno;
17. rimozione dei pali di fondazione infissi nel terreno;
18. rimozione impianto di terra;
19. rimozione della recinzione e dei cancelli;
20. rimozione ghiaia dalle stradelle (se presente);
21. smontaggio del sistema di illuminazione;
22. smontaggio del sistema di videosorveglianza (se presente);
23. consegna materiali a ditte specializzate al recupero/smaltimento;
24. smantellamento opere provvisorie di cantiere, rimozione rifiuti e pulizia area di deposito interna all'Azienda Agricola Guiso.

La produzione di rifiuti derivante dallo smantellamento di un impianto Agrovoltaiico è veramente molto esigua, la maggior parte delle componenti le diverse strutture può essere riciclata e reimmessa nel processo produttivo come materia riciclabile anche di pregio.

## **11.COERENZA CON GLI STRUMENTI URBANISTICI**

La progettazione dell'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis è avvenuta con grande cura nella coerenza con gli strumenti di legislazione, pianificazione e programmazione vigenti a livello nazionale, regionale e locale, gli effetti che è in grado di generare a livello urbanistico e territoriale, l'illustrazione della conformità delle opere e degli interventi proposti alle norme in materia ambientale e la coerenza con gli strumenti di pianificazione paesistica e urbanistica vigenti, puntando al raggiungimento di un equilibrio tra le esigenze progettuali ed il rispetto delle caratteristiche paesistiche ed ambientali del territorio interessato.

Nella relazione "REL03 Studio di Inserimento Urbanistico", al quale si rimanda per approfondimenti, si elencano le normative di riferimento e per ciascuna norma si riportano, in calce al capitolo, le considerazioni e i motivi di coerenza o meno dell'opera con gli strumenti pianificatori.

Qui di seguito il quadro riepilogativo delle risultanze della verifica di coerenza dello Studio di Inserimento Urbanistico:

<b>IMPIANTO AGROVOLTAICO SAN VERO MILIS</b>			
Studio di Inserimento Urbanistico (S.I.U.) - TABELLA RIASSUNTIVA CONCLUSIVA			
<b>Leggi, normative, regolamenti analizzati</b>	<b>Cartografia di riferimento</b>	<b>Articoli di riferimento del presente S.I.U.</b>	<b>Coerenza - Conclusioni</b>
D.Lgs. 42/2004 - Codice Urbani	ELB09 PPR - Assetto Ambientale, ELB10 PPR - Assetto storico culturale, ELB11 PPR - Assetto insediativo	5.1 Il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio	<b>Coerenza verificata</b>
Legge 353 del 21.11.2000, art. 10 - Aree percorse dal fuoco	ELB16 Aree percorse dal fuoco	5.2 Aree percorse dal fuoco	<b>Coerenza verificata</b>
Piano Paesaggistico Regionale (PPR) - Beni paesaggistici	ELB10 PPR - Assetto storico culturale	5.3.1.1 Beni paesaggistici individuati dal PPR	<b>Coerenza verificata</b>
D.G.R. n. 39/18 del 10 ottobre 2014 - Repertorio del Mosaico, Ambiti di Paesaggio	ELB10 PPR - Assetto storico culturale	5.3.1.2 Ambiti di Paesaggio	<b>Coerenza verificata</b>
Assetto Territoriale - Assetto Ambientale	ELB09 PPR - Assetto Ambientale	5.3.1.3 Assetto Territoriale - Assetto Ambientale	<b>Coerenza verificata</b>
Assetto Storico - Culturale	ELB10 PPR - Assetto storico culturale	5.3.1.4 Assetto Storico Culturale	<b>Coerenza verificata</b>
Assetto Insediativo	ELB11 PPR-Assetto Insediativo	5.3.1.5 Assetto Insediativo	<b>Coerenza verificata</b>
D.G.R. n. 59/90 del 27 Novembre 2020	ELB15 Inquadramento su DGR 59/90	5.3.2 D.G.R. n. 59/90 del 27 Novembre 2020	<b>Coerenza verificata</b>
Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.)	la cartografia disponibile non riguarda l'argomento	5.3.4 Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.)	<b>Coerenza verificata</b>
Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P.) Oristano	la cartografia disponibile non riguarda l'argomento	5.4.1 Il Piano Urbanistico Provinciale della Provincia di Oristano	<b>Coerenza verificata</b>
Piano Urbanistico Comunale P.U.C. di San Vero Milis	ELB08 Inquadramento su P.U.C	5.5.1 Il Piano Urbanistico Comunale di San Vero Milis	<b>Coerenza verificata</b>
Legge quadro sull'inquinamento acustico	Cfr. REL13 Relazione Impatto Acustico	5.5.1.6 Zonizzazione acustica di San Vero Milis	<b>Coerenza verificata</b>
Pianificazione di Bacino - Legge Regionale n. 19 del 6 dicembre 2006	la cartografia disponibile è riportata nella relazione	5.6 La pianificazione di Bacino	<b>Coerenza verificata</b>
Piano stralcio di assetto idrogeologico (P.A.I.)	ELB18 PAI – Pericolo idraulico_Hi, ELB19 PAI – Pericolo frana_Hg, ELB21 PAI – Pericolo idraulico Rev.59	5.7 Piano Stralcio dell'Assetto Idrogeologico (PAI)	Pericolosità (Hi) e Rischio (Ri) idraulico: nessuno. Pericolo (Hg) e Rischio Frana (Rg) idraulico: nessuno. Aree alluvionate (Cleopatra) e art. 30ter fasce di prima salvaguardia: nessuno. <b>Coerenza verificata</b>
Piano stralcio delle fasce fluviali (P.S.F.F.)	ELB23 Fasce fluviali	5.8 Piano Stralcio delle fasce fluviali	<b>Coerenza verificata per l'impianto agrovoltaiico, interferenza con gli elettrodotti aerei</b>
Piano di gestione del rischio di alluvioni (P.G.R.A.)	ELB23 Fasce fluviali	5.9 Piano di gestione del Rischio Alluvioni	<b>Coerenza verificata</b>
Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.)	ELB23 Fasce fluviali	5.10 Piano di tutela delle Acque (P.T.A.)	<b>Coerenza verificata</b>
Piano Regionale dei Trasporti	la cartografia disponibile è riportata nella relazione	5.3.6 Piano Regionale dei Trasporti	<b>Coerenza verificata</b>
Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti	cartografia non necessaria	5.3.7 Piano Regionale dei Rifiuti	<b>Coerenza verificata</b>
Legge Nazionale n. 394 - Legge quadro sulle aree protette	ELB13 Stralcio mappatura parchi	5.11. Legge Quadro sulle Aree Protette	<b>Coerenza verificata</b>
Rete Natura 2000, Aree Ramsar delle zone umide, Direttive Comunitarie Uccelli ed Habitat, Aree IBA,	ELB14 Carta Natura 2000	5.11.1 Rete Natura 2000	<b>Coerenza verificata</b>

Tab. 1: Tabella riassuntiva risultanze verifiche di coerenza

Considerando gli strumenti di programmazione territoriale nazionale e regionale, in particolare i temi del Piano Paesaggistico Regionale e le aree non idonee indicate sia a livello nazionale che regionale, volti anche alla conservazione dei Beni del territorio, si può affermare che il Progetto di Impianto Agrovoltaiico San Vero Milis è congruente con gli obiettivi delle misure delle leggi, norme e regolamenti esaminati.

## 12.POTENZIALI EFFETTI SIGNIFICATIVI SULL'AMBIENTE E MISURE DI MITIGAZIONE

Nel presente capitolo si riepilogano le possibili interferenze significative e potenzialmente indotte dalla realizzazione delle opere di progetto come ampiamente riportato nella “REL02 Studio di Impatto Ambientale” alla quale si rimanda per i dovuti approfondimenti unitamente alle relazioni specialistiche.

Al fine di dettagliare quanto più precisamente possibile detti impatti, si provvederà a distinguere le due fasi principali che caratterizzano il progetto, ossia la fase di realizzazione/cantiere e la fase di esercizio.

Si ha già avuto modo di intuire da quanto precedentemente asserito nello Studio di Impatto Ambientale che gli impatti potenziali diminuiscono sensibilmente nella fase di esercizio rispetto alla fase di realizzazione delle opere, e questo avviene per una serie di fattori che si sono già accennati in precedenza ma che si dettaglieranno nel seguito del presente capitolo.

### 12.1. Fase di realizzazione

In fase di realizzazione di tutte le opere vi sono **i maggiori impatti potenziali**, dovuti per lo più al transito di mezzi pesanti e al temporaneo utilizzo di maggiori superfici legate alla viabilità piuttosto che alle aree di cantiere stesse:

- aumento del traffico veicolare per l'impiego di mezzi di trasporto pesanti che determinerà una maggiore fruizione delle infrastrutture viarie esistenti, con contestuali emissioni di gas di scarico e materiale particolato; esse sono di tipo diffuso, limitate sia quantitativamente che nel tempo e, considerando 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 è legata all'effettuazione delle operazioni di movimento terra (escavazione), deposito, trasporto materiali, cavidotti. Dall'analisi dei risultati delle misure e dei calcoli di previsione riferiti alla stima delle quantità di polveri e alla distanza del recettore non significativo più prossimo al sito di installazione, e considerando la frapposizione della barriera arborea e vegetazionale esistente lungo la stradella interpoderale, non sussistono il **rischio e la necessità di specifico monitoraggio**. Essendo quindi ricadute molto localizzate e trascurabili, **l'impatto sull'atmosfera può ritenersi trascurabile**;
- occupazione temporanea del suolo a breve termine; tutte le opere incidono su terreni agricoli o su viabilità esistente determinando in tal modo una perdita, peraltro temporanea e reversibile, dell'uso del suolo; ne consegue una seppur minima sottrazione di suolo agricolo se paragonata all'estensione totale delle aree dell'impianto Agrovoltaiico.
- La perdita della copertura:
  - vegetale: essenzialmente coperture erbacee artificiali quali seminativi e semi-naturali per le attività agricole durante i mesi autunnali e invernali della costruzione dell'impianto Agrovoltaiico; **non sono presenti** endemismi o specie ad alta vulnerabilità per le quali si prevede un impatto di rilievo a carico della componente floristica endemica e di interesse conservazionistico e/o biogeografico.
- Il disturbo acustico (rumore) derivante dal trasporto delle componenti impiantistiche e dei modesti movimenti terra con macchine operatrici e della presenza umana sia per la fauna e l'avifauna; è ragionevole ipotizzare che gli impatti potenziali non abbiano effetti rilevanti sulla componente, poiché limitati nel tempo e circoscritti nello spazio. Per la componente umana l'unico immobile accatastato e risultante “residenziale” nelle vicinanze dell'impianto Agrovoltaiico di San Vero Milis si trova lungo la strada vicinale Spinarba al lato Nord dell'impianto agrovoltaiico e distante dal modulo fotovoltaico più vicino, circa 85 metri. Si frappone oltre alla citata stradella di penetrazione agraria anche la barriera vegetazionale degli eucaliptus. I risultati delle prove e misurazioni in campo da parte del tecnico acustico ing. Federico Miscali hanno permesso la verifica dei valori di immissione diurna e notturna inferiori ai valori limite di immissione a norma di legge per il recettore suindicato.

Si riporta uno stralcio delle conclusioni dello Studio di impatto acustico: *“in base ai risultati ottenuti nello studio previsionale di impatto acustico, 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”*.

- **L'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; il ricorso alle imprese locali per la realizzazione delle opere civili e quelle relative alla viabilità di progetto, 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.

## 12.2. Fase di esercizio

In fase di esercizio dell'impianto Agrovoltaiico i **maggiori impatti potenziali** sono i seguenti:

- **L'impatto ambientale sicuramente positivo** in termini di emissioni evitate. La stima della produzione energetica è pari a **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. Le mancate emissioni in atmosfera ammontano, durante l'intero periodo produttivo (30 anni) dell'impianto Agrovoltaiico, a:
  - CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): **654.949.000** kg di anidride carbonica, il più diffuso gas ad effetto serra
  - SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): **6.170** kg di anidride solforosa
  - NO<sub>2</sub> (ossidi di azoto): **277.980** kg di ossidi di azoto, composti direttamente coinvolti nella formazione delle piogge acide
  - Polveri PM10: **32.137** kg di polveri, sostanze coinvolte nella comparsa di sintomatologie allergiche nella popolazione

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

- L'occupazione del suolo durante il periodo di esercizio produttivo (30 anni) da parte dei soli pali di fondazione e dei basamenti prefabbricati delle cabine elettriche che determinano in tal modo una perdita dell'uso del suolo, che, complessivamente corrisponde a meno dello 0,00001% dell'estensione spaziale dell'impianto Agrovoltaiico (area recintata).
- Disturbo acustico (rumore) provocato dagli inverter per la fauna: 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 irrelevante 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 dell'impianto solare fotovoltaico sul territorio, e avifauna. Dalla relazione specialistica “REL12 Relazione Faunistica” redatta dall'agronomo dott. Vincenzo Satta, si legge *“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**”*
- Presenza di Beni Paesaggistici e interferenza visiva: per gli ambiti periferici di visuale sono state prodotte le fotosimulazioni ante operam e post operam riportate negli elaborati grafici di illustrazione (le fotografie e fotosimulazioni). **Per qualunque centro storico e aree centrali degli abitati ricadenti nella fascia di 10km di distanza dall'impianto Agrovoltaiico** (quali Milis, Bauladu, Zeddiani, Baratili San Pietro, Riola Sardo, Donigala Fenughedu, Massama, Nuraxinieddu, Siamaggiore, Solarussa, Zerfaliu, Bonarcado) **la visibilità del parco è nulla** e per gli edifici ubicati

all'estrema periferia del centro abitato, ovvero alcune zone periferiche poste in linea, **la visibilità è estremamente limitata rispetto agli abitanti residenti ed ai visitatori.** In particolare:

- **San Vero Milis:** l'Impianto Agrovoltaiico è invisibile dal centro abitato. **Se ne deduce che l'impatto da questo centro abitato è nullo;**
- **Tramatza:** l'Impianto Agrovoltaiico è invisibile dal centro abitato. **Se ne deduce che l'impatto da questo centro abitato è nullo;**
- **Narbolia:** l'impianto Agrovoltaiico è invisibile dal centro abitato. **Se ne deduce che l'impatto da questo centro abitato è inesistente e quindi del tutto trascurabile;**
- **Seneghe:** da questo paese, che dista circa 7.000 m, l'impianto Agrovoltaiico 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;**

**L'impianto può certamente essere visibile da svariati punti a grande distanza 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.**

- 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 agli aerogeneratori 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 vari componenti e nel rispetto del Manuale 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 trasfertisti;
- 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 le ricadute inerenti al ristoro della modifica del profilo paesaggistico ai Comuni attraverso interventi a favore della popolazione da concordare con le Amministrazioni;
- la possibilità di incremento di turismo, soprattutto straniero, interessato alla visione dell'inserimento dell'impianto solare fotovoltaico in un contesto paesaggistico agricolo 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.

### 12.3. Fase di dismissione

In fase di dismissione dell'impianto Agrovoltaiico i **maggiori impatti potenziali** sono sostanzialmente gli stessi indicati in fase di realizzazione.

## 13. VALUTAZIONE QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Il metodo di valutazione matriciale applicato al progetto ha visto la realizzazione del Progetto di impianto Agrovoltaiico San Vero Milis ottenere 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. È 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**.

## **14. 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 dell'impianto Agrovoltico, l'opera certamente interferisce moderatamente con l'ambiente ma la quantificazione dell'interferenza dipende dalle soluzioni tecniche adottate per la realizzazione.

Da quanto sinora esposto è indubbio che la realizzazione dell'impianto Agrovoltico comporta principalmente le tipologie di interferenza costituite da:

- occupazione temporanea di aree da parte dell'impianto Agrovoltico e opere connesse, ma non il sacrificio delle attività agricole in corso;
- 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.”*

### **14.1. 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;

### 14.1.1. 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;
- 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.

### 14.1.2. 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, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, polveri...) 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.

### 14.1.3. 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. CR001 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 esclusivamente 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 attuare, 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 solare fotovoltaica 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.

## 14.2. 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).

- 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.

#### **14.2.1. 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.

#### **14.2.2. 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 l'impatto dovuto al "rilascio di inquinanti" è da intendersi:

- a) Temporaneo, 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 le modeste quantità di sostanze inquinanti eventualmente rilasciate accidentalmente;
- c) di bassa intensità, considerando le modeste quantità di sostanze inquinanti eventualmente rilasciate 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**.

#### **14.2.3. 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;
- la posa di una tubazione per consentire il regolare deflusso idrico superficiale laddove i tratti di strada e cavidotto siano interferenti con le linee d'impluvio.

#### **14.2.4. 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;
- b) circoscritto all'area di cantiere;
- c) di bassa intensità e vulnerabilità, considerando le misure di mitigazione da realizzare.

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) piuttosto **basso**.

#### 14.2.5. 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.

#### 14.2.6. 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:

- e) 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);
- f) circoscritti all'area di cantiere, considerando gli usi civili e la bagnatura;
- g) 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 solare fotovoltaica 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**.

### 14.3. 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.

#### 14.3.1. 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, 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.
- 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 della navicella (es. moltiplicatore di giri, cuscinetti pala, cuscinetti generatore, ecc.); lo smaltimento 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.

#### 14.3.2. 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**.

#### 14.4. USO DEL SUOLO

Tra i fattori che possono influenzare l'uso del suolo rispetto alle condizioni iniziali (scenario di base – baseline) vi sono molteplici fattori e attività:

In fase di realizzazione:

- Scavi e scotichi superficiali per le platee di fondazione delle cabine elettriche;
- scavi e riporti per la realizzazione dei cavidotti di collegamento tra i moduli, inverters, stringhe e le cabine di campo, quindi di raccolta e infine di consegna (POD);
- viabilità di progetto per il trasporto dei componenti e dei mezzi d'opera;
- aree logistiche ad uso deposito o movimentazione materiale, se occorrenti.

In fase di esercizio:

- i pali di fondazione;
- viabilità di progetto per raggiungere le cabine elettriche;
- La perdita temporanea dell'uso del suolo dovuta all'occupazione della superficie da parte delle platee delle cabine elettriche.

Chiaramente le porzioni di terreno occupate dalle platee delle cabine e elettriche e dai pali di fondazione ovvero la perdita di uso del suolo, permarranno durante l'intero periodo di esercizio produttivo dell'impianto Agrovoltaiico. Per gli elettrodotti di collegamento e trasporto dell'energia prodotta lo spazio occupato è del tutto irrisorio perché posti in interrato, al di sotto del terreno e lungo la viabilità di progetto e quella soprattutto quella esistente.

##### 14.4.1. 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**.

#### **14.4.2. USO DEL SUOLO - Misure di mitigazione**

Per limitare l'uso del suolo si introducono le seguenti **misure di mitigazione**:

- Interramento degli elettrodotti in corrispondenza del sedime stradale del breve tratto di viabilità sterrata di penetrazione agraria esistente;
- Interramento degli elettrodotti a profondità tali da permettere tutte le lavorazioni tradizionali dei terreni (anche le arature più profonde) nel sedime dell'impianto Agrovoltaiico.
- ottimizzazione dello sfruttamento dei tracciati che il conduttore dei fondi agricoli, l'Azienda Agricola Guiso, utilizza per il passaggio dei mezzi e che pertanto non vengono comunque coltivati (piste di penetrazione rurale);

In definitiva, le aree effettivamente sottratte agli usi agricoli preesistenti sono estremamente limitate a **poche decine di metri quadrati**.

#### **14.5. 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**:

##### **14.5.1. 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.

##### **14.5.2. 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 lungo la viabilità esistente, ovvero esclusivamente stradelle interpoderali;

##### **14.5.3. FLORA – Misure di mitigazione**

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, a seguito di ulteriore sopralluogo, censimento, disponibilità di terreno, rilevamenti e misurazioni dettagliate**:

- non aprire né 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;

#### 14.5.4. Misure di compensazione – sito di impianto agrovoltaiico, aree di servizio e viabilità di progetto

##### 14.5.4.1. Perdita di vegetazione sia arborea/erbacea che arbustiva

Non risulta perdita di vegetazione arborea e/o arbustiva né in fase di cantiere, né in fase di esercizio impiantistico.

#### 14.5.5. Misure di compensazione – area di impianto agrovoltaiico

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.

#### 14.5.6. 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:

- 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.

### 14.6. 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.

## 14.7. AVIFAUNA

L'impatto potenziale provocato dall'esercizio dell'impianto Agrovoltaiico sull'**avifauna** non è considerato a rischio e riguarda la possibilità di impatto di alcuni volatili con i moduli fotovoltaici che, data l'intermittenza dello spostamento nell'inseguimento solare viene percepito come un oggetto fermo, immobile. 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;

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;

## 14.8. PAESAGGIO

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** lungo il perimetro Nord e Est dei sottocampi 1 e 2 per una lunghezza di circa 1.150 m, dove non sono presenti gli alberi di Eucaliptus per rendere l'impianto Agrovoltaiico sottratto alla vista dalla percorrenza della Strada Provinciale 13 da Tramatzta verso San Vero Milis e da Nord. Sarà installata una doppia fila di alberi di olivo in coltivazione super intensiva, con priorità a cultivar autoctone, idonee per la coltura intensiva, con il sesto d'impianto di cui si riporta un esempio in Figura seguente:



*Fig. 10: Rappresentazione della barriera perimetrale dell'oliveto super intensivo*

- **interramento degli elettrodotti** nel breve tratto in corrispondenza del sedime stradale della viabilità ordinaria di penetrazione rurale esistente, la strada vicinale Spinarba;
- **interramento degli elettrodotti** a profondità tali da permettere tutte le lavorazioni tradizionali dei terreni (anche le arature più profonde) nell'area occupata dall'impianto Agrovoltaico.

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, rappresentate dalle siepi e dalle tipiche alberature di Eucaliptus, e il rafforzamento della viabilità interpodereale esistente;
- scelta di un layout che si sviluppa su un andamento lineare”;
- realizzazione della viabilità di servizio evitando assolutamente la finitura con pavimentazione stradale bituminosa e assicurando il mantenimento di materiali già presenti in sito (terreno vegetale) (criterio c);
- utilizzo di colorazioni neutre e vernici antiriflettenti (criterio f);
- interrimento dei cavidotti a bassa e media tensione in impianto Agrovoltaico (criteri d e p);
- scelta dell'ubicazione d'impianto distante da punti panoramici o da luoghi di alta frequentazione (criterio l);
- evitare l'eccessivo affollamento aumentando, a parità di potenza complessiva, la distanza tra le file dei moduli fotovoltaici aumentando la potenza unitaria degli stessi (criterio m).

#### **14.8.1. Fotoinserimenti**

Si riporta la foto simulazione della visione dell'impianto Agrovoltaico dalla Strada Provinciale 13 da Tramatzia 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 Tramatzia, la visione è 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. 11: visione da SP13 da Tramatzza verso San Vero Milis, **ante** intervento*



*Fig. 12: visione da SP13 da Tramatzza verso San Vero Milis, **post** intervento*



*Fig. 13: visione da SP13 da San Vero Milis verso Tramatzza verso, **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.

## 14.9. 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 Agrovoltaiico (soprattutto l'infissione dei pali di fondazione delle strutture di sostegno con la macchina battipalo) a minor distanza dall'unico ricevitore 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 ricevitori più vicini alla posa dei pali, essendo attività circoscritta localmente e di breve durata.

### 14.9.1. DISTURBO ALLA VIABILITÀ - 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 alla 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 piuttosto **basso**.

### 14.9.2. 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 sia pure superficiali 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 in caso di recettori sensibili presenti per le coltivazioni dei campi immediatamente adiacenti, ovvero agricoltori o allevatori o altri lavoratori, si introducono le seguenti **misure di mitigazione**:

- Installazione temporanea di barriere fonoassorbenti;
- Concentrazione dei lavori in fasce d'orario meno sensibili (dopo le 8:00 e non oltre le 20:00).

### 14.9.3. RISCHIO DI INCIDENTI – Misure di mitigazione

Per quanto riguarda il rischio di incidenti legati all'attività in 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.

## 15. 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.

## **16.COMPATIBILITÀ 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 in qualche modo modificato dall’inserimento di strutture antropiche sia pure di modeste dimensioni.

Questa problematica non può essere, evidentemente, del tutto eliminata, tuttavia l’impianto Agrovoltaiico, 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 Agrovoltaiico si autoesclude dalla vista grazie alle barriere arboree e, come già indicato, può essere rilevato solo da alcuni punti specifici a grandissima distanza in linea d’aria. La presenza nel territorio dell’impianto Agrovoltaiico 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.

La presenza nel territorio dell’impianto Agrovoltaiico 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.

**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 ben si colloca come una delle strategie più pulite e con un minimo impatto sul territorio nel bilancio con le componenti biologiche, vegetali e animali.

In quest’ottica la costruzione dell’impianto Agrovoltaiico offre la possibilità di creare un sistema integrato tra un impianto di grande interesse tecnologico con l’ambiente naturale del sito di progetto, e con le attività agro-zootecniche attuali, creando quindi potenziali chances di sviluppo compatibile con il valore ambientale e paesaggistico del territorio.

## 17.CONCLUSIONI

L'analisi del progetto 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, 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 d'intervento 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, 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 trattasi 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 socio-economica in termini, soprattutto, di mancate emissioni di CO<sub>2</sub> 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 eolica considerata 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: Agrovoltaico*

*Fig. 2: layout dell'impianto Agrovoltaico San Vero Milis*

*Fig. 3: Inquadramento area d'impianto su vasta scala*

*Fig. 4: Inquadramento territoriale settoriale*

*Fig. 5: layout dell'impianto Agrovoltaico San Vero Milis*

*Fig. 6: Vista longitudinale del sesto d'impianto*

*Fig. 7: Vista trasversale del sesto d'impianto*

*Fig. 8: cabina di raccolta – ESEMPIO*

*Fig. 9: Layout della Connessione Elettrica – Inquadramento su C.T.R. 1:10.000*

*Fig. 10: Rappresentazione della barriera perimetrale dell'oliveto super intensivo*

*Fig. 11: visione da SP13 da Tramatza verso San Vero Milis, **ante** intervento*

*Fig. 12: visione da SP13 da Tramatza verso San Vero Milis, **post** intervento*

*Fig. 13: visione da SP13 da San Vero Milis verso Tramatza verso, **post** intervento*

## **Indice delle Tabelle**

*Tab. 1: Tabella riassuntiva risultanze verifiche di coerenza*