

Regione  
Sardegna



COMUNE DI  
GONNOSFANADIGA



COMUNE DI  
GUSPINI



Provincia  
Sud Sardegna



**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 24.307,92 KWp DA REALIZZARE NEI COMUNI DI GONNOSFANADIGA E GUSPINI (SU) E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.**

SINTESI NON TECNICA

ELABORATO

AM02

PROPONENTE:

**DSIT17**

DS ITALIA 17 SRL

Sede legale: Roma (RM)

Via del Plebiscito n. 112 - CAP 00186

P.IVA 16658161001

dsitalia17@legalmail.it

PROGETTISTI:

**ATECH**  
SOCIETÀ DI INGEGNERIA

Via Caduti di Nassiriya 55  
70124- Bari (BA)

pec: atechsr@legalmail.it

DIRETTORE TECNICO

Dott. Ing. Orazio TRICARICO

Dott. Ing. Alessandro ANTEZZA

Consulenti:

Dott. Agr. Paolo MESSINA

Dott. ssa Archeologa Adele BARBIERI

Dott. Geol. Simone ASONI

Dott. Rocco CARONE



COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE:

**MVP SOLAR**

EM./REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
0	SETT 2023	B.B.	A.A.	O.T.	Progetto definitivo

*Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza complessiva di 24.307,92 kWp e relative opere di connessione alla RTN da realizzarsi nei Comuni di Gonnosfanadiga e Guspini (SU)*

Progetto	<i>Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza complessiva di 24.307,92 kWp e relative opere di connessione alla RTN da realizzarsi nei Comuni di Gonnosfanadiga e Guspini (SU)</i>				
Regione	<i>Sardegna</i>				
Comune	<i>Gonnosfanadiga e Guspini (SU)</i>				
Proponente	<i>DS Italia 17 srl Sede Legale Via del Plebiscito 112 00186 Roma (RM)</i>				
Redazione SIA	<i>ATECH S.R.L. – Società di Ingegneria e Servizi di Ingegneria Sede Legale Via Caduti di Nassirya 55 70124 Bari (BA)</i>				
Documento	<i>Studio di Impatto Ambientale – Sintesi non tecnica</i>				
Revisione	<i>00</i>				
Emissione	<i>Settembre 2023</i>				
Redatto	<i>B.B. - M.G.F. – ed altri</i>	Verificato	A.A.	Approvato	O.T.
Redatto: Gruppo di lavoro	<i>Ing. Alessandro Antezza          Ing. Rosiana Aquilino          Arch. Berardina Boccuzzi          Ing. Alessandrina Ester Calabrese          Arch. Claudia Cascella          Dott. Anna Castro          Ing. Cataldo Colamartino          Dott. Naturalista Maria Grazia Fracalvieri          Ing. Emanuela Palazzotto          Ing. Orazio Tricarico</i>				
Verificato:	<i>Ing. Alessandro Antezza (Socio di Atech srl)</i>				
Approvato:	<i>Ing. Orazio Tricarico (Amministratore Unico e Direttore Tecnico di Atech srl)</i>				

*Questo rapporto è stato preparato da Atech Srl secondo le modalità concordate con il Cliente, ed esercitando il proprio giudizio professionale sulla base delle conoscenze disponibili, utilizzando personale di adeguata competenza, prestando la massima cura e l'attenzione possibili in funzione delle risorse umane e finanziarie allocate al progetto.*

*Il quadro di riferimento per la redazione del presente documento è definito al momento e alle condizioni in cui il servizio è fornito e pertanto non potrà essere valutato secondo standard applicabili in momenti successivi. Le stime dei costi, le raccomandazioni e le opinioni presentate in questo rapporto sono fornite sulla base della nostra esperienza e del nostro giudizio professionale e non costituiscono garanzie e/o certificazioni. Atech Srl non fornisce altre garanzie, esplicite o implicite, rispetto ai propri servizi.*

*Questo rapporto è destinato ad uso esclusivo di DS Italia 17 srl, Atech Srl non si assume responsabilità alcuna nei confronti di terzi a cui venga consegnato, in tutto o in parte, questo rapporto, ad esclusione dei casi in cui la diffusione a terzi sia stata preliminarmente concordata formalmente con Atech Srl.*

*I terzi sopra citati che utilizzino per qualsivoglia scopo i contenuti di questo rapporto lo fanno a loro esclusivo rischio e pericolo.*

*Atech Srl non si assume alcuna responsabilità nei confronti del Cliente e nei confronti di terzi in relazione a qualsiasi elemento non incluso nello scopo del lavoro preventivamente concordato con il Cliente stesso.*



<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1. ITER PROCEDURALE</b>	<b>5</b>
<b>2. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AGROVOLTAICO IN PROGETTO</b> .....	<b>6</b>
<b>3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b> .....	<b>7</b>
<b>4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO</b> .....	<b>12</b>
<b>4.1. AREE IDONEE E NON IDONEE</b>	<b>12</b>
<b>4.2. D.G.R. 59/90 DEL 27.11.2020 – INDIVIDUAZIONE DELLE AREE NON IDONEE ALL’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI ALIMENTATI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI</b>	<b>16</b>
<b>4.3. IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE DELLA SARDEGNA (PEARS)</b>	<b>22</b>
<b>4.4. CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO (D.LGS. 42/2004 E SS.MM.II.)</b>	<b>23</b>
4.4.1. <i>PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE</i> .....	<b>26</b>
<b>4.5. RETE NATURA 2000</b>	<b>31</b>
<b>4.6. AREE IBA</b>	<b>33</b>
<b>4.7. AREE EUAP</b>	<b>35</b>
<b>4.8. ISTITUTI FAUNISTICI SECONDO LA L.R. 23/98 “NORME PER LA TUTELA DELLA FAUNA SELVATICA E DELL’ESERCIZIO DELL’ATTIVITÀ VENATORIA” (OASI DI PROTEZIONE FAUNISTICA)</b>	<b>38</b>
<b>4.9. OASI WWF</b>	<b>38</b>
<b>4.10. PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO</b>	<b>38</b>
<b>4.11. CONFORMITÀ AGLI STRUMENTI PROGRAMMATICI COMUNALI</b>	<b>46</b>
4.11.1. <i>STRUMENTO URBANISTICO DEL COMUNE DI GONNOSFANADIGA</i> .....	<b>46</b>
4.11.2. <i>STRUMENTO URBANISTICO DEL COMUNE DI GUSPINI</i> .....	<b>48</b>



<b>5. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</b>	<b>49</b>
<b>5.1. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO</b>	<b>49</b>
5.1.1. GENERATORE FOTOVOLTAICO	49
5.1.2. CONVERTITORE CC/CA	50
5.1.3. STRUTTURE PORTA-PANNELLI	52
<b>5.2. STAZIONI DI ENERGIA</b>	<b>56</b>
<b>5.3. PROGETTO DELL'ELETTRODOTTO A 36 kV</b>	<b>56</b>
<b>5.4. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI</b>	<b>58</b>
<b>5.5. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO</b>	<b>61</b>
<b>6. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE</b>	<b>62</b>
<b>6.1. AMBIENTE FISICO</b>	<b>66</b>
6.1.1. IMPATTI POTENZIALI	66
6.1.2. MISURE DI MITIGAZIONE	68
<b>6.2. AMBIENTE IDRICO</b>	<b>69</b>
6.2.1. IMPATTI POTENZIALI	69
6.2.2. MISURE DI MITIGAZIONE	72
<b>6.3. SUOLO E SOTTOSUOLO</b>	<b>72</b>
6.3.1. IMPATTI POTENZIALI	72
6.3.2. MISURE DI MITIGAZIONE	75
<b>6.4. VEGETAZIONE FLORA E FAUNA</b>	<b>78</b>



6.4.1. IMPATTI POTENZIALI.....	78
6.4.1.1. Frammentazione di habitat e alterazione della connettività ecologica.....	78
6.4.1.2. Perdita delle coperture vegetazionali.....	79
6.4.1.3. Impatti sulla fauna.....	79
6.4.2. MISURE DI MITIGAZIONE.....	85
<b>6.5. PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE</b>	<b>90</b>
6.5.1. IMPATTI POTENZIALI.....	90
6.5.2. MISURE DI MITIGAZIONE.....	104
6.5.2.1. Considerazioni sull'efficacia delle opere di mitigazione.....	107
<b>6.6. AMBIENTE ANTROPICO</b>	<b>117</b>
6.6.1. IMPATTI POTENZIALI.....	117
6.6.2. MISURE DI MITIGAZIONE.....	121
<b>7. STUDIO DEGLI IMPATTI CUMULATIVI.....</b>	<b>123</b>
<b>7.1. IMPATTO CUMULATIVI SULLE VISUALI PAESAGGISTICHE</b>	<b>126</b>
<b>7.2. IMPATTO SU PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO</b>	<b>127</b>
<b>7.3. IMPATTI CUMULATIVI SU NATURA E BIODIVERSITÀ</b>	<b>128</b>
<b>7.4. IMPATTO ACUSTICO CUMULATIVO</b>	<b>129</b>
<b>7.5. IMPATTI CUMULATIVI SU SUOLO E SOTTOSUOLO</b>	<b>129</b>
<b>8. CONCLUSIONI.....</b>	<b>130</b>



## 1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la **Sintesi non tecnica** dello **Studio di Impatto Ambientale**, redatto ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii., nell'ambito del Procedimento di Valutazione di impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., avente per oggetto il **progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di 24.307,92kWp e relative opere di connessione alla RTN da realizzare nei comuni di Gonnosfanadiga e Guspini (SU)**.

La società proponente è **DS Italia 17 srl** con sede legale in Via del Plebiscito 112 – 00186 Roma (RM).

L'impianto fotovoltaico in progetto è integrato con un progetto di valorizzazione agricola caratterizzato dalla presenza di aree coltivabili ad erbai tra le strutture di sostegno (interfile) e fasce arboree perimetrali costituite da oliveti, per la mitigazione visiva dell'impianto: la scelta progettuale consente una soluzione ecocompatibile ed economicamente sostenibile, che consente di valorizzare al massimo le potenzialità agricole del parco fotovoltaico.

Il presente progetto integrato, per la parte "agro", è basato sui principi dell'agricoltura biologica, con colture diversificate dedicate all'alimentazione umana, al fine di *promuovere l'organizzazione della filiera alimentare e tutelare la biodiversità locale*.

### 1.1. Iter procedurale

In ragione della potenza nominale caratterizzante le opere di progetto, l'impianto è soggetto al rilascio di Autorizzazione Unica, da parte della Regione Sardegna, mentre dal punto di vista delle norme vigenti in materia di tutela di ambiente, paesaggio e patrimonio storico-artistico, l'opera rientra nel campo di applicazione della normativa in materia di VIA e nello specifico l'intervento è soggetto:

- ai sensi dell'**Allegato II Parte II del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., come modificato dalla Legge n. 108 del 2021, punto 2)** essendo *un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW*, l'intervento proposto rientra tra quelli da sottoporre a una **Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale**;



Pertanto, sulla base della norma vigente, l'impianto è soggetto ad una procedura di **Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale.**

## **2. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AGROVOLTAICO IN PROGETTO**

L'intervento è finalizzato principalmente alla realizzazione di un impianto agrivoltaico in un'area agricola, al fine di ottenere la produzione sostenibile di energia elettrica in un razionale rapporto tra le entità presenti (colture — addetti — attrezzature) valorizzando così il terreno e l'area in oggetto.

Si prevede di realizzare contemporaneamente e antecedentemente una serie di opere agronomiche volte alla gestione, conservazione, miglioramento e valorizzazione, in un'ottica di sostenibilità ambientale del rustico in oggetto.

Le opere agronomiche da realizzare contribuiranno a dare un adeguato valore aggiunto, ed una maggiore redditività derivante dalle economie possibili per la migliore efficienza aziendale, garantendo nel contempo un miglioramento agro-ambientale dell'area con possibili risvolti positivi sulla comunità (le aree agricole coltivate, valorizzate con opere ed impianti adeguati e gestite in modo razionale costituiscono una grande risorsa ambientale).

Si crede che questa tipologia di gestione contribuirà ad un efficiente utilizzo del terreno in oggetto migliorando le condizioni degli addetti, la redditività aziendale, riducendo i costi di produzione e ottimizzandone la qualità.

Per tale impianto si prevede un utilizzo compatibile tra uso agricolo con destinazione produttiva e la produzione di energia rinnovabile. Si porrà particolare attenzione alle proprietà del terreno, analizzando i fattori principali quali la topografia del luogo, il tipo di suolo, il clima, al fine di valutare l'indirizzo produttivo più idoneo.

Di fatto dal punto di vista agronomico il progetto proposto intende implementare una migliore gestione agronomica dei terreni al fine di contribuire nel tempo al miglioramento decisivo della fertilità del suolo agrario, con lo scopo di restituire alla fine della vita utile dell'impianto agrivoltaico un terreno migliorato dal punto di vista agro-zootecnico-ambientale.



Al fine di raggiungere l'obiettivo di quanto si è affermato la società proponente, in ragione della completa compatibilità dell'investimento con gli obiettivi agronomici, intende migliorare l'intera superficie attualmente destinata a seminativi in asciutto e a pascolo magro naturale, in superfici coltivate a "prato pascolo polifita permanente".

E' prevista inoltre la realizzazione di una fascia di mitigazione a verde costituita da essenze vegetali quali gli *ulivi* che ben s' inseriscono nel contesto paesaggistico, ambientale ed agricolo.

Le opere agronomiche da realizzare sono perfettamente adattabili alle caratteristiche tecniche delle strutture (altezza dal suolo, l'ingombro, distanze tra le singole strutture). È previsto inoltre un sistema di monitoraggio dell'attività agricola, che monitorerà i fattori agro-ambientali. Soluzione compatibile con il contesto territoriale è, il mantenimento del pascolo con "prato migliorato permanente".

In sintesi s' intende realizzare:

- un prato pascolo polifita permanente;
- un'area di mitigazione olivata e a macchia mediterranea;
- un impianto agrivoltaico;

tutte le opere sopraelencate sono interconnesse e costituiscono il presente miglioramento fondiario, si sottolinea che l'impianto agrivoltaico andrà ad occupare solo una porzione del lotto, come di seguito calcolato e specificato.

### 3. Inquadramento territoriale

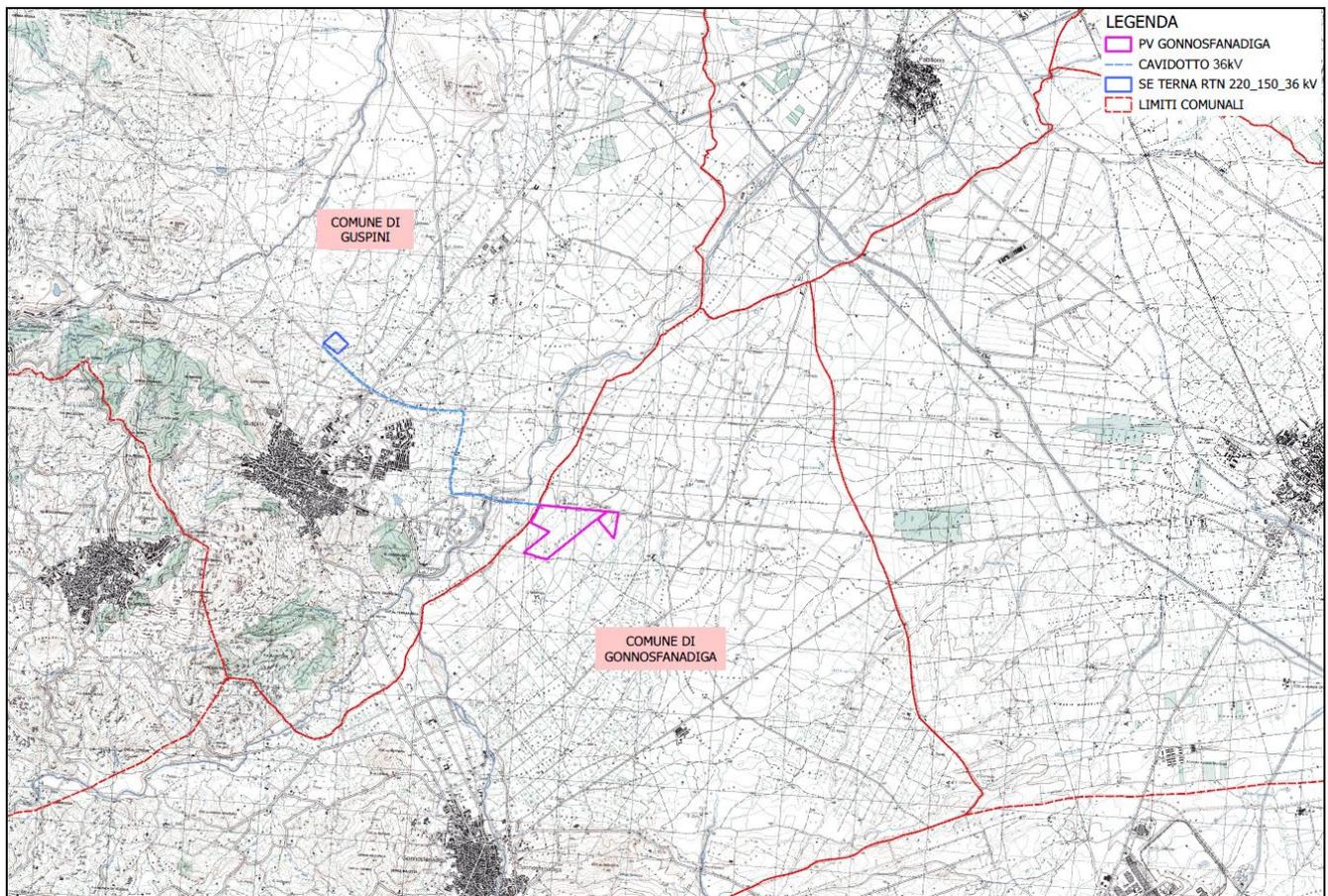
L'iniziativa oggetto del presente studio prevede il **progetto integrato di un impianto agrifotovoltaico e relative opere di connessione alla RTN** da realizzare nei territori dei **Comune di Gonnosfanadiga e Guspini (SU)**.

L'impianto fotovoltaico in progetto è connesso ad un progetto di valorizzazione agricola caratterizzato dalla presenza di aree coltivabili ad erbai tra le strutture di sostegno (interfile) e fasce arboree perimetrali costituite da oliveti, per la mitigazione visiva dell'impianto: la scelta progettuale



consente una soluzione ecocompatibile ed economicamente sostenibile, che consente di valorizzare al massimo le potenzialità agricole del parco fotovoltaico.

Il progetto integrato con l'impianto fotovoltaico, rende più efficiente l'uso dell'energia nell'agricoltura e nell'industria alimentare, e favorisce l'approvvigionamento e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili ed altresì contribuisce alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.



**Figura 3-1: Inquadramento territoriale su IGM delle opere in progetto**

Il sito interessato dall'impianto è raggiungibile direttamente dalla SS197. La superficie lorda dell'area di intervento è di circa **45 ha destinata complessivamente al progetto agro-energetico** e sarà costituito da un unico lotto dotato di recinzione e alberatura perimetrale.

Le superfici interessate dall'intervento sono individuate dai seguenti catastali:



<b>COMUNE DI GONNOSFANADIGA</b>			
<b>FOGLIO</b>	<b>PARTICELLA</b>	<b>SUP (ha are ca)</b>	<b>COLTURA</b>
111	3	5 55 07 6 43	AA SEMINATIVO AB PASCOLO
111	2	11 56 3 1 30 52	AA SEMINATIVO AB PASCOLO
111	21	3 29 11 35 89	AA SEMINATIVO AB PASC CESPUG
111	20	3 00 00 65 00	AA SEMINATIVO AB PASC CESPUG
111	18	1 30 00 4 51 00	AA SEMINATIVO AB PASC CESPUG
111	19	13 74 75	SEMINATIVO

L'area di impianto si trova ad un'altitudine media di m 107 s.l.m. e le coordinate geografiche sono le seguenti:

**39°32'10.38"N**

**8°40'22.11"E**

Il Punto di connessione presso la nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 220/150/36 kV, da inserire in entra-esce alla linea RTN 220 kV "Sulcis – Oristano" sarà realizzata nel comune di Guspini (SU) alle seguenti coordinate:

**39°33'21.63"N**

**8°38'0.92"E**

Il cavidotto di connessione che collegherà l'impianto fotovoltaico al punto di connessione avrà una lunghezza complessiva di circa 4,6 km e sarà realizzato in cavo interrato con tensione nominale di 36kV.



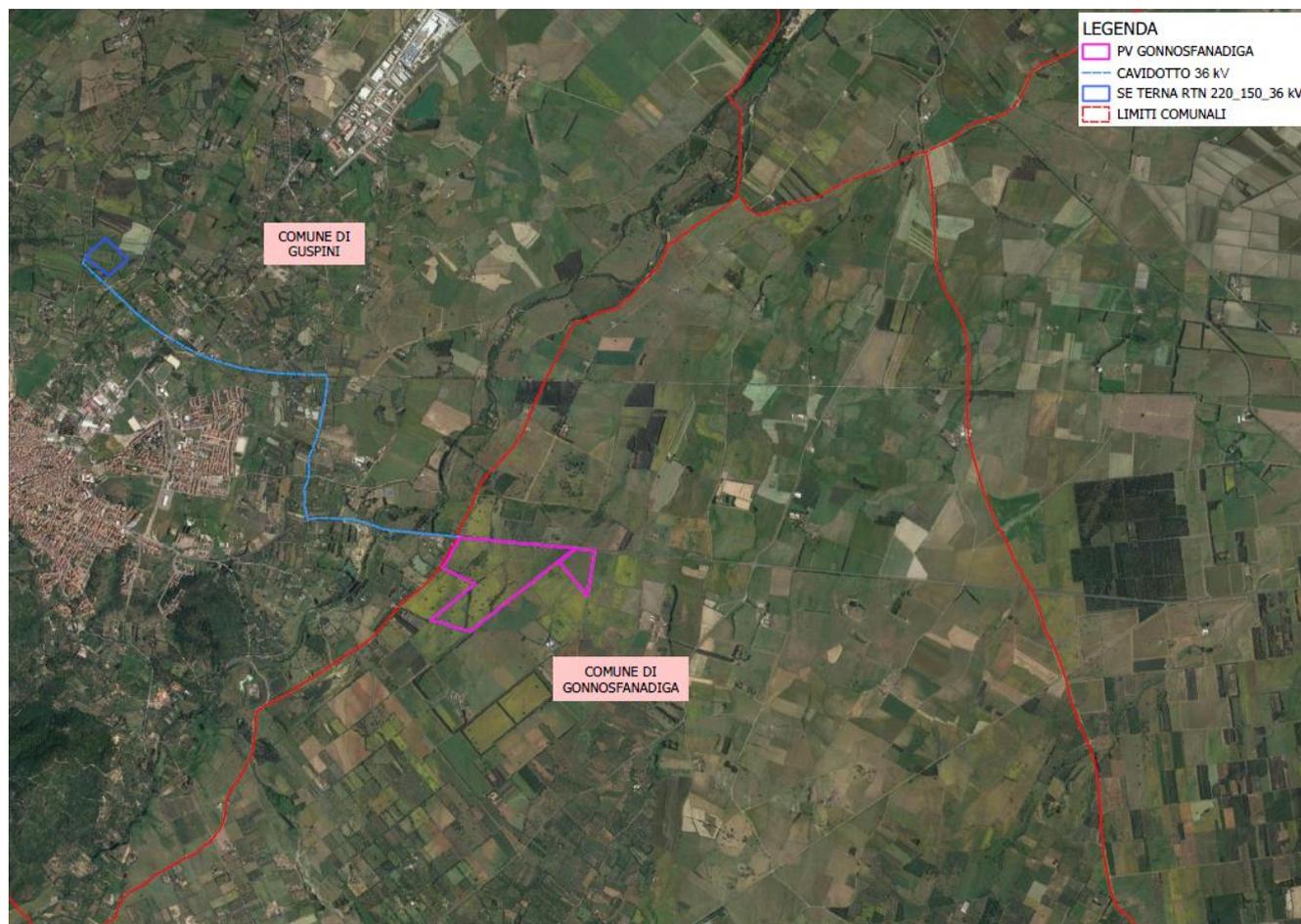
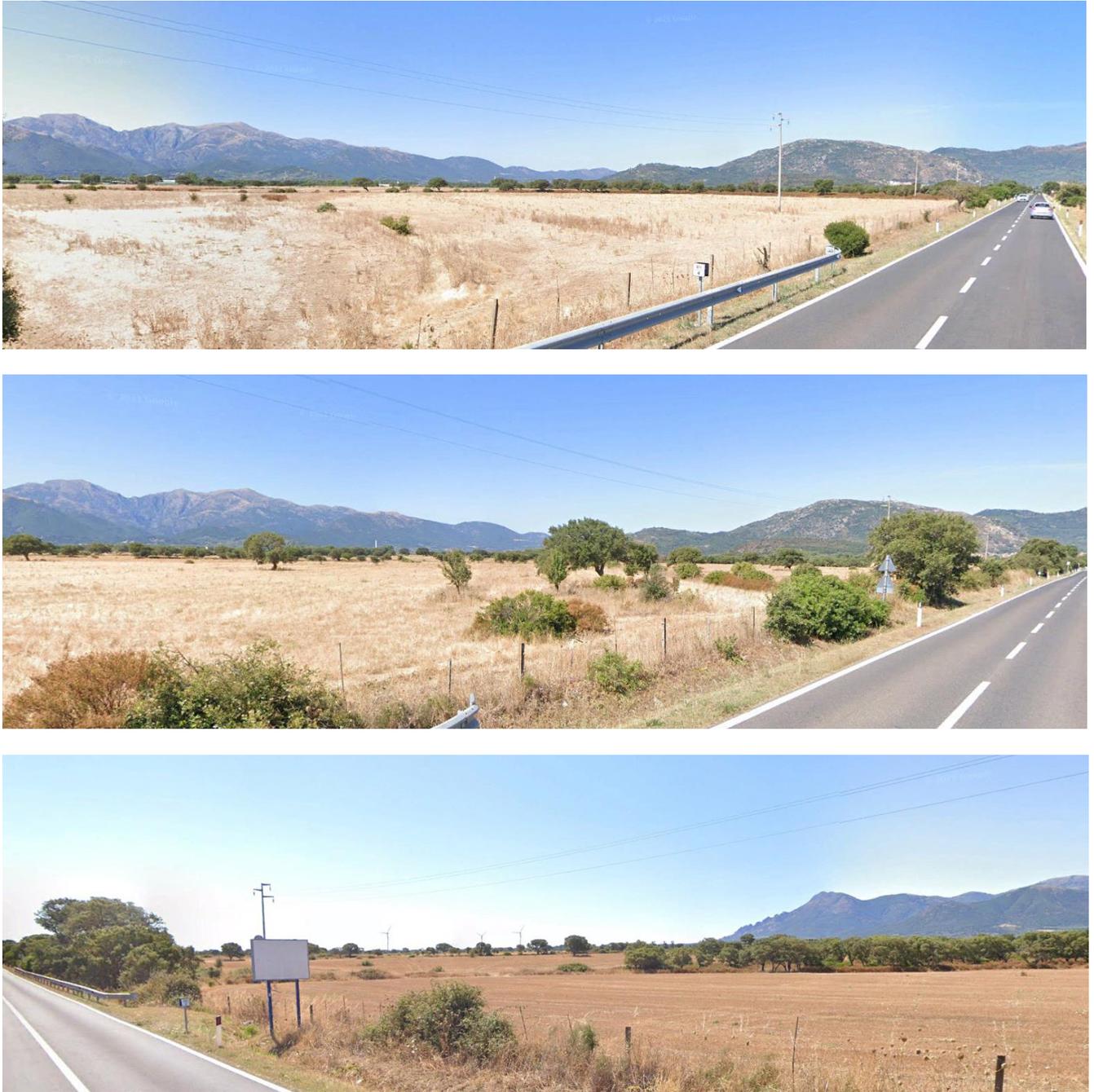


Figura 3-2: Inquadramento territoriale su ortofoto delle opere in progetto

L'area oggetto di interesse risulta caratterizzata da una prevalenza di attività agricole e pascoli naturali/incolti.



**Figura 3-3: Panoramiche dell'area di intervento dalla SS 197 - Stato di fatto**

## 4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il presente capitolo illustra gli indirizzi degli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti nel territorio in esame e le eventuali interferenze che il progetto dell'intervento mostra con questi strumenti.

### 4.1. Aree idonee e non idonee

Nell'ambito della seduta dell'8 luglio 2010 della Conferenza Unificata Stato Regioni, dopo anni di ritardo rispetto all'emanazione del D.Lgs. 387/2003, sono state approvate le linee guida per lo svolgimento del procedimento relativo alla costruzione e all'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003. Le Linee Guida sono state emanate con **Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 10/09/2010** e pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale del 18 settembre 2010 n. 219.

Obiettivo delle Linee Guida nazionali predisposte dal Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro dell'ambiente e con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali, è quello di definire modalità e criteri unitari sul territorio nazionale per assicurare uno sviluppo ordinato sul territorio delle infrastrutture energetiche. Con le Linee Guida vengono fornite regole certe che favoriscono gli investimenti e consentono di coniugare le esigenze di crescita e il rispetto dell'ambiente e del paesaggio.

Attraverso le Linee Guida:

- Sono dettate regole per la **trasparenza amministrativa** dell'iter di autorizzazione e sono declinati i principi di pari condizioni e trasparenza nell'accesso al mercato dell'energia;
- Sono individuate modalità per il **monitoraggio** delle realizzazioni e **l'informazione** ai cittadini;
- È regolamentata l'autorizzazione delle infrastrutture connesse e, in particolare, delle **reti elettriche**;



- Sono individuate, fonte per fonte, le tipologie di impianto e le modalità di installazione che consentono l'accesso alle **procedure semplificate** (denuncia di inizio attività e attività edilizia libera);
- Sono individuati i contenuti delle istanze, le modalità di avvio e svolgimento del procedimento unico di autorizzazione;
- Sono predeterminati i criteri e le modalità di **inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio**, con particolare riguardo agli impianti eolici (per cui è stato sviluppato un allegato *ad hoc* – Allegato 4);
- Sono dettate modalità **per coniugare esigenze di sviluppo del settore e tutela del territorio**: eventuali aree non idonee all'installazione degli impianti da fonti rinnovabili possono essere individuate dalle Regioni esclusivamente nell'ambito dei provvedimenti con cui esse fissano gli strumenti e le modalità per il raggiungimento degli obiettivi europei in materia di sviluppo delle fonti rinnovabili.

Al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, in attuazione delle disposizioni delle linee guida, **le Regioni e le Province autonome possono procedere all'indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti secondo le modalità di cui all'art. 17 del DM 10/09/2010 e sulla base dei criteri di cui all'allegato 3 dello stesso Decreto**. L'individuazione della "non idoneità" dell'area è operata dalle Regioni attraverso un'apposita istruttoria avente ad oggetto la ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione.

Come chiaramente specificato dalle Linee Guida (Allegato 3 paragrafo 17), **"l'individuazione delle aree e dei siti non idonei mira non già a rallentare la realizzazione degli impianti, bensì ad offrire agli operatori un quadro certo e chiaro di riferimento e orientamento per la localizzazione dei progetti."** L'individuazione delle aree precluse all'installazione di specifiche



categorie di impianti da fonte rinnovabile dovrà essere effettuata dalle Regioni con propri provvedimenti nei quali dovranno essere indicati come aree e siti non idonei le aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, ricadenti all'interno di quelle di seguito elencate, in coerenza con gli strumenti di tutela e gestione previsti dalle normative vigenti e tenendo conto delle potenzialità di sviluppo delle diverse tipologie di impianti:

**i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D.Lgs. 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;**

**zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;**

**zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;**

**le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/91 ed equivalenti a livello regionale;**

**le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar;**

**le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale); le Important Bird Areas (I.B.A.);**

**le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette; istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela**



dalle Convezioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;

le **aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità** (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;

le **aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)** adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. 180/98 e s.m.i.;

**zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42 del 2004 e ss.mm.ii.** valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

Come chiaramente esplicitato nel D.M., peraltro, *“L'individuazione delle aree e dei siti non idonei non potrà in ogni caso riguardare porzioni significative del territorio o zone genericamente soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, né tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela. La tutela di tali interessi è infatti salvaguardata dalle norme statali e regionali in vigore ed affidate nei casi previsti, alle amministrazioni centrali e periferiche, alle Regioni, agli enti locali ed alle autonomie funzionali all'uopo preposte, che sono tenute a garantirla all'interno del procedimento unico e della procedura di Valutazione dell'Impatto Ambientale nei casi previsti.”*

Per le finalità del presente documento si ritiene opportuno accennare alle implicazioni del **Decreto Legislativo 8 novembre 2021 n. 199**, emanato in recepimento della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

L'area di progetto dell'impianto agrivoltaico risulta esterna al perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/04, alla fascia di rispetto di 500 metri dei beni sottoposti a tutela ai sensi della



parte seconda oppure all'articolo 136 del medesimo decreto legislativo; pertanto, ricade nelle aree IDONEE ai sensi dell'art. 20 c. 8, lettera c-quater del D.Lgs. 199/2021.

#### **4.2. D.G.R. 59/90 del 27.11.2020 – Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili**

Con riferimento alla tipologia di impianto in esame (impianto FV da realizzarsi sul terreno), il principale atto normativo di riferimento di carattere regionale è attualmente la Deliberazione della Giunta Regionale n. 59/90 del 27.11.2020, che rappresenta la disciplina attuativa rispetto alle disposizioni di cui al Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010.

Il paragrafo 17 del suddetto D.M., in particolare, prevede, al punto 1, che *“al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, le Regioni possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti secondo le modalità di cui al presente punto e sulla base dei criteri di cui all'Allegato 3”*.

In esecuzione di tale indicazione, attraverso l'emanazione della D.G.R. 27/16, gli Assessorati della Difesa della Difesa dell'Ambiente, dell'Industria, dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale e degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica, nell'ambito delle rispettive competenze, avevano proceduto alla individuazione delle aree e dei siti non idonei per l'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo, di potenza superiore a 3 kWp. A tal fine si era tenuto conto delle peculiarità del territorio regionale cercando di conciliare le politiche di tutela dell'ambiente e del paesaggio, del territorio rurale e delle tradizioni agroalimentari locali con quelle di sviluppo e valorizzazione delle energie rinnovabili.

Con la recente revisione del quadro normativo e definizione delle aree non idonee, determinata dall'emanazione della D.G.R. n. 59/90 del 27/11/2020, il Legislatore regionale ha valutato di predisporre, sulla base di tale nuovo strumento, un coordinamento tra le varie norme succedutesi nel tempo, relative a vincoli e/o idoneità alla localizzazione degli impianti al fine di avere uno strumento aggiornato e completo. Pertanto, con la citata D.G.R. del 2020 vengono



superate le indicazioni contenute nelle precedenti norme per quanto riguarda le parti riguardanti le aree non idonee, con particolare riferimento, per quanto attiene agli impianti fotovoltaici, all'Allegato B alla D.G.R. n. 27/16 del 1.06.2011 (*"Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra"*).

L'individuazione di aree e siti non idonei all'installazione d'impianti a fonti rinnovabili individuate nella D.G.R. n. 59/90 ha l'obiettivo di tutelare l'ambiente, il paesaggio, il patrimonio storico e artistico, le tradizioni agroalimentari locali, la biodiversità e il paesaggio rurale, in coerenza con il DM 10.9.2010. Il DM 10.9.2010 prevede che l'identificazione delle aree non idonee non si traduca nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela. Per tale motivazione, nell'individuazione di tali aree e siti non sono state definite delle distanze buffer dalle aree e dai siti oggetto di tutela, in quanto una definizione a priori di tali distanze potrebbe tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate, nonché in un freno alla realizzazione degli impianti stessi. La valutazione di tali aspetti è pertanto rimandata alla fase di specifica procedura autorizzativa, sulla base delle caratteristiche progettuali di ogni singolo caso.

Oltre alla consultazione delle aree non idonee definite nella D.G.R. in argomento, che fungono da strumento di indirizzo, dovrà comunque essere presa in considerazione l'esistenza di specifici vincoli riportati nelle vigenti normative, sia per quanto riguarda le aree e i siti sensibili e/o vulnerabili individuate ai sensi del DM 10.9.2010, sia per altri elementi che sono presenti sul territorio e i relativi vincoli normativi. A titolo di mero esempio si citano reti e infrastrutture come la rete stradale, la rete ferroviaria, gli aeroporti, le condotte idriche, ecc. e relative fasce di rispetto.

*Nel caso in cui l'area individuata per l'installazione dell'impianto ricada in uno spazio ove risultino già previste ulteriori progettualità (ad es. nuove strade, ambiti di espansione urbana, ecc.), tale aspetto potrà emergere solo in sede di specifico procedimento autorizzativo, anche in funzione dell'esatta localizzazione del progetto e della tempistica con cui avviene l'iter autorizzativo.*

*Analogamente, qualora nell'area individuata dal proponente siano già presenti ulteriori impianti a FER, la valutazione del progetto in riferimento a distanze reciproche tra impianti, o densità complessiva di impianti nell'area, sarà oggetto di valutazione dello specifico procedimento autorizzativo. Indicazioni specifiche sono fornite dalle norme vigenti.*



Il riconoscimento di non idoneità di una specifica area o sito ad accogliere una tipologia d'impianto dipende anche dalle caratteristiche dimensionali dell'impianto stesso da realizzare. Per questa ragione, per gli impianti FV sono state individuate le seguenti classi dimensionali.

#### FOTOVOLTAICO AL SUOLO E SOLARE TERMODINAMICO

Piccola Taglia	Media Taglia	Grande Taglia
potenza <20 kW	potenza compresa tra 20 e 200 kW	potenza ≥ 200 kW

L'individuazione delle aree non idonee è specificata attraverso le tabelle riportate nell'Allegato 1 alla n. 59/90 del 27/11/2020, le quali riportano, per i suddetti impianti e taglie individuate:

- La tipologia di area o sito particolarmente sensibile e/o vulnerabile alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, suddivise rispetto all'assetto ambientale, paesaggistico e idrogeologico ricadenti nell'elenco dell'Allegato 3 lett. f) del par. 17 del DM 10.9.2010 ulteriori aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili di interesse per la Regione Sardegna individuate da strumenti di pianificazione Regionale:
  - Piano Paesaggistico Regionale;
  - Piano Regionale di Qualità dell'Aria.
- L'identificazione di tali aree e siti sensibili e/o vulnerabili nel territorio della Regione;
- Il riferimento normativo d'individuazione dell'area o sito e/o le disposizioni volte alla tutela dell'area o sito;
- La fonte dati per la definizione della localizzazione dell'area o sito (presenza di riferimenti cartografici e/o indicazioni delle fonti informative per il reperimento delle informazioni). Tali indicazioni e riferimenti sono indicativi, e necessitano di puntuale verifica anche in termini di aggiornamento.

L'individuazione della non idoneità dell'area o sito in funzione delle taglie e delle fonti energetiche e la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati per le aree medesime.



Il paragrafo 5 dell'Allegato 3 alla D.G.R. n. 59/90 nella Tabella 2, fornisce l'indicazione delle "aree brownfield", definite dalle Linee Guida Ministeriali come "aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto, tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati", le quali rappresentano aree preferenziali dove realizzare gli impianti fotovoltaici su suolo, e la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto.

Nello specifico, per le aree *brownfield* definite "industriali, artigianali, di servizio", la D.G.R. stabilisce il limite per l'utilizzo di territorio industriale, il 10% della superficie totale dell'area industriale, percentuale incrementata al 20% con l'emanazione della D.G.R. n. 5/25 del 29/01/2019.

In tale prospettiva, la D.G.R. da mandato agli Enti di gestione o comunque territorialmente competenti per tali aree (p.e. Comuni o Consorzi Industriali) di prevedere, con propri atti, ai criteri per le attribuzioni delle superfici disponibili all'installazione degli impianti.

Tali Enti possono inoltre disporre eventuali incrementi al limite sopra menzionato fino ad un massimo del 20% della superficie totale, percentuale incrementata al 35% con la D.G.R. n. 5/25 del 29/01/2019.

Il parere dei suddetti Enti, che esprima anche la conformità circa il rispetto dei suddetti criteri, è comunque vincolante per il rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto.

L'impianto agrivoltaico e parte del cavidotto a 36 kV, ivi impostato su viabilità esistente, ricade all'interno della perimetrazione di Aree tutelate da Convenzioni Internazionali individuate ai sensi della D.G.R. 59/90 del 27/11/2020 recante "*Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili*".

Le superfici di pertinenza del sistema agrivoltaico e una porzione del tracciato del cavidotto a 36 kV, ivi impostato su viabilità esistente, ricadono nell'area "**Aree di presenza, riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette**" in particolare nell'area definita "**Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura (istituite e proposte) e aree di presenza specie animali tutelate da convenzioni**".

A tal proposito, l'ambito territoriale interessato dal progetto è stato oggetto dell'istituzione di dispositivi di tutela naturalistica in ragione della potenziale presenza della *Gallina prataiola (Tetrax*



*tetrax*), specie vulnerabile a livello regionale e nazionale, benché parrebbe, dai dati distributivi della specie, che essa sia diffusa maggiormente negli ambiti a sud rispetto al contesto in esame. Probabilmente tale circostanza è conseguenza di valutazioni attinenti all' idoneità ecologica dei terreni per la specie, riscontrata in occasione dei rilievi propedeutici alle perimetrazioni delle aree tutelate.

Pertanto si è ritenuto opportuno procedere preliminarmente a una caratterizzazione dello stato attuale dell'ambito d'intervento progettuale e delle superfici adiacenti che riguardi: il numero di soggetti di gallina prataiola, la distribuzione degli stessi e la caratterizzazione delle superfici sotto il profilo floristico-vegetazionale finalizzata a definire, in dettaglio, le classi d' idoneità ambientale per la specie in tutto l'ambito d'intervento progettuale.

Le predette attività di monitoraggio preliminare, al momento in corso, saranno concluse nel mese di giugno 2024.

In via del tutto cautelativa si è inoltre ritenuto opportuno effettuare una Valutazione di Incidenza Ambientale di Livello I al fine di determinare eventuali impatti sulla componente naturalistica.

Relativamente al solo cavidotto a 36 kV, ivi impostato su viabilità esistente, si segnala la sovrapposizione con le categorie in corrispondenza dell'attraversamento del *Riu Terra Maistus*:

**Assetto idrogeologico:**

- Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico;

**Paesaggio:**

- Zone tutelate (art. 142 del D.lgs.42/2004);
- Beni Paesaggistici lineari e areali (Art. 143 del D.Lgs 42/2004): *Fiumi torrenti e fascia costiera*;
- Beni identitari (Art. 143 del D.lgs.42/2004): Aree di bonifica, saline e terrazzamenti storici, aree dell'organizzazione mineraria, Parco Geominerario ambientale e storico della Sardegna.



Relativamente alle succitate circostanze assumono rilevanza le disposizioni dell'Allegato A al DPR 31/2017, che esclude dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica per alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione realizzate in cavo interrato (Allegato A – Punto A15).

Valutato che l'attraversamento del suddetto corso d'acqua non arrecherà modifiche allo stato dei luoghi - essendo previsto uno staffaggio su ponte esistente – e fatti salvi i pareri degli Enti preposti, non si ritiene necessaria l'autorizzazione ai sensi dell'art.146 del D.lgs.42/2004.

Inoltre, si evidenzia che parte dell'impianto risulta sovrapporsi con **aree percorse dal fuoco** con soprassuolo non categorizzabile né come bosco né come pascolo, pertanto, non possono essere applicate le norme all'art. 10 della "Legge quadro in materia di incendi boschivi" L. 21 novembre 2000, n. 353.

Il cavidotto interrato 36 kV, ivi impostato su viabilità esistente, si sovrappone con aree a pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), perimetrate dal PGRA e, con elementi idrici ai quali si applicano le norme di prima salvaguardia di cui all'art. 30ter delle NTA del PAI.

In riferimento ai presupposti di ammissibilità, si evidenzia come le suddette opere di connessione possono essere agevolmente riconducibili ad *"allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti; nel caso di condotte e cavidotti, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme qualora sia rispettata la condizione che tra piano campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per un'altezza massima di 50 cm e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico"* (art. 27 comma 3 lettera h delle N.T.A.).



### **4.3. Il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna (PEARS)**

Con Delibera n. 5/1 del 28 gennaio 2016, la Giunta Regionale ha adottato la nuova Proposta Tecnica di Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna per il periodo che va dal 2015 al 2030.

Il documento è stato redatto sulla base delle Linee di Indirizzo Strategico del Piano "Verso un'economia condivisa dell'Energia", adottate con DGR n. 37/21 del 21.07.2015 e approvate in via definitiva con la DGR n. 48/13 del 02/10/2015.

Il Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna (P.E.A.R.S.) è il documento che definisce lo sviluppo del sistema energetico regionale sulla base delle direttive e delle linee di indirizzo definite dalla programmazione comunitaria, nazionale e regionale.

L'adozione del PEARS assume un'importanza strategica soprattutto alla luce degli obiettivi europei al 2020 ed al 2030 in termini di riduzione dei consumi energetici, riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> da consumi energetici e di sviluppo delle FER.

Le linee di indirizzo del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna, riportate nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 2.10.2015, indicano come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990.

Per il conseguimento di tale obiettivo strategico sono stati individuati i seguenti Obiettivi Generali (OG):

OG1 - Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (*Sardinian Smart Energy System*)

OG2 - Sicurezza energetica

OG3 - Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico

OG4 - Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico.



Sulla base dell'analisi del documento di Piano e dello scenario energetico attuale non emergono disarmonie tra la proposta progettuale e gli indirizzi del PEARS. In tal senso si ritiene che l'intervento non alteri le prospettive, ritenute prioritarie, di rafforzamento delle infrastrutture di distribuzione energetica né quelle di una loro gestione secondo i canoni delle Smart Grid.

**La nuova potenza elettrica installata, inoltre, è coerente con gli scenari di sviluppo della tecnologia fotovoltaica nel territorio regionale prospettati dal PEARS nell'ambito delle azioni da attuare nel periodo 2016÷2020 ed è sinergica al dichiarato obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> della Sardegna per l'anno 2030 (50% rispetto al 1990).**

#### **4.4. Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.)**

Il Capo I del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/04), nel definire il paesaggio come *“una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni”*, ha posto le basi per la cooperazione tra le amministrazioni pubbliche. Gli indirizzi e i criteri sono rivolti a perseguire gli obiettivi della salvaguardia e della reintegrazione dei valori del paesaggio, anche nella prospettiva dello sviluppo sostenibile.

In questo quadro le Regioni sono tenute, pertanto, a garantire che il paesaggio sia adeguatamente tutelato e valorizzato e, di conseguenza, a sottoporre ad una specifica normativa d'uso il territorio, approvando i piani paesaggistici, ovvero i piani urbanistico territoriali, concernenti l'intero territorio regionale.

L'art. 134 del Codice individua come beni paesaggistici:

*Gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico.* Sono le c.d. bellezze naturali già disciplinate dalla legge 1497/1939 (bellezze individue e d'insieme), ora elencate nell'art. 136, tutelate vuoi per il loro carattere di bellezza naturale o singolarità geologica, vuoi per il loro pregio e valore estetico-tradizionale.

*Le aree tutelate per legge:* sono i beni già tutelati dalla c.d. Legge Galasso (431/1985), individuati per tipologie territoriali, indipendentemente dal fatto che ad essi inerisca un



particolare valore estetico o pregio (art. 142), con esclusione del paesaggio urbano da questa forma di tutela.

*Gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'art. 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti:* è questa un'importante novità del Codice. In precedenza, i piani paesistici disciplinavano, infatti, beni già sottoposti a tutela.

L'articolo 136 del Codice contiene, dunque, la classificazione dei beni paesaggistici che sono soggetti alle disposizioni di tutela per il loro notevole interesse pubblico, di seguito elencati:

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

L'articolo 142 sottopone, inoltre, alla legislazione di tutela paesaggistica, fino all'approvazione del piano paesaggistico adeguato alle nuove disposizioni, anche i seguenti beni:

- i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;



- le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- i ghiacciai e i circhi glaciali;
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2 commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
- i vulcani;
- le zone di interesse archeologico.

Al piano paesaggistico è assegnato il compito di ripartire il territorio in ambiti omogenei, in funzione delle caratteristiche naturali e storiche, e in relazione al livello di rilevanza e integrità dei valori paesaggistici: da quelli di elevato pregio fino a quelli significativamente compromessi o degradati.

L'articolo 146 ha riscritto completamente la procedura relativa all'autorizzazione per l'esecuzione degli interventi sui beni sottoposti alla tutela paesaggistica, precisandone meglio alcuni aspetti rispetto alla previgente normativa contenuta nel Testo Unico.

Nel premettere che i proprietari, i possessori o i detentori degli immobili e delle aree sottoposti alle disposizioni relative alla tutela paesaggistica non possono distruggerli, né introdurvi modifiche che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione, il Legislatore ha confermato l'obbligo di sottoporre all'Ente preposto alla tutela del vincolo i progetti delle opere di qualunque genere che gli stessi proprietari intendano eseguire, corredati della documentazione necessaria alla verifica di compatibilità paesaggistica. Tale documentazione è stata oggetto di apposita



individuazione, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12.12.2005, assunto d'intesa con la Conferenza Stato-Regioni.

La domanda di autorizzazione dell'intervento dovrà contenere la descrizione:

- dell'indicazione dello stato attuale del bene;
- degli elementi di valore paesaggistico presenti;
- degli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte e degli elementi di mitigazione e di compensazione necessari.

Riguardo al settore d'intervento, non sussistono interferenze dirette e materiali tra le aree di sedime dei moduli fotovoltaici e le opere di rete con aree sottoposte a tutela ai sensi degli artt. 136-142 del Codice.

Limitatamente al solo cavidotto a 36 kV, ivi impostato su viabilità esistente, come già detto, si segnala la sovrapposizione con la categoria dei "Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi del testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna" (Art. 142 comma 1 lettera c).

#### **4.4.1. Piano Paesaggistico Regionale**

Con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 7 settembre 2006 è stato approvato in via definitiva il Piano Paesaggistico Regionale, 1° ambito omogeneo – Area costiera, in ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 11 della L.R. 22 dicembre 1989, n. 45, modificato dal comma 1 dell'articolo 2 della L.R. 25.11.2004, n. 8.

Il Piano è entrato in vigore a decorrere dalla data di pubblicazione sul Bollettino Regionale (BURAS anno 58° n. 30 dell'8 settembre 2006).



Attraverso il Piano Paesaggistico Regionale, di seguito denominato P.P.R., la Regione riconosce i caratteri, le tipologie, le forme e gli innumerevoli punti di vista del paesaggio sardo, costituito dalle interazioni della naturalità, della storia e della cultura delle popolazioni locali, intese come elementi fondamentali per lo sviluppo, ne disciplina la tutela e ne promuove la valorizzazione.

Il P.P.R., riferito in sede di prima applicazione agli ambiti di paesaggio costieri di cui all'art. 14 delle N.T.A., assicura nel territorio regionale un'adeguata tutela e valorizzazione del paesaggio e costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale e locale e per lo sviluppo sostenibile.

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

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

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

- l'analisi delle caratteristiche ambientali, storico-culturali e insediative dell'intero territorio regionale nelle loro reciproche interrelazioni;
- l'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio attraverso l'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;
- la determinazione delle misure per la conservazione dei caratteri connotativi e dei criteri di gestione degli interventi di valorizzazione paesaggistica degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico e delle aree tutelate per legge;
- l'individuazione di categorie di aree ed immobili qualificati come beni identitari;



- l'individuazione ai sensi dell'art. 142 e dell'art.143, comma 1, lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157, delle categorie di immobili e di aree da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia, di gestione e di utilizzazione, in quanto beni paesaggistici
- la previsione degli interventi di recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree significativamente compromessi o degradati;
- la previsione delle misure necessarie al corretto inserimento degli interventi di trasformazione del territorio nel contesto paesaggistico, cui devono attenersi le azioni e gli investimenti finalizzati allo sviluppo sostenibile delle aree interessate.;
- la previsione di specifiche norme di salvaguardia applicabili in attesa dell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R..

Il P.P.R. ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo e in particolare, ai sensi dell'art. 145, comma 3, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modifiche:

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



Le previsioni del P.P.R. sono cogenti per gli strumenti urbanistici dei Comuni e delle Province e sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici.

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

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

Per quanto riguarda specificamente il sito in esame, mentre l'area di impianto non risulta interna ad uno degli ambiti paesaggistici costieri definiti dal PPR.

L'analisi delle interazioni tra il P.P.R. ed il progetto proposto ha consentito di concludere quanto segue:

Gli interventi in progetto sono inclusi nel sistema delle infrastrutture (centrali, stazioni e linee elettriche), definite all'art. 102 delle N.T.A. e regolate nei successivi artt. 103 e 104 delle medesime.

Riguardo al settore d'intervento, non sussistono interferenze dirette e materiali tra le aree di sedime dei moduli fotovoltaici con aree sottoposte a tutela ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs. 42/2004.

Alcuni tratti di cavidotto a 36kV, ivi impostato su viabilità esistente, si sovrappongono con "Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee" (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.).



Al riguardo valgono le considerazioni più sopra espresse in merito all'esclusione dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica in forza delle disposizioni dell'Allegato A al DPR 31/2017 riferibili alle opere interrato.

Sotto il profilo dell'assetto ambientale, l'area interessata dall'installazione dei moduli fotovoltaici insiste su ambiti cartografati come "Aree ad utilizzazione agro-forestale" (artt. 28-30 N.T.A. P.P.R) nella fattispecie di "colture erbacee specializzate" e "Aree seminaturali" (artt. 25-27 N.T.A. P.P.R) "praterie e spiagge".

Per le "Aree ad utilizzazione agro-forestale" l'art. 29 delle NTA del PPR prescrive alla pianificazione settoriale e locale di conformarsi alla seguente prescrizione "vietare trasformazioni per utilizzazioni e destinazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza economico- sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agroforestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio...".

A tale riguardo, nel sottolineare come tali prescrizioni non possano trovare applicazione per i singoli progetti, in quanto rivolte alla pianificazione settoriale e locale, si evidenzia quanto segue:

- le centrali energetiche da fonti rinnovabili sono opere di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti ai sensi dell'art. 12 comma 1 del D.Lgs. 387/2003 e, ai sensi dello stesso articolo, tali interventi "possono essere ubicati anche in zone classificate agricole";
- le scelte localizzative per gli impianti fotovoltaici sono soggette ad alcuni fattori condizionanti, ascrivibili alla disponibilità adeguata di risorsa solare diretta, alla conformazione piana o regolare delle superfici ed alla scarsa presenza di vegetazione arborea e/o arbustiva e all'assenza di fenomeni di dissesto idrogeologico, tutti elementi chiaramente riconoscibili nel sito prescelto;
- il sito in esame, urbanisticamente destinato ad attività agricole dallo strumento urbanistico vigente del comune di Gonnosfanadiga, consentirà il proseguimento delle pratiche agricole, diversificandole e potenziandole, in coerenza con la logica dei



sistemi agrivoltaici, ritenuti strategici ai fini del perseguimento degli obiettivi di transizione energetica e della stessa autosufficienza energetica, come rimarcato dal Decreto Energia (D.L. 17/2022).

Relativamente all'Assetto Storico-Culturale, le opere proposte si collocano interamente all'esterno del buffer di salvaguardia di 100 metri da manufatti di valenza storico-culturale di cui all'art. 48 delle N.T.A. del PPR, nonché esternamente ad aree caratterizzate da insediamenti storici (art. 51), reti ed elementi connettivi (art. 54) e siti archeologici per i quali sussista un vincolo di tutela ai sensi della L. 1089/39 e del D.Lgs. 42/04 art. 10.

Per quanto concerne le "Aree seminaturali", l'Art. 27 delle NTA prescrive alla pianificazione settoriale e locale di conformarsi alle seguenti prescrizioni: *"sono vietati gli interventi edilizi o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica, fatti salvi gli interventi di modificazione atti al miglioramento della struttura e del funzionamento degli ecosistemi interessati, dello status di conservazione delle risorse naturali biotiche e abiotiche, e delle condizioni in atto e alla mitigazione dei fattori di rischio e di degrado..."*.

A tal proposito si precisa che la superficie identificata come "praterie" non sarà affatto interessata dalla posa dei pannelli fotovoltaici, si prevede invece la piantumazione lungo la viabilità locale di cespugli mediterranei e lungo il confine prospiciente la SS197 la ripiantumazione di alcuni esemplari di sughere provenienti dall'area interessata dall'impianto.

#### **4.5. Rete NATURA 2000**

Natura 2000 è il nome che il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha assegnato ad un sistema coordinato e coerente (una "rete") di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione stessa ed in particolare alla tutela di una serie di habitat e specie animali e vegetali indicati negli allegati I e II della Direttiva "Habitat" e delle specie di cui all'Allegato I della Direttiva "Uccelli" e delle altre specie migratrici che tornano regolarmente in Italia.

La Rete Natura 2000, ai sensi della Direttiva "Habitat" (art.3), è costituita dalle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS). Attualmente la "rete" è composta da



due tipi di aree: le Zone di Protezione Speciale, previste dalla Direttiva "Uccelli", e i Siti di Importanza Comunitaria proposti (SIC); tali zone possono avere tra loro diverse relazioni spaziali, dalla totale sovrapposizione alla completa separazione.

L'individuazione dei siti da proporre è stata realizzata in Italia dalle singole Regioni e Province autonome in un processo coordinato a livello centrale. Essa ha rappresentato l'occasione per strutturare una rete di referenti scientifici di supporto alle Amministrazioni regionali, in collaborazione con le associazioni scientifiche italiane di eccellenza (l'Unione Zoologica Italiana, la Società Botanica Italiana, la Società Italiana di Ecologia).

Le attività svolte, finalizzate al miglioramento delle conoscenze naturalistiche sul territorio nazionale, vanno dalla realizzazione delle check-list delle specie alla descrizione della trama vegetazionale del territorio, dalla realizzazione di banche dati sulla distribuzione delle specie all'avvio di progetti di monitoraggio sul patrimonio naturalistico, alla realizzazione di pubblicazioni e contributi scientifici e divulgativi.

La Direttiva Uccelli è stata recepita nell'ordinamento nazionale attraverso la Legge 11 febbraio 1992, 157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", mentre con il D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" ed il successivo D.P.R. 12 marzo 2003, n° 120 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al DPR 357/97" l'Italia ha recepito la Direttiva 92/43/CEE, regolamentandone l'attuazione da parte dello Stato, delle Regioni e Province Autonome.

Le regioni italiane hanno proceduto all'individuazione ed alla perimetrazione delle aree S.I.C. e Z.P.S., trasmettendone l'elenco al Ministero dell'Ambiente, il quale lo ha trasmesso, a sua volta, all'Unione europea.

La normativa sopra citata prevede che i proponenti di piani territoriali, urbanistici e di settore, di progetti ed interventi che interessino le aree della rete "Natura 2000", non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato soddisfacente di conservazione delle stesse, o che ricadano parzialmente o interamente nelle aree naturali protette, siano da assoggettare a valutazione di incidenza ambientale, procedimento volto ad individuare e valutare i possibili impatti che l'opera ha sulle specie e sugli habitat per cui quel sito è stato designato.



Sono soggette a valutazione di incidenza anche le iniziative che, pur ubicate all'esterno di siti di importanza comunitaria e zone di protezione speciale, producono i loro effetti all'interno di dette aree.

**Dalla cartografia si evince che l'impianto in progetto non ricade in aree della Rete Natura 2000, in particolare i siti più prossimi sono ZSC "Monte Linas – Marganei" e ZSC "Monte Arcuentu e Rio Piscinas".**

#### **4.6. Aree IBA**

La Direttiva 92/43/CEE cosiddetta "Direttiva Habitat", disciplina le procedure per la realizzazione del progetto di rete ecologica Natura 2000; essa ha previsto il censimento, su tutto il territorio degli Stati membri, degli habitat naturali e seminaturali e degli habitat delle specie faunistiche inserite negli allegati della stessa Direttiva. La direttiva, recepita con D.P.R. 357/97, ha dato vita al programma di ricerca nazionale denominato Progetto Bioitaly per l'individuazione e delimitazione dei Siti di Importanza Comunitaria proposti (pSIC) e delle Zone a Protezione Speciale (ZPS) individuate ai sensi della Direttiva Comunitaria 79/409/CEE cosiddetta "Direttiva Uccelli", come siti abitati da uccelli di interesse comunitario che vanno preservati conservando gli habitat che ne favoriscono la permanenza.

L'acronimo I.B.A. – Important Bird Areas – identifica i luoghi strategicamente importanti per la conservazione delle oltre 9.000 specie di uccelli ed è attribuito da BirdLife International, l'associazione internazionale che riunisce oltre 100 associazioni ambientaliste e protezioniste.

Nate dalla necessità di individuare le aree da proteggere attraverso la Direttiva Uccelli n. 409/79, che già prevedeva l'individuazione di "Zone di Protezione Speciali per la Fauna", le aree I.B.A. rivestono oggi grande importanza per lo sviluppo e la tutela delle popolazioni di uccelli che vi risiedono stanzialmente o stagionalmente.

Le aree I.B.A., per le caratteristiche che le contraddistinguono, rientrano spessissimo tra le zone protette anche da altre direttive europee o internazionali come, ad esempio, la convenzione di Ramsar.

Le aree I.B.A. sono:

- siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna;



- individuate secondo criteri standardizzati con accordi internazionali e sono proposte da enti no profit (in Italia la L.I.P.U.);
- da sole, o insieme ad aree vicine, le I.B.A. devono fornire i requisiti per la conservazione di popolazioni di uccelli per i quali sono state identificate;
- appropriate per la conservazione di alcune specie di uccelli;
- parte di una proposta integrata di più ampio respiro per la conservazione della biodiversità che include anche la protezione di specie ed habitat.

Pur non essendo considerate delle aree naturali protette, l'inventario delle IBA di BirdLife International, fondato su criteri ornitologici quantitativi, è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS. Esso rappresenta quindi il sistema di riferimento nella valutazione del grado di adempimento alla Direttiva Uccelli, in materia di designazione di ZPS. Si tratta di siti individuati in tutto il mondo, sulla base di criteri ornitologici applicabili su larga scala, da parte di associazioni non governative che fanno parte di BirdLife International. Grazie a questo programma, molti paesi sono ormai dotati di un inventario dei siti prioritari per l'avifauna ed il programma IBA si sta attualmente completando addirittura a livello continentale.

In Italia l'inventario delle IBA è stato redatto dalla LIPU che dal 1965 opera per la protezione degli uccelli del nostro paese. Le IBA vengono individuate essenzialmente in base al fatto che ospitano una frazione significativa delle popolazioni di specie rare o minacciate oppure che ospitano eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie.

Nel 2° "Inventario I.B.A.", la LIPU ha identificato in Italia 172 IBA.

L'area IBA più prossima all'impianto è **IBA 178 Campidano Centrale**, ubicata a circa 3,4 km a nord dell'impianto.

L'intervento non interferisce con le IBA presenti nelle aree contermini all'impianto.



#### **4.7. AREE EUAP**

La Legge 6 dicembre 1991 n. 394 “Legge quadro sulle aree protette” pubblicata sul Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale del 13 dicembre 1991 n. 292, costituisce uno strumento organico per la disciplina normativa delle aree protette.

L’art. 1 della Legge “*detta principi fondamentali per l’istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese*”.

Per patrimonio naturale deve intendersi quello costituito da: formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale. I territori che ospitano gli elementi naturali citati, specialmente se vulnerabili, secondo la 394/91 devono essere sottoposti ad uno speciale regime di tutela e di gestione, allo scopo di perseguire le seguenti finalità:

a) conservazione di specie animali o vegetali, di associazioni vegetali o forestali, di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, di comunità biologiche, di biotipi, di valori scenici e panoramici, di processi naturali, di equilibri idraulici e idrogeologici, di equilibri ecologici;

b) applicazione di metodi di gestione o di restauro ambientale idonei a realizzare una integrazione tra uomo e ambiente naturale, anche mediante la salvaguardia dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e delle attività agro-silvo-pastorali e tradizionali;

c) promozione di attività di educazione, di formazione e di ricerca scientifica, anche interdisciplinare, nonché di attività ricreative compatibili;

d) difesa e ricostituzione degli equilibri idraulici e idrogeologici.

L’art. 2 della Legge fornisce una classificazione delle aree naturali protette, che di seguito si riporta:

– **Parchi nazionali.** Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici; una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l’intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.



– **Parchi naturali regionali e interregionali.** Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

– **Riserve naturali.** Sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.

– **Zone umide di interesse internazionale.** Sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri e che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar.

– **Altre aree naturali protette.** Sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

– **Zone di protezione speciale (ZPS).** Designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE, sono costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione di uccelli delle specie di cui all'Allegato n.1 della direttiva citata, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

– **Zone speciali di conservazione (ZSC).** Designate ai sensi della direttiva 92/43/CEE, sono costituite da aree naturali, geograficamente definite e con superficie delimitata, che:

a) contengono zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, naturali o seminaturali (habitat naturali) e che contribuiscono in modo significativo a conservare, o ripristinare, un tipo di habitat naturale o una specie della flora e della fauna selvatiche di cui all'allegato I e II della direttiva 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche in uno stato soddisfacente a



tutelare la diversità biologica nella regione paleartica mediante la protezione degli ambienti alpino, appenninico e mediterraneo;

b) sono designate dallo Stato mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale e nelle quali sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui l'area naturale è designata. Tali aree vengono indicate come Siti di importanza comunitaria (SIC) e, indicate dalle leggi 394/91 e 979/82, costituiscono aree la cui conservazione attraverso l'istituzione di aree protette è considerata prioritaria.

In base alla 394/91 è stato istituito l'"Elenco Ufficiale delle Aree protette", presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato Nazionale per le aree protette, istituito ai sensi dell'art.3.

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare provvede a tenere aggiornato l'Elenco Ufficiale delle aree protette e rilascia le relative certificazioni. A tale fine le Regioni e gli altri soggetti pubblici o privati che attuano forme di protezione naturalistica di aree sono tenuti ad informare il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare secondo le modalità indicate dal Comitato.

La conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano ha approvato, il 17 dicembre 2009, il "6° Aggiornamento dell'elenco ufficiale delle aree naturali protette", ai sensi del combinato disposto dell'art. 3, comma 4, lett. c) della L. 394/91, e dell'art. 7, comma 1, del D.Lgs. 28 agosto 1997, n. 281" (G.U. n.125 del 31/05/2010).

L'Elenco raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri, che rispondono ad alcuni criteri ed è periodicamente aggiornato a cura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione per la Conservazione della Natura. Pertanto, l'elenco ufficiale delle aree naturali protette attualmente in vigore è quello relativo al 6° Aggiornamento approvato con Delibera della Conferenza Stato Regioni del 17.12.2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010.

Il sito naturalistico più prossimo è il Parco Regionale Linas-Marganai ubicato a circa 4.7km.

L'impianto e le relative opere connesse non incidono direttamente su nessuna delle Aree EUAP presenti nell'area vasta di intervento.



#### **4.8. Istituti faunistici secondo la L.R. 23/98 “Norme per la tutela della fauna selvatica e dell’esercizio dell’attività venatoria” (Oasi di Protezione Faunistica)**

L’impianto in progetto non ricade all’interno di Oasi di Protezione Faunistica.

#### **4.9. Oasi WWF**

Le **Oasi WWF della Sardegna** sono tre e includono una superficie totale di 4.208 ettari.

La più importante, nonché la prima oasi istituita dal WWF in Sardegna, è quella di **Monte Arcosu**, acquistata negli anni '80 per salvare gli ultimi esemplari di cervo sardo. È l'**oasi WWF** più grande d'Italia. Foreste di lecci, sughere e la macchia mediterranea alta costituiscono i tipi di vegetazione più diffusi.

L'**oasi di Scivu** tutela un'altra popolazione di cervo sardo e parte del sistema dunale di Scivu-Piscinas. Ogni anno, in settembre, i cervi regalano lo spettacolo unico dei rituali di corteggiamento a pochi passi dal mare.

L'**oasi Steppe Sarde**, include 8 ettari di prateria savanoide, in un'area cruciale per la nidificazione della gallina prataiola.

Nessuna Oasi del WWF della Regione Sardegna rientra nell’area di progetto.

#### **4.10. Piano di assetto idrogeologico**

Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), redatto ai sensi del comma 6 ter dell’art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e successive modificazioni, approvato dalla Giunta Regionale con Delibera n. 54/33 del 30 dicembre 2004 e reso esecutivo in forza del Decreto dell’Assessore dei Lavori Pubblici in data 21 febbraio 2005, n. 3, prevede:



- indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica;
- disciplina le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1) perimetrate nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato A;
- disciplina le aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1) perimetrate nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato B.

Con l'esclusiva finalità di identificare ambiti e criteri di priorità tra gli interventi di mitigazione dei rischi idrogeologici nonché di raccogliere e segnalare informazioni necessarie sulle aree oggetto di pianificazione di protezione civile, il PAI delimita le seguenti tipologie di aree a rischio idrogeologico ricomprese nelle aree di pericolosità idrogeologica individuate:

- le aree a rischio idraulico molto elevato (Ri4), elevato (Ri3), medio (Ri2) e moderato (Ri1) perimetrate nei territori dei Comuni rispettivamente indicati nell'Allegato C;
- le aree a rischio da frana molto elevato (Rg4), elevato (Rg3), medio (Rg2) e moderato (Rg1) perimetrate nei territori dei Comuni rispettivamente indicati nell'Allegato D.

Più recentemente è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/10/2016, il PGRA della Sardegna.

Il Piano interessa la gestione del rischio di alluvioni, con particolare riferimento alle misure finalizzate alla prevenzione, protezione, in considerazione delle specifiche caratteristiche del sottobacino di riferimento.

All'interno del Piano si individuano strumenti operativi e di governance finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale per ridurre quanto più possibile le conseguenze negative ed è redatto in collaborazione con la Protezione Civile per la parte relativa al sistema di allertamento per il rischio idraulico.

Nel PGRA vengono individuate le sinergie interrelazionali con le politiche di pianificazione del territorio e di conservazione della natura e viene pianificato il coordinamento delle politiche relative



agli usi idrici e territoriali, in quanto tali politiche possono avere importanti conseguenze sui rischi di alluvioni e sulla gestione dei medesimi.

Ai sensi dell'art. 38 delle NTA del PAI si riporta che:

*“ 2. In conformità all'articolo 9 del D.lgs. 49/2010, le disposizioni del presente titolo disciplinano il coordinamento tra il PAI e i contenuti e le misure del PGRA, al fine di assicurare nell'intero territorio della Regione Sardegna la riduzione delle conseguenze negative per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali derivanti dalle alluvioni.”*

Le mappe del PGRA, costituiscono integrazione al PAI, integrano il quadro di riferimento per l'attuazione delle finalità e contenuti del PAI e vengono nel seguito denominate come mappe PAI/PGRA.

Le mappe della pericolosità idraulica identificano le tre classi seguenti:

P3, ovvero aree dove si applicano le norme tecniche di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) relative alle aree di pericolosità idraulica Hi4, con elevata probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore o uguale a 50 anni;

P2, ovvero aree a pericolosità media – Hi3 e Hi2, con media probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 50 anni e minore o uguale a 200 anni;

P1, ovvero aree a pericolosità bassa – Hi1, con bassa probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 200 anni e minore o uguale a 500 anni.

Dalla consultazione della documentazione agli atti, disponibile e scaricabile dal sito Sardegna Geoportale (aggiornamento dicembre 2022) contenente la mappatura PAI-PGRA-PSFF delle aree di pericolosità e di rischio derivanti da esondazioni fluviali e da fenomeni da frana, **è stato possibile riscontrare che l'impianto e la stazione elettrica non ricadono in aree classificate a pericolosità idraulica.**

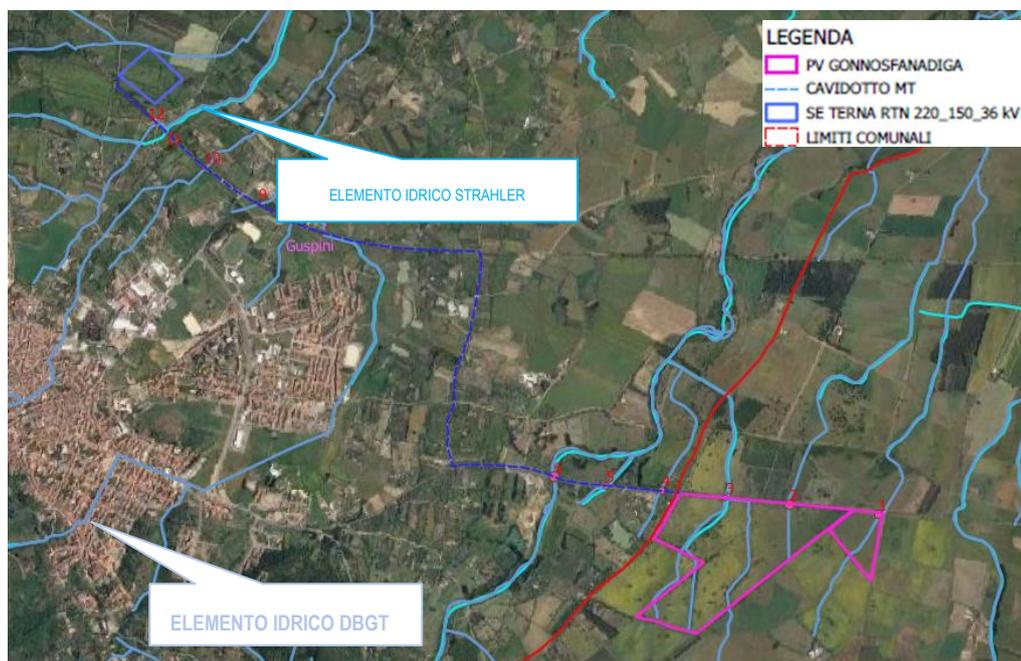


Solo nel tratto in cui il cavidotto attraverserà il fiume Riu Terra Maistus, lungo la SS197 all'altezza del ponte Tres Buccas, si attraversano aree classificate a pericolosità idraulica da moderata (Hi1) a molto elevata (Hi4); tuttavia si precisa che il cavidotto verrà posizionato mediante staffaggio lato valle sul ponte esistente senza alterazione dell'attuale stato dei luoghi.

Nelle aree di intervento sono presenti tratti del reticolo idrografico regionale per i quali non sono state definite le aree di pericolosità idraulica.

L'art. 30ter delle NTA del PAI, come misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, istituisce una fascia di salvaguardia su entrambi i lati a partire dall'asse di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico (numero di Horton-Strahler) del singolo tratto:

Dal già citato sito Sardegna Geoportale (aggiornamento dicembre 2022) sono stati scaricati gli shape dell'ELEMENTO IDRICO STRAHLER che prevede ed individua le fasce fluviali di salvaguardia e lo shape Data Base Geo Topografico "DBGT 10k elemento idrico DBGT 10k elemento idrico" - Carta Tecnica Regionale.



**Figura 4-1: Inquadramento area di intervento con individuazione idrografia superficiale complessiva- su base ortofoto**

Sono state pertanto individuate globalmente n.12 interferenze con i reticoli superficiali, delle quali le prime tre denominate int. 1, 2, 3 afferenti alle aste che ricadono nel lotto di intervento e la int. 4 nelle sue immediate vicinanze, mentre le restanti sono relative al cavidotto.

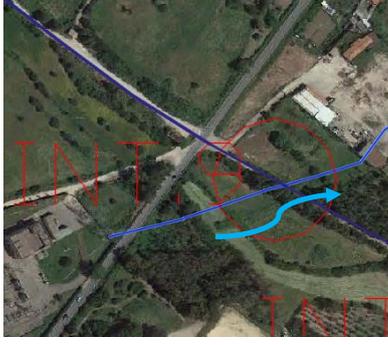
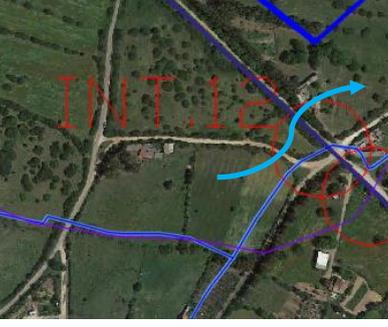
Alla luce delle interferenze sopra citate con il reticolo idrografico è stato redatto apposito **Studio di compatibilità idrologica e idraulica** dal quale si evince che le interferenze tra reticolo idrografico e cavidotto saranno superate posando il cavidotto con tecnica T.O.C. o mediante staffaggio su ponte esistente.

Il cavidotto nel suo percorso interseca il reticolo superficiale nei punti di seguito riportati:



N°	NOME-DESCRIZIONE	PLANIMETRIA	TIPOLOGIA ATTRAV.	
1	Interferenza cavidotto su SS 97 - opera di attraversamento esistente - elemento idrico DBGT		STAFFAGGIO SU OPERA ATTRAVERSAMENTO LATO VALLE	
2	Interferenza cavidotto su SS 97 - opera di attraversamento esistente - elemento idrico DBGT		STAFFAGGIO SU OPERA ATTRAVERSAMENTO LATO VALLE	
3	Interferenza cavidotto su SS 97 - opera di attraversamento esistente - reticolo Horton-Strahler - elemento idrico DBGT		STAFFAGGIO SU OPERA ATTRAVERSAMENTO LATO VALLE	
4	Interferenza cavidotto su SS 97 - opera di attraversamento esistente - elemento idrico DBGT		STAFFAGGIO SU OPERA ATTRAVERSAMENTO LATO VALLE	

N°	NOME-DESCRIZIONE	PLANIMETRIA	TIPOLOGIA ATTRAV.	
5	Interferenza cavidotto su SS 97 - opera di attraversamento esistente - reticolo Horton-Strahler - elemento idrico DBGT		STAFFAGGIO SU OPERA ATTRAVERSAMENTO LATO VALLE	
6	Interferenza cavidotto su SS 97 - opera di attraversamento esistente - reticolo Horton-Strahler - elemento idrico DBGT		STAFFAGGIO SU OPERA ATTRAVERSAMENTO LATO VALLE	
7	Interferenza cavidotto su strada secondaria - elemento idrico DBGT		Toc	
8	Interferenza cavidotto su strada secondaria - elemento idrico DBGT		Toc	

N°	NOME-DESCRIZIONE	PLANIMETRIA	TIPOLOGIA ATTRAV.	
9	Interferenza cavidotto su strada secondaria - elemento idrico DBGT		Toc	
10	Interferenza cavidotto su strada secondaria - elemento idrico DBGT		Toc	
11	Interferenza cavidotto su strada secondaria - reticolo Horton-Strahler		Toc	
12	Interferenza cavidotto su strada secondaria - elemento idrico DBGT		Toc	

- per le intersezioni dalla 1 alla 6 si procederà con lo staffaggio lato valle su opera di attraversamento esistente;
- per le intersezioni dalla n7 alle n.12 si procederà con la trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.), ad una profondità minima di 1,50 m rispetto al fondo alveo, in maniera da non interferire minimamente sia con il deflusso superficiale che con gli eventuali scorrimenti in subalvea. In fase esecutiva si procederà con indagini in loco al fine di verificare la presenza di eventuali sotto-servizi per evitare possibili interferenze.

La scelta della tecnica della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) permette di evitare interferenze sul regime idraulico e di limitare l'impatto ambientale.

Questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico. Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione, questa sonda dialogando con l'unità operativa esterna permette di controllare il percorso della trivellazione e correggere in tempo reale gli eventuali errori.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda allo *Studio di compatibilità idrologica e idraulica* a corredo della documentazione del progetto definitivo.

#### **4.11. Conformità agli strumenti programmatici comunali**

##### **4.11.1. Strumento urbanistico del comune di Gonnosfanadiga**

Il Comune di Gonnosfanadiga (SU) è dotato di Piano di Fabbricazione approvato con delibera del D.C. n°71 del 03/08/1991 divenuta esecutiva il 10/10/1991 per d.t. , pubblicata sul B.U.R.A.S. del 27/01/1992.

Il Piano di Fabbricazione e successiva variante del 2014 sono lo strumento che fissa le direttive per la zonizzazione dell'intero territorio comunale. I contenuti essenziali del piano, indicati dalla legge n. 1150/1942, modificata poi dalla n. 1187 del 1968, riguardano le previsioni di "zonizzazione" con cui il territorio viene diviso in zone, con caratteri funzionali e vincoli da osservare per ciascuna di esse, e di "localizzazione", con le quali determinate aree sono destinate a servizi di interesse pubblico.

Il Piano di Fabbricazione comunale stabilisce:



- l'uso del suolo edificato per l'intero territorio comunale;
- la caratterizzazione quantitativa e funzionale delle aree destinate alla residenza, all'industria, al commercio, all'agricoltura, alle attività culturali e ricreative;
- la quantificazione e la localizzazione delle attrezzature pubbliche;
- il tracciato e le caratteristiche tecniche della rete infrastrutturale per le comunicazioni ed i trasporti pubblici e privati.

Costituiscono parte integrante del P.D.F. le Norme Tecniche di Attuazione del Piano stesso (NTA) e il Regolamento Edilizio (RE).

L'impianto in progetto come si desume dall'immagine seguente ricade in area classificata dal P.D.F. come "zona agricola" (zona "E").

In conformità a quanto previsto dal D.lgs 387/2003 all'art. 12, **la realizzazione di impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile è possibile in aree tipizzate come agricole dagli strumenti urbanistici comunali vigenti.**

A tal proposito è importante portare all'attenzione, in fase di valutazione, la sentenza del Consiglio di Stato 4755 del 26 settembre 2013, con la quale è stato precisato che l'art. 12, settimo comma, del D.Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387 consente, in attuazione della direttiva 2001/77/CE, una deroga alla costruzione in zona agricola di impianti da fonti rinnovabili che per loro natura sarebbero incompatibili con quest'ultima.

In particolare il Supremo Collegio, ha sottolineato come il citato articolo costituisca più che l'espressione di un principio, l'attuazione di un obbligo assunto dalla Repubblica Italiana nei confronti dell'Unione Europea di rispetto della normativa dettata da quest'ultima con la richiamata direttiva 201/77/CE. Per tali motivi la normativa statale vincola l'interpretazione di una eventuale legge locale (che in alcun modo può essere intesa nel senso dell'implicita abrogazione della norma statale).

Dalle considerazioni sopra riportate si può concludere che **le opere in progetto sono da considerarsi compatibili con le previsioni del Piano.**

Si rammenta, infine, che ai sensi dell'Art. 18 della Legge n. 108/2021, le "Opere e infrastrutture strategiche per la realizzazione del PNRR e del PNIEC



1. Al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, sono apportate le seguenti modificazioni: a) all'articolo 7-bis 1) il comma 2 -bis è sostituito dal seguente: «2 - bis. Le opere, **gli impianti e le infrastrutture necessari alla realizzazione dei progetti strategici per la transizione energetica** del Paese inclusi nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, come individuati nell'Allegato I -bis, e le opere ad essi connesse **costituiscono interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti.**»».

#### **4.11.2. Strumento urbanistico del comune di Guspini**

Come illustra lo stralcio riportato nel capitolo di inquadramento territoriale, le opere di connessione, in particolare la nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 220/150/36 kV, da inserire in entra-esce alla linea RTN 220 kV "Sulcis – Oristano" sarà realizzata nel comune di Guspini (SU).

Il Comune di Guspini (SU) è dotato di Piano Urbanistico Comunale (PUC) approvato con DCC n. 4 del 15/02/2000 e successive varianti.

Dalla Tavola t.16 Pianificazione territoriale si evince che l'area interessata dalle opere di connessione alla RTN è classificata zona omogenea "E3" Produzione agricola specializzata con elevato frazionamento.

Come anticipato nel precedente capitolo, in conformità a quanto previsto dal D.lgs 387/2003 all'art. 12, **la realizzazione di impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile è possibile in aree tipizzate come agricole dagli strumenti urbanistici comunali vigenti.**

Pertanto si può concludere che **le opere in progetto sono da considerarsi compatibili con le previsioni del Piano.**



## 5. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

### 5.1. *Descrizione generale dell'impianto*

L'impianto fotovoltaico sarà costituito dai seguenti componenti principali:

- Generatore fotovoltaico;
- Inverter centralizzati;
- Quadro parallelo Inverter;
- Impianto di supervisione e monitoraggio
- Impianto di sorveglianza
- Elettrodotto di connessione
- Cabine elettriche
- Stallo arrivo produttore a 36kV nella Stazione Elettrica.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito da 33.761 moduli e si prevede di utilizzare 5 inverter centralizzati da 200 kVA e 70 inverter distribuiti da 330kVA.

#### 5.1.1. *Generatore fotovoltaico*

Il Generatore Fotovoltaico è costituito da 1346 stringhe di moduli FV.

Modello dei Moduli: HIMALAYA G12 Series 700-720W

Caratteristiche:

- Potenza unitario modulo: 720 Wp
- Silicio monocristallino;
- Tensione a circuito aperto V(oc): 50,74 V
- Corrente di corto circuito (Isc): 17,67 A



- Tensione alla massima potenza ( $V_m$ ): 42,68 V
- Corrente alla massima potenza ( $I_m$ ): 16,87 A
- Dimensioni del modulo: 2384 mm x 1303 mm x 35 mm

### **5.1.2. Convertitore CC/CA**

Il gruppo di conversione è composto dal componente principale "inverter" e da un insieme di componenti, quali filtri e dispositivi di sezionamento protezione e controllo, che rendono il sistema idoneo al trasferimento della potenza dal generatore alla rete, in conformità ai requisiti normativi, tecnici e di sicurezza applicabili.

L'impianto utilizza n°5 inverter da 200kVA e n°70 inverter da 330kVA dalle seguenti caratteristiche tecniche:

#### **Inverter 200kVA**

- Marca: HUAWEI
- Modello: SUN2000-215KTL-H3
- Tipo fase        Trifase

#### **PARAMETRI ELETTRICI IN INGRESSO**

- $V_{Mppt\ min}$  [V]: 500.00
- $V_{Mppt\ max}$  [V]: 1'500.00
- $I_{max}$  [A]: 300.00
- $V_{max}$  [V]: 1'500.00
- potenza MAX [W]        :200'000
- Numero MPPT: 3

#### **PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA**

- Potenza nominale [W]: 200'000
- Tensione nominale [V]: 800
- Rendimento max [%]: 99.00



- Distorsione corrente [%]: 3
- Frequenza [Hz]: 50
- Rendimento europeo [%]      98.80

#### CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Dimensioni LxPxH [mm]: 1035x700x365
- Peso [kg]: 86.00

#### **Inverter 330kVA**

- Marca: HUAWEI
- Modello: SUN2000-330KTL-H1
- Tipo fase      Trifase

#### PARAMETRI ELETTRICI IN INGRESSO

- VMppt min [V]: 500.00
- VMppt max [V]: 1'500.00
- I<sub>max</sub> [A]: 390.00
- V<sub>max</sub> [V]: 1'500.00
- potenza MAX [W]      :330'000
- Numero MPPT: 6

#### PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

- Potenza nominale [W]: 330'000
- Tensione nominale [V]: 800
- Rendimento max [%]: 99.00
- Distorsione corrente [%]: 3
- Frequenza [Hz]: 50
- Rendimento europeo [%]      98.80

#### CARATTERISTICHE MECCANICHE



- Dimensioni LxPxH [mm]: 1048x732x395
- Peso [kg]: 108.00

Si prevede inoltre un sistema per il monitoraggio e controllo.

### **5.1.3. Strutture porta-pannelli**

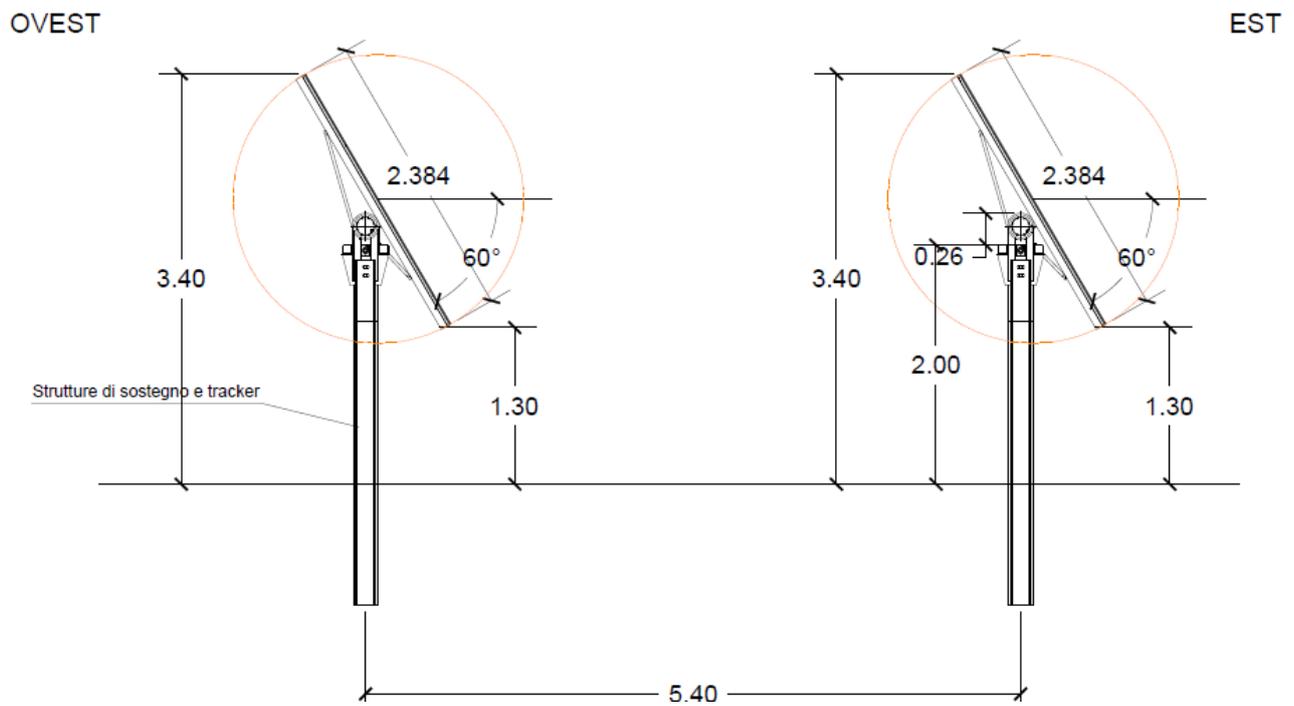
La principale caratteristica delle strutture di fissaggio individuate, è la facilità di installazione, tale sistema permette di ridurre al minimo gli scavi di fondazione.

Il generatore fotovoltaico è installato su una struttura mobile configurato con un sistema ad inseguitore solare monoassiale est-ovest bifacciali.

Mentre i pannelli bifacciali possono catturare fino al 10% in più di luce rispetto ai pannelli monofacciali, i tracker monoasse tipicamente aggiungono il 25% a quel guadagno bifacciale, risultando in un guadagno approssimativamente stimato del 35% dalle due tecnologie combinate, rispetto alle installazioni fisse che utilizzano pannelli monofacciali.

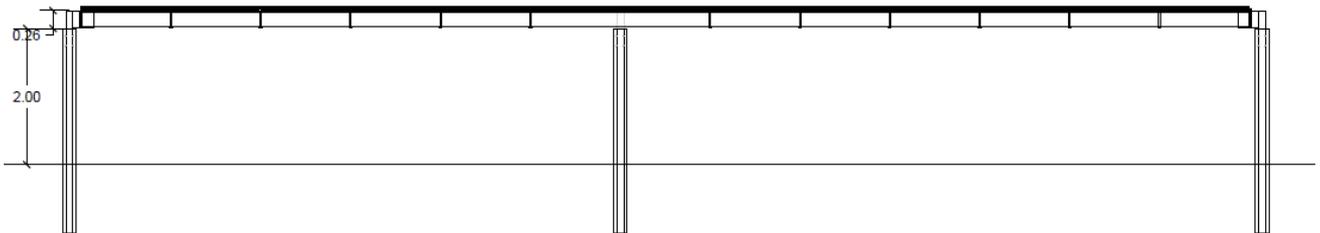
L'intera struttura portante sarà realizzata completamente in acciaio: si prevede di utilizzare due tipologie di strutture una per 13 pannelli, un'altra da 26 pannelli. Gli elementi strutturali costituenti la struttura sono rappresentati da pilastri laterali di sezione HEA160 e 4 PROFILI 150x50x20, tutti gli elementi precedenti sono collegati superiormente da un Tubo Quadro120\*120\*3.



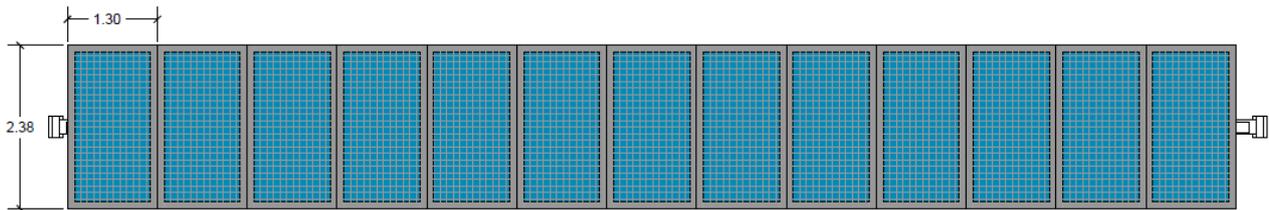


**Figura 5-1: Schema della struttura – sezione tipo**

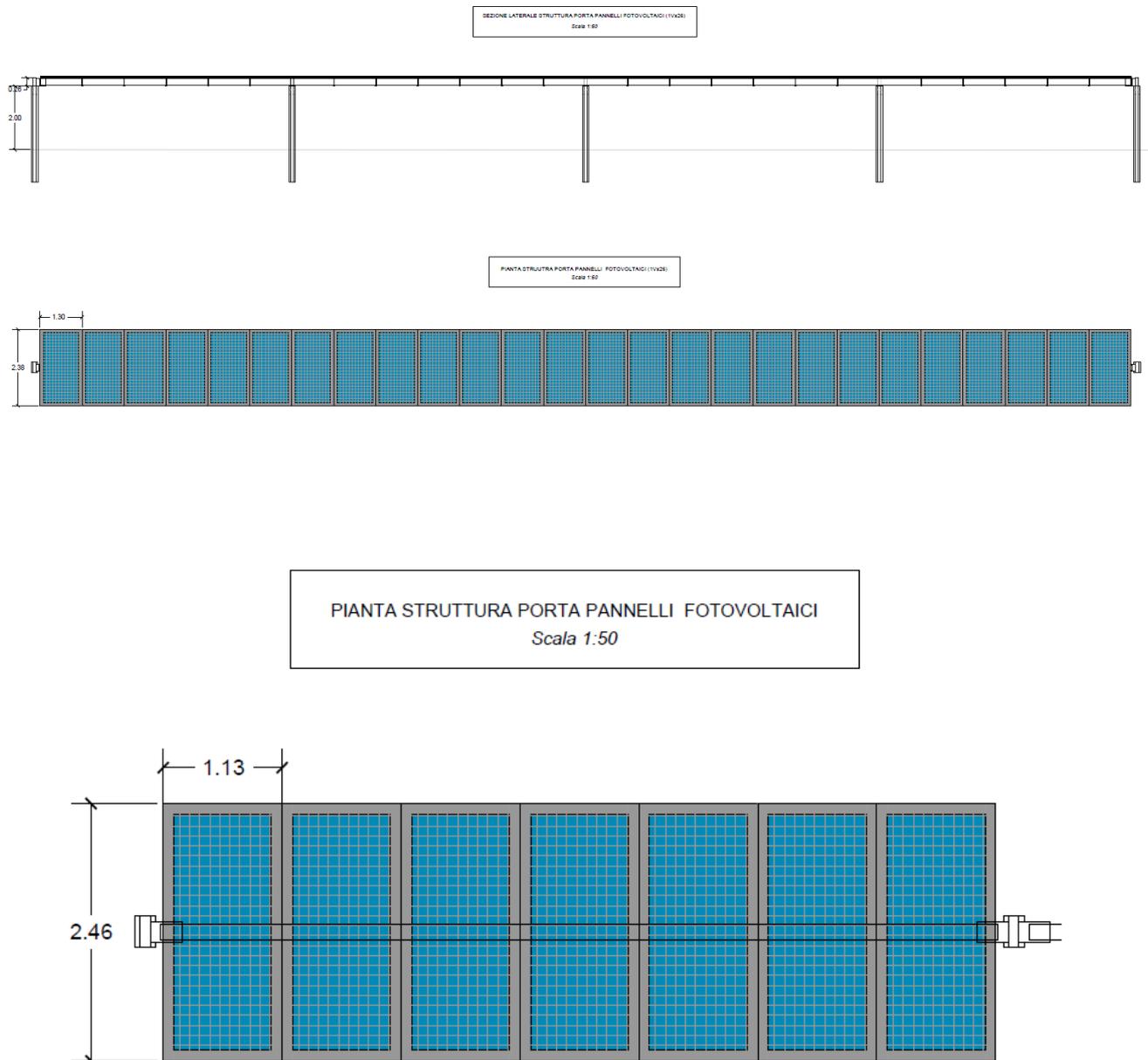
SEZIONE LATERALE STRUTTURA PORTA PANNELLI FOTOVOLTAICI (1Vx13)  
Scala 1:50



PIANTA STRUTTURA PORTA PANNELLI FOTOVOLTAICI (1Vx13)  
Scala 1:50



**Figura 5-2: Schema della struttura – vista longitudinale e pianta 1vx13**



**Figura 5-3: Schema della struttura – vista longitudinale e pianta 1vx26**

L'elemento di appoggio del pannello fotovoltaico è costituito da elementi Reinforced omega 65x30x25, Aluzinc S280GD+AZ185 e profili A Z 25x65x25 di bordo.

La struttura portapannelli ipotizzata in questa sede potrebbe subire variazioni in sede di progetto esecutivo in funzione delle tecnologie disponibili al momento della realizzazione.

## **5.2. STAZIONI DI ENERGIA**

L'allaccio sarà in AT con elettrodotto a 36kV in derivazione dalla SE Terna come da specifica tecnica.

L'impianto sarà connesso in AT le cui caratteristiche sono presenti negli specifici elaborati.

La cabina di allaccio AT denominata CU è relativa alla parte di impianto AT utente derivata dalla SE.

Dalla cabina di allaccio saranno poi derivate le cabine inverter:

- Cabina 1, Cabina 2, Cabina 3, Cabina 4

I criteri progettuali adottati per l'allaccio e nella scelta delle apparecchiature elettriche sono legati norma CEI 0-16 e al codice di rete.

Gli elaborati grafici offrono una visione puntuale della rete di distribuzione e delle caratteristiche delle apparecchiature installate.

L'alimentazione dei servizi ausiliari di cabina sarà derivata dal trasformatore servizi e sarà inoltre garantita tramite un gruppo statico di continuità (UPS) con autonomia di almeno due ore della potenza di 1000VA.

## **5.3. PROGETTO DELL'ELETTRODOTTO A 36 kV**

Il tracciato è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art.121 del T.U. 11-12-1933 n.1775, comparando le esigenze di pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati.

L'elettrodotto in oggetto avrà una lunghezza complessiva di circa 4,6 km, interesserà i territori comunali di Gonnosfanadiga e Guspini e sarà realizzato in cavo interrato con tensione nominale di 36 kV.



L'elettrodotto, come indicato preventivo di connessione Codice Pratica: 202202339 l'impianto sarà collegato in antenna a 36 kV sulla sezione 36 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 220/150/36 kV, da inserire in entra-esce alla linea RTN 220 kV "Sulcis – Oristano" da realizzare nel comune di Guspini (SU).

Il calcolo della linea di arrivo dalla SSE è stato effettuato considerando la corrente di impiego  $I_b$  e una caduta di tensione di circa 0,42%.

Numericamente:

$$I_b = 24'307,92 / (1,732 \cdot 36 \cdot 1) = 389,85A$$

Dove

- 36 sono i kV della tensione di esercizio
- 1 è il cosfi pari ad 1
- 24'307,92 è la potenza in kW

La portata dei cavi RG1H1R 26/45kV con sezione di 185 per posa interrata a trifoglio nelle condizioni peggiorative è di 954A e quindi per l'elettrodotto si è scelta una formazione di 2x(3x1x185) mmq

Il calcolo della caduta di tensione è stato effettuato con la formula

$$1.732 \cdot I_b \cdot L \cdot (R \cdot I_b \cdot \cos\Phi + X \cdot I_b \cdot \sin\Phi)$$

Dove

- $I_b$  è la corrente di fase
- R è la resistenza di linea
- X è la reattanza di linea
- L è la lunghezza della linea
- $\Phi$  è lo sfasamento tensione/corrente

Numericamente la caduta di tensione è di 0,42% compatibile con il limite imposto.

Per tale linea si considereranno per sicurezza sue terne di alimentazione.

Per tale linea si considereranno per sicurezza sue terne di alimentazione



I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di circa 1,5 m, con disposizione delle fasi a trifoglio e configurazione degli schermi cross bonded.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata.

La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

Per evitare danneggiamenti meccanici sul cavo, durante la posa, si dovrà tenere conto dello sforzo massimo del cavo e del raggio di curvatura minimo (0,9 m).

In caso di presenza di acqua occorrerà prestare particolare attenzione per evitare che possa entrare acqua o umidità alle estremità dei cavi: dovrà essere effettuata la spelatura del cavo per 30cm, la sigillatura mediante coni di fissaggio in corrispondenza dell'inizio dell'isolante e la sigillatura mediante calotte termo-restringenti in caso di interrimento del cavo prima della realizzazione di giunzioni o terminazioni.

#### **5.4. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI**

Il tempo di esecuzione dei lavori è stato stimato, in questa fase progettuale, in 365 giorni (pari a dodici mesi), tenuto anche conto del tempo necessario per l'approvvigionamento dei materiali (in particolare delle apparecchiature elettriche e cavidotti), dell'eventuale andamento stagionale sfavorevole, della chiusura dei cantieri per festività, nonché del tempo necessario per gli scavi lungo le vie di traffico (strade provinciali e statale, per la posa in opera del cavidotto interrato).

Sommariamente, le lavorazioni saranno suddivise in fasi di seguito riportate in ordine cronologico di realizzazione:

- ❖ Allestimento di cantiere



- Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere
- Realizzazione dei tracciamenti
- Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere
- Realizzazione di impianto elettrico del cantiere
- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere
- ❖ Verifica preliminare ordigni bellici
  - Fase preliminare mirata alla verifica della eventuale presenza di ordigni bellici
- ❖ Sistemazione del terreno e viabilità interna
  - Movimenti di materie
  - Scavo a sezione obbligata
  - Rinterro di scavo eseguito a macchina
  - Formazione di fondazione stradale
- ❖ Sistemazione delle strutture di sostegno
  - Movimenti di materie
  - Infissione pali per battitura
  - Montaggio strutture
- ❖ Posa in opera di pannelli fotovoltaici
  - Movimenti di materie
  - Montaggio pannelli su strutture
- ❖ Cavidotti
  - Movimenti di materie
  - Taglio di asfalto di carreggiata stradale
  - Scavo a sezione obbligata
  - Posa di cavidotto
  - Pozzetti di ispezione e opere d'arte
  - Rinterro di scavo eseguito a macchina
  - Formazione di fondazione stradale



- Formazione di manto di usura e collegamento
- ❖ Realizzazione di cabine elettriche
  - Movimenti di materie
  - Realizzazione di recinzione
  - Scavo di sbancamento ed obbligata
  - Realizzazione vasche di fondazione
  - Installazione prefabbricati
- ❖ Realizzazione finiture e mitigazioni/progetto integrato agrivoltaico
  - Movimenti di materie
  - Scavo di sbancamento ed obbligata
  - Recinzioni ed opere accessorie
  - Piantumazione di essenze arboree perimetrali
  - Piantumazione colture agricole
  - Sistemazione sistemazione stalli per volatili, pietraie ed altri interventi accessori
- ❖ Collaudo, entrata in esercizio del nuovo impianto
  - Verifiche impianti ed apparecchiature
  - Collaudo
  - Entrata in esercizio del nuovo impianto FV
  - Smobilizzo del cantiere

Nel seguito si riporta il cronoprogramma con la stima dei tempi delle attività su indicate.

ATTIVITA'	MESI											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Apertura cantiere												
Verifica preliminare ordigni bellici												
Sistemazione del terreno e viabilità interna												
Sistemazione delle strutture di sostegno												
Posa in opera dei pannelli fotovoltaici												
Realizzazione cabine elettriche												





La tecnologia per il recupero e riciclo dei materiali, valida per i pannelli a silicio cristallino è una realtà industriale che va consolidandosi sempre più. A titolo di esempio l'Associazione PV CYCLE, che raccoglie il 70% dei produttori europei di moduli fotovoltaici (circa 40 aziende) ha un programma per il recupero dei moduli ed hanno attivato un impianto di riciclo già dal 2017, i produttori First Solar e Solar World hanno già in funzione due impianti per il trattamento dei moduli con recupero del 90% dei materiali ed IBM ha già messo a punto e sperimentato una tecnologia per il recupero del silicio dai moduli difettosi.

## 6. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Nel presente Quadro di Riferimento Ambientale vengono individuate, analizzate e quantificate tutte le possibili interazioni con l'ambiente dovute alla realizzazione del progetto dell'impianto eolico in oggetto, allo scopo di valutarne gli effetti ed individuare le opportune misure di mitigazione. In questa sezione dello studio, in particolare, a partire dalla caratterizzazione e dall'analisi delle singole componenti ambientali, viene descritto il sistema ambientale di riferimento e stimate e valutate le eventuali interferenze con l'opera in progetto.

Vengono individuate e definite le diverse componenti ambientali nella condizione in cui si trovano (*ante operam*) ed in seguito alla realizzazione dell'intervento (*post operam*).

Gli elementi quali-quantitativi posti alla base della identificazione effettuata sono stati acquisiti con un approccio "*attivo*", derivante sia da specifiche indagini, concretizzatesi con lo svolgimento di diversi sopralluoghi, che da un approfondito studio della bibliografia esistente e della letteratura di settore.

Con riferimento ai fattori ambientali interessati dal progetto, sono stati in particolare approfonditi i seguenti aspetti:

- l'ambito territoriale, inteso come sito di area vasta, ed i sistemi ambientali interessati dal progetto (sia direttamente che indirettamente) entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi;
- i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto;



- i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza le eventuali criticità degli equilibri esistenti;
- le aree, i componenti ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti che in qualche maniera possano manifestare caratteri di criticità;
- gli usi plurimi previsti dalle risorse, la priorità degli usi delle medesime, e gli ulteriori usi potenziali coinvolti dalla realizzazione del progetto;
- i potenziali impatti e/o i benefici prodotti sulle singole componenti ambientali connessi alla realizzazione dell'intervento;
- gli interventi di mitigazione e/o compensazione, a valle della precedente analisi, ai fini di limitare gli inevitabili impatti a livelli accettabili e sostenibili.

In particolare, conformemente alle previsioni della vigente normativa, sono state dettagliatamente analizzate le seguenti componenti e i relativi fattori ambientali:

- a) *l'ambiente fisico*: attraverso la caratterizzazione meteorologica e della qualità dell'aria;
- b) *l'ambiente idrico*: ovvero le acque superficiali e sotterranee, considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
- c) *il suolo e il sottosuolo*: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili;
- d) *gli ecosistemi naturali*: la flora e la fauna: come formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- e) *il paesaggio e patrimonio culturale*: esaminando gli aspetti morfologici e culturali del paesaggio, l'identità delle comunità umane e i relativi beni culturali;
- f) *la salute pubblica*: considerata in rapporto al rumore, alle vibrazioni ed alle emissioni pulviscolari nell'ambiente sia naturale che umano.

Definite le singole componenti ambientali, per ognuna di esse sono stati individuati gli elementi fondamentali per la caratterizzazione, articolati secondo il seguente ordine:



- **stato di fatto:** nel quale viene effettuata una descrizione della situazione della componente prima della realizzazione dell'intervento;
- **impatti potenziali:** in cui vengono individuati i principali punti di attenzione per valutare la significatività degli impatti in ragione della probabilità che possano verificarsi;
- **misure di mitigazione, compensazione e ripristino:** in cui vengono individuate e descritte le misure poste in atto per ridurre gli impatti o, laddove non è possibile intervenire in tal senso, degli interventi di compensazione di impatto.

Per quanto attiene l'analisi degli impatti, il decreto prevede che il Quadro di Riferimento Ambientale contenga:

1. *l'analisi della qualità ambientale con riferimento alle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna e alla flora, al suolo, al sottosuolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico, archeologico, al paesaggio, all'interazione tra questi fattori;*
2. *la descrizione dei probabili effetti rilevanti, positivi o negativi, del progetto proposto sull'ambiente dovuti:*
  - *all'esistenza del progetto;*
  - *all'utilizzazione delle risorse naturali;*
  - *alle emissioni di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;*
3. *l'indicazione dei metodi di previsione utilizzati per valutare gli effetti sull'ambiente;*
4. *la descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare rilevanti effetti negativi del progetto sull'ambiente.*

La valutazione degli impatti è stata, quindi, effettuata nelle tre distinte fasi, tecnicamente e temporalmente differenti tra loro, che caratterizzano l'intervento:

- ✓ *fase di cantiere, corrispondente alla costruzione dell'impianto fino al suo collaudo;*



- ✓ fase di esercizio, relativa alla produzione di energia elettrica;
- ✓ fase di dismissione, anch'essa dipendente dalle dimensioni dell'impianto, necessaria allo smontaggio delle strutture porta-pannelli ed al ripristino dello stato iniziale dei luoghi.

Infine, una volta effettuata l'analisi degli impatti in fase di cantiere, sono state individuate le misure di mitigazione e/o compensazione in maniera da:

- inserire in maniera armonica l'impianto nell'ambiente;
- minimizzare l'effetto dell'impatto visivo;
- minimizzare gli effetti sull'ambiente durante la fase di cantiere;
- "restaurare" sotto il profilo ambientale l'area del sito.

Nei paragrafi che seguono gli elementi sopra richiamati verranno analizzati nel dettaglio, anche con l'ausilio degli elaborati grafici allegati alla presente relazione.



## 6.1. Ambiente fisico

### 6.1.1. Impatti potenziali

#### Fase di cantiere

Gli impatti che si avranno su tale componente sono relativi esclusivamente alla fase di cantiere, in termini generici sono legati alla produzione di polveri da movimentazione del terreno e da gas di scarico, nonché al rumore prodotto dall'uso di macchinari (aspetto analizzato nel seguito).

Le cause della presumibile **modifica del microclima** sono quelle rivenienti da:

- aumento di temperatura provocato dai gas di scarico dei veicoli in transito, atteso il lieve aumento del traffico veicolare che l'intervento in progetto comporta solo in fase di esecuzione dei lavori (impatto indiretto). Tale aumento è sentito maggiormente nei periodi di calma dei venti;
- danneggiamento della vegetazione posizionata a ridosso dei lati della viabilità di accesso alle aree di intervento a causa dei gas di scarico e delle polveri;
- immissione di polveri dovute al trasporto e movimentazione di materiali tramite gli automezzi di cantiere e l'uso dei macchinari.

La produzione di inquinamento atmosferico, in particolare polveri, durante la fase di cantiere potrà essere prodotta quindi a seguito di:

- polverizzazione ed abrasione delle superfici causate da mezzi in movimento;
- trascinamento delle particelle di polvere dovute all'azione del vento, quando si accumula materiale incoerente;
- azione meccanica su materiali incoerenti e scavi per le opere di fondazione e sostegno dei moduli;
- trasporto involontario di traffico del fango attaccato alle ruote degli autocarri che, una volta seccato, può causare disturbi.

L'inquinamento dovuto al **traffico veicolare** sarà quello tipico degli **inquinanti a breve raggio**, poiché la velocità degli autoveicoli all'interno dell'area è limitata e quindi l'emissione rimane anch'essa



circoscritta sostanzialmente all'area in esame o in un breve intorno di essa a seconda delle condizioni meteo.

Gli impatti sulla componente aria dovuti al traffico veicolare riguardano le seguenti emissioni: NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto), PM, COVNM (composti organici volatili non metanici), CO, SO<sub>2</sub>. Tali sostanze, seppur nocive, saranno emesse in quantità e per un tempo tale da non compromettere in maniera significativa la qualità dell'aria.

L'intervento perciò non determinerà direttamente alterazioni permanenti nella componente "atmosfera" nelle aree di pertinenza del cantiere.

**Inoltre le strade che verranno percorse dai mezzi in fase di cantiere, seppur ubicate in zona agricola, sono per la quasi totalità asfaltate.**

**Ad ogni modo, i lavori verranno effettuati in un'area confinata e dotata di recinzione, saranno limitati nel tempo e verranno messe in atto una serie di misure di mitigazione tali da rendere la diffusione di entità del tutto trascurabile.**

Per concludere, l'impatto potenziale durante la **fase di cantiere** dovuto all'emissioni di polveri è risultato **trascurabile e di breve durata**, sottolineando anche la bassa valenza ambientale e paesaggistica dell'area adiacente al sito in oggetto, interessata da soli suoli agricoli destinati in prevalenza a seminativi.

### **Fase di esercizio**

In questa fase l'impianto, che risulta per propria definizione privo di emissioni aeriformi, non andrà sicuramente ad interferire con la componente aria. Infatti, come già espresso, l'assenza di processi di combustione, e dei relativi incrementi di temperatura, determina la totale mancanza di emissioni aeriformi, pertanto l'inserimento di un impianto FER non influisce in alcun modo sul comparto atmosferico e sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante.

**L'impatto sull'aria, di conseguenza, può considerarsi nullo.**

La produzione di energia da fonte rinnovabile può considerarsi invece, un **impatto positivo di rilevante entità e di lunga durata**, se visto come assenza di immissione di sostanze inquinanti



nell'atmosfera altrimenti prodotte da impianti di produzione di energia elettrica da fonti tradizionali di pari potenza.

Dati bibliografici e provenienti da casi reali dimostrano che **per produrre un chilowattora elettrico vengono infatti bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria in media 0,531 kg di anidride carbonica** (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione).

Si può dire quindi che **ogni kWh prodotto dall'impianto evita l'emissione di 0,53 kg di anidride carbonica**, che riportato alla scala dimensionale dell'impianto in esame ci fornirebbe un dato davvero importante in termini di riduzione dell'emissione di CO<sub>2</sub> ogni anno.

### **Fase di dismissione**

Durante la dismissione dell'impianto le operazioni sono da considerarsi del tutto simili a quelle della realizzazione, per cui per la componente "atmosfera" il disturbo principale sarà provocato parimenti dall'innalzamento di polveri nell'aria. Conseguentemente, anche in questa fase, l'impatto prodotto può considerarsi di **entità lieve** e di **breve durata**.

Per concludere, l'impatto potenziale durante la **fase di cantiere** dovuto all'emissioni di polveri è risultato **trascurabile e di breve durata**, sottolineando anche la bassa valenza ambientale e paesaggistica dell'area adiacente al sito in oggetto, interessata da soli suoli agricoli destinati in prevalenza a seminativi.

#### **6.1.2. Misure di mitigazione**

Di grande importanza risulta la fase di mitigazione degli impatti provocati sulla componente aria, anche se temporaneamente, durante i lavori, vista l'interdipendenza di tale componente con tutte le altre, compresa la vegetazione, il suolo, ecc.

Per tale motivo, al fine di minimizzare il più possibile gli impatti, si opererà in maniera tale da:



- adottare un opportuno sistema di gestione nel cantiere di lavoro prestando attenzione a ridurre l'inquinamento di tipo pulviscolare;
- utilizzare cave/discariche presenti nel territorio limitrofo, al fine di ridurre il traffico veicolare;
- bagnare le piste per mezzo degli idranti per limitare il propagarsi delle polveri nell'aria nella fase di cantiere;
- utilizzare macchinari omologati e rispondenti alle normative vigenti;
- ricoprire con teli eventuali cumuli di terra depositati ed utilizzare autocarri dotati di cassoni chiusi o comunque muniti di teloni di protezione onde evitare la dispersione di pulviscolo nell'atmosfera;
- ripristinare tempestivamente il manto vegetale a lavori ultimati, mantenendone costante la manutenzione.
- Tutti gli accorgimenti suddetti, verranno attuati anche per la fase di dismissione.

## 6.2. Ambiente idrico

### 6.2.1. Impatti potenziali

Gli impatti su tale componente potrebbero riguardare le acque sotterranee e come si è visto per la sola posa del cavidotto le acque in superficie che ad ogni modo non subiranno alterazioni né in fase di cantiere, né in fase di esercizio della centrale.

I principali rischi per le acque sotterranee connessi alle attività di cantiere invece sono legati alla possibilità dell'ingresso nelle falde acquifere di sostanze inquinanti, con conseguenze per gli impieghi ad uso idropotabile delle stesse e per l'equilibrio degli ecosistemi.

Le intersezioni del cavidotto con il reticolo, laddove fosse necessario, saranno risolte con tecniche in grado di non permettere l'alterazione dei deflussi superficiali nonché degli eventuali scorrimenti in subalvea.

Utilizzando la **trivellazione orizzontale controllata** ad esempio, il cavidotto non costituisce un ingombro fisico alla vena fluida percorrente l'alveo in quanto essa consente di posare, per mezzo della perforazione orizzontale controllata, linee di servizio sotto ostacoli quali strade, fiumi e torrenti, edifici e autostrade, con scarso o nessun impatto sulla superficie.



Questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico. Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione, questa sonda dialogando con l'unità operativa esterna permette di controllare il percorso della trivellazione e correggere in tempo reale gli eventuali errori.

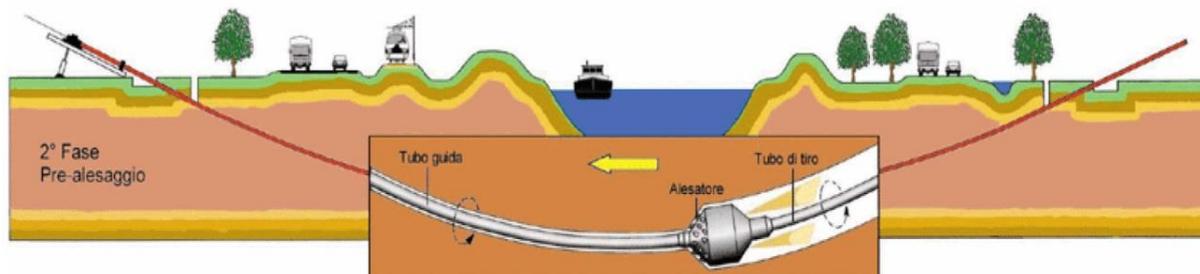
L'esecuzione della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) consta essenzialmente di due fasi di lavoro:

- In una prima fase, dopo aver piazzato la macchina perforatrice, si realizza un foro pilota, infilando nel terreno, mediante spinta e rotazione, una successione di aste che guidate opportunamente dalla testa, crea un percorso sotterraneo che va da un pozzetto di partenza a quello di arrivo



- nella seconda fase si prevede che il recupero delle aste venga sfruttato per portarsi dietro un alesatore che, opportunamente avvitato al posto della testa, ruotando con le aste genera il foro del diametro voluto ( $\varphi = 200 \div 500\text{mm}$ ).

Insieme all'alesatore, o successivamente, vengono posati in opera i tubi camicia che ospiteranno il cavidotto. Infine si effettuerà il riempimento delle tubazioni con bentonite



Il tracciato realizzato mediante tale tecnica consente in genere, salvo casi particolari, inclinazioni dell'ordine dei 12÷15 gradi. In genere la trivellazione viene eseguita ad una profondità di almeno 2 m sotto l'alveo dei corsi d'acqua mentre i pozzetti di ispezione che coincidono con quello di partenza e di arrivo della tubazione di attraversamento vengono realizzati alla quota del terreno.

L'intervento verrà eseguito rigorosamente in sicurezza idraulica al fine di avere il cavo di connessione in posizione di tutta sicurezza rispetto alle possibili ondate di piena.

Pertanto, relativamente alle intersezioni del tracciato del cavidotto con il reticolo idrografico, si può concludere che, laddove necessario, **la realizzazione mediante la tecnica della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) non comporta alcuna modifica alla morfologia del reticolo idrografico, garantendo allo stesso tempo un ampio margine di sicurezza idraulica, sia nei confronti dei deflussi superficiali che di quelli (eventuali) sotterranei.**

Inoltre sia la profondità di scavo relativa all'appoggio delle fondazioni delle cabine, sia quella di infissione dei sostegni dei moduli fotovoltaici non vanno oltre 2,5 mt dal p.c., evitando così di perforare la copertura superficiale impermeabile che funge da elemento di protezione dell'acquifero soggiacente.

**L'intervento nel suo complesso non comporterà alterazioni sull'attuale equilibrio idrogeologico.**

Le acque meteoriche, nell'area oggetto di intervento, non necessitano di regimazione di particolare importanza. Tale situazione è giustificata dal fatto che la naturale permeabilità dei terreni superficiali fa sì che l'acqua nei primi spessori venga assorbita da questi e naturalmente eliminata attraverso percolazione ed evapotraspirazione.

Questa condizione resterà sostanzialmente invariata nello stato futuro, in quanto l'acqua piovana scorrerà lungo i pannelli per poi ricadere sul terreno alla base di questi.

I pannelli e gli impianti non contengono, per la specificità del loro funzionamento, sostanze liquide che potrebbero sversarsi (anche accidentalmente) sul suolo e quindi esserne assorbite, esclude ogni tipo di interazione tra il progetto e le acque sotterranee.



Le acque consumate per la manutenzione saranno fornite se necessario dalla ditta appaltatrice a mezzo di autobotti, eliminando la necessità di realizzare pozzi per il prelievo diretto in falda e razionalizzando dunque lo sfruttamento della risorsa idrica.

Le operazioni di pulizia periodica dei pannelli possono essere effettuate tranquillamente a mezzo di idropulitrici, sfruttando soltanto l'azione meccanica dell'acqua in pressione e non prevedendo l'utilizzo di detergenti o altre sostanze chimiche. Pertanto, tali operazioni non presentano alcun rischio di contaminazione delle acque e dei suoli.

**Non si prevede quindi alcuna variazione della permeabilità e della regimentazione delle acque.**

### **6.2.2. Misure di mitigazione**

Come evidenziato né le attività di cantiere né l'attività in esercizio rappresentano aspetti critici a carico della componente acqua sia in termini di consumo, sia in termini di alterazione della qualità a causa di scarichi diretti in falda.

Quindi verrà evitato lo scarico sul suolo di acque contenenti oli e/o grassi rilasciati dai mezzi oppure contaminate dai cementi durante le operazioni di getto delle fondazioni.

Infine verranno garantite adeguate condizioni di sicurezza durante la permanenza dei cantieri, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque.

## **6.3. Suolo e sottosuolo**

### **6.3.1. Impatti potenziali**

#### Fase di cantiere

Il progetto prevede il mantenimento della permeabilità dell'area, limitando la realizzazione di nuove superfici pavimentate impermeabili. La viabilità di accesso e interna prevista rispetterà, per



tipologia e materiali, il reticolo delle strade rurali esistenti; in particolare sarà realizzata esclusivamente con materiali drenanti naturali.

L'impatto sulla componente suolo e sottosuolo nella fase di cantiere dell'opera è riconducibile sinteticamente:

- predisposizione delle aree all'installazione dei moduli fotovoltaici;
- predisposizione delle aree interposte tra le file di moduli fotovoltaici, destinate a fini agricoli, con coltivazione di prodotti agricoli;
- predisposizione delle aree perimetrali che saranno interessate da piantumazione di alberi;
- realizzazione delle recinzioni metallica con rivestimento plastico, e fissata su appositi paletti infissi nel terreno.
- predisposizione dell'aree per l'ampliamento della sottostazione elettrica, cabine etc. e relative opere di connessione (elettrodotti).

A tale attività saranno associati i seguenti aspetti

- Scavi;
- Movimento terra;
- Variazioni morfologia temporanea del profilo suolo;
- Impoverimento di suoli fertili superficiali dovute all'occupazione per l'installazione del cantiere;
- Alterazioni.

Nella fase di cantiere verranno adottati gli opportuni accorgimenti per ridurre il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo previsti dalla normativa vigente.



In particolare, la società proponente prevedrà che, le attività quali manutenzione e ricovero mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, vengano effettuate in aree esterne alle aree di cantiere, in area pavimentata e coperta dotata di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta. Un'attività di particolare potenziale impatto sul suolo è data dall'attività di rifornimento automezzi effettuata sia con l'ausilio di distributori fissi che portatili. Il proponente richiederà all'appaltatore di definire un'opportuna procedura della modalità operativa che intende attuare.

Al termine dei lavori tutte le aree occupate temporaneamente saranno ripristinate nella configurazione "*ante operam*", prevedendo eventualmente il riporto di terreno vegetale. Eventuali altre opere provvisorie (protezioni, allargamenti, adattamenti, piste, ecc.) che si dovessero rendere necessarie per l'esecuzione dei lavori, saranno rimosse al termine degli stessi, ripristinando i luoghi allo stato originario.

Inoltre, come si è visto nel quadro di riferimento progettuale, **la viabilità interna verrà realizzata solo con materiali naturali** (pietrisco di cava) che consentono l'infiltrazione e il drenaggio delle acque meteoriche nel sottosuolo, pertanto non sarà ridotta la permeabilità del suolo. Per quanto detto l'impatto provocato dall'adeguamento della viabilità, necessario per consentire il transito degli automezzi, risulterà pressoché irrilevante.

Infine, **non si prevedono grosse movimentazioni di materiale e/o scavi**, necessari esclusivamente per la realizzazione del passaggio dei cavidotti elettrici. Infatti come si è detto, l'ancoraggio della struttura di supporto dei pannelli fotovoltaici al terreno sarà effettuata mediante battitura di pali in acciaio zincato aventi forma cilindrica, senza quindi strutture continue di ancoraggio ipogee. Alla dismissione dell'impianto, lo sfilamento dei pali di supporto garantisce l'immediato ritorno alle condizioni *ante operam* del terreno.

Il terreno di scavo per ricavare la trincea di alloggio dei cavidotti interni, verrà in larga parte riutilizzato per il riempimento dello scavo, e la parte restante verrà distribuita sulla traccia dello scavo e livellata per raccordarsi alla morfologia del terreno.

La recinzione perimetrale verrà realizzata senza cordolo continuo di fondazione, evitando quindi sbancamenti e scavi. I supporti della recinzione (pali) saranno infissi, con una profondità tale da garantire stabilità alla struttura.



### Fase di esercizio

L'impatto sulla componente suolo e sottosuolo nella fase di esercizio dell'opera è riconducibile, essenzialmente all'occupazione di suolo delle infrastrutture di progetto.

#### **6.3.2. Misure di mitigazione**

Le opere di mitigazione relative agli impatti provocati non solo sulla componente suolo e sottosuolo, ma anche sulla componente vegetazionale, coincidono per la maggior parte con le scelte progettuali effettuate.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto integrato di produzione elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e di produzione agricola, di una potenza complessiva pari a 24.307,92 Kwp.

L'integrazione delle due attività ha quale effetto positivo la minimizzazione degli effetti sul paesaggio della componente fotovoltaica, andando ad agire tanto sulla mitigazione visiva (coltivazione di uliveti lungo il confine) che rende pressoché invisibile l'impianto all'esterno, anche in considerazione del particolare andamento plano-altimetrico dell'area di inserimento che non offre punti di vista panoramici; così come l'uso agricolo dell'intera area, che minimizza l'incidenza sull'ambiente animale (avifauna, piccoli rettili, microfauna del suolo).

Con le opere di miglioramento fondiario che si intendono effettuare s'incrementeranno le produzioni in relazione ad una maggiore efficienza aziendale.

Si descrivono di seguito gli interventi da realizzare con la trasformazione aziendale in questione:

- **opere di trasformazione agraria;**

- si premette che le superfici presenti permettono di effettuare tutte le lavorazioni agronomiche (aratura, sarchiatura, semina, ...) senza produrre alcun tipo d'instabilità nel terreno oggetto d'intervento, salvaguardando e migliorando notevolmente le condizioni pedologiche presenti.

Le attività previste riguardano:

- sistemazione del terreno in un campi regolari, mediante piccoli movimenti terra, con lievi pendenze per un regolare deflusso delle acque piovane, al fine di migliorare le aree da destinare alle colture;



- spietramento e aratura andante del terreno;
- accumulo ed allontanamento dei detriti nelle tare;
- predisposizione di sistemi di allontanamento delle acque meteoriche mediante piccoli canali agrari e tubi di drenaggio;
- analisi chimico fisiche del terreno:

Preliminarmente al fine di caratterizzare il suolo e finalizzare in modo puntuale l'apporto mirato di sostanze nutritive saranno effettuate analisi chimico fisico del terreno. In questo modo si potrà formulare ed adottare un piano di concimazione specifico che definisca in particolare gli apporti delle unità fertilizzanti di Azoto (N) Fosforo (P) e Potassio (K) + microelementi e necessari in funzione dei risultati delle analisi e delle colture da mettere a dimora.

- concimazione di fondo (sintetica ed organica), verrà eseguita una concimazione organica mediante letame o compost (A.C.M.);
- preparazione del letto di semina mediante operazioni di amminuttamento del terreno tramite fresatura o erpicatura;
- predisposizione del telo pacciamante per la coltivazione del frangivento (colture arboree);
- messa a dimora delle plantule e semina diretta con materiale selezionato; le operazioni agronomiche relative al prato pascolo migliorato sono: semina-erpicatura-rullatura;
- cure forestali (potature delle parti danneggiate) e monitoraggio delle sughere, inoltre alcuni esemplari verranno cavati e ricollocati (previe lavorazioni e trattamenti quali potature della parte epigea ed ipogea, trattamenti fitosanitari, protezione dell' apparato radicale con il pane di terra e ricollocazione in altro luogo avendo cura di predisporre fitostimolanti, adeguata irrigazione e protezione dagli agenti atmosferici).

▪ **impianto d'irrigazione (per l' area verde di mitigazione):**

- costituito da tubazioni in PVC/P.E.A.D. atossico ad uso potabile in cui s'innesteranno le ali gocciolanti dotate di microirrigatori che consentono un notevole risparmio idrico (per gli olivi da impiantare);

▪ **opere complementari:**



- nel lotto in oggetto non è presente una viabilità interna, in quanto esso comunica direttamente con la strada interpodereale e risulta completamente coltivato, verrà realizzata una nuova recinzione come da specifiche in relazione tecnica. Verrà realizzata inoltre una pista per l'accesso all'impianto agrivoltaico da mettere in opera, la quale verrà comunque inerbita;

Si premette che operazioni sopra descritte consentiranno di avere una superficie perfettamente idonea alle successive fasi di posa dei moduli fotovoltaici che verranno installati mediante fissaggio al terreno con sistema a battipalo senza la necessità di opere di fondazione, rendendo il sistema facilmente amovibile che a seguito della rimozione, ripristina *lo status ante operam* del terreno agrario;

▪ **agricoltura sostenibile:**

nel terreno in oggetto s' intende praticare un tipo di agricoltura sostenibile, anche nel rispetto delle buone pratiche agricole, quali la tutela del suolo, quella idrica (attraverso la rotazione colturale, la fertilizzazione organica e la micro-irrigazione degli ulivi), il ridotto utilizzo di fitofarmaci di sintesi in associazione a tecniche agricole sostenibili.

- **Prevenzione incendi:** verranno rispettate tutte le norme regionali e locali vigenti in materia, anche attraverso:

la potatura di contenimento della vegetazione prospiciente i confini del lotto e quella delle aree confinanti.

- **Verranno infine cavati e ripiantumati in situ n° 22 esemplari di sughera (*Quercus Suber*):**

allo scopo verranno attuati tutti gli accorgimenti agronomici e fitosanitari necessari di seguito indicati. La cavatura verrà eseguita con mezzi meccanici di adeguata potenza, di seguito verrà eseguita una potatura di contenimento e predisposizione al trapianto, al fine di ridurre lo stress indotto verranno poi eseguiti dei trattamenti rameici e fungicidi all' apparato ipogeo ed epigeo. Svolti tali interventi gli esemplari verranno messi a dimora in buche di adeguate dimensioni medie in funzione della dimensione degli esemplari (3,5 m \* 3 m \* 3 m) all'interno delle quali verrà distribuito terreno di coltivo miscelato con ammendanti organici o letame maturo (questo anche con il fine di generare un temperatura favorevole al radicamento delle piante), inoltre verrà distribuito l' ormone radicante e ricoperta la buca con terreno agrario costipandolo in modo adeguato. Effettuate queste



operazioni verrà eseguita un'abbondante irrigazione e di seguito il suolo sarà sempre mantenuto umido. L'operazione dovrà essere eseguita durante il periodo autunno – vernino: particolare cura dovrà essere data ad ogni intervento che dovrà essere svolto da personale competente e specializzato, vigilato a sua volta da un professionista del settore. Presso la sughereta verrà eseguito un intervento di potatura delle branche secche, pulizia meccanica delle infestanti, monitoraggio delle sughere presenti, al fine di valorizzare e preservare il patrimonio boschivo presente.

## **6.4. Vegetazione flora e fauna**

### **6.4.1. Impatti potenziali**

#### **6.4.1.1. Frammentazione di habitat e alterazione della connettività ecologica**

##### Fase di Cantiere e di Esercizio

Data l'attuale predominanza di superfici occupate da Seminativi in aree non irrigue (Cod. 2.1.1.1.) e Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo (Cod. 2.1.2.1.), entrambe con Valore Ecologico basso, non si prevedono fenomeni di frammentazione di habitat naturali presenti. Gli impatti sulla connettività ecologica del sito si possono individuare nell'eventuale sottrazione/riduzione/frammentazione di superfici potenzialmente idonee allo sviluppo di vegetazione erbacea costituente habitat idoneo per entità vegetali e animali di interesse conservazionistico.

Il consumo e l'occupazione fisica delle superfici da parte dei manufatti può incidere sulla componente floristico vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli taxa floristici appartenenti alle serie di vegetazione già note per l'area vasta. Non si prevedono, inoltre, incidenze negative derivanti dal sollevamento delle polveri durante gli spostamenti lungo la viabilità interna in fase di esercizio, data la limitata attività all'interno dell'impianto e l'utilizzo di mezzi leggeri.

Pertanto, la significatività di tale impatto può essere considerata limitata.

Infine, è utile rimarcare che la componente sottratta sarà riprodotta, in parte, assolvendo alla medesima destinazione d'uso pregressa.



Si conclude che tutti gli impatti sulla **componente ecosistemi naturali sono lievi e di breve durata.**

#### **6.4.1.2. Perdita delle coperture vegetazionali**

##### Fase di Cantiere e di Esercizio

###### *Coperture erbacee*

La realizzazione degli interventi comporterà il consumo di superfici occupate prevalentemente da formazioni vegetali di tipo erbaceo, principalmente terofitico con rari elementi, emicriptofitici e geofitici. In dettaglio, è previsto il coinvolgimento da colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi con Valore Ecologico basso, con comunità pauci-specifiche segetali e sub-nitrofile.

L'impatto è da considerarsi a lungo termine (di durata minima pari alla fase di esercizio dell'impianto) e reversibile, in quanto è possibile la ricostituzione delle coperture originarie a seguito della dismissione dell'impianto.

###### *Componente floristica endemica e di interesse conservazionistico e/o biogeografico*

Non si prevede un impatto rilevante a carico della componente floristica endemica e di interesse conservazionistico e/o biogeografico, alla luce del mancato riscontro di emergenze floristiche quali specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi di rilievo o specie classificate come Vulnerabili (VU), In pericolo (EN) o In pericolo critico (CR) secondo le più recenti liste rosse nazionali, europee ed internazionali.

Si può concludere che l'impatto sulla **componente della vegetazione è lieve e di breve durata.**

#### **6.4.1.3. Impatti sulla fauna**

In rapporto al profilo faunistico che caratterizza il sito di intervento, nel seguito si valutano le possibili tipologie di impatto per le specie faunistiche riscontrate e di quelle potenziali. Le valutazioni



di seguito riportate hanno preso in esame le attività previste sia nella fase di cantiere sia in quella di esercizio.

### Fase di cantiere

#### *Anfibi*

In relazione alle caratteristiche delle aree oggetto di intervento non si prevedono impatti sugli anfibi, in quanto i tracciati e le superfici di intervento per la realizzazione delle strutture permanenti, non interferiscono con habitat acquatici idonei per le specie. Anche l'allontanamento risulterebbe assai modesto. In particolare, per quanto riguarda il rospo smeraldino, le aree intercettate dalle attività di cantiere potrebbero essere interessate dalla presenza della specie; tuttavia, tali superfici sarebbero frequentate maggiormente durante il periodo notturno, quello in cui è concentrata la maggiore attività trofica: risulterebbe pertanto poco probabile un apprezzabile impatto causato ad esempio dal passaggio di mezzi pesanti o dalla predisposizione delle superfici operate dal personale di cantiere. A ciò è necessario aggiungere che le tipologie ambientali interessate dagli interventi previsti nella fase di cantiere, sono sotto il profilo dell'idoneità per il rospo smeraldino, di qualità medio-bassa in quanto prevalentemente rappresentate da ambienti aperti destinati a seminativi. Si sottolinea infine che l'intervento non prevede attraversamenti diretti in alveo o l'interessamento di pozze d'acqua, stagni e bacini laddove la presenza della raganella tirrenica, ad esempio, più legata agli ambienti acquatici rispetto al rospo smeraldino, sarebbe costante. Tali conclusioni si ritengono valide anche per tutte le altre superfici oggetto d'intervento che sono soggette a occupazione temporanea. Non si evidenziano, tra le attività previste nella fase di cantiere, interventi o modalità operative che possano determinare l'instaurarsi di un effetto barriera tali da impedire o limitare significativamente la libera circolazione delle specie di anfibi; le uniche azioni che possono potenzialmente determinare questo impatto si riferiscono ai nuovi tracciati viari interni all'area dell'impianto ed a quelli dei cavidotti.

#### *Rettili*

Potrebbero verificarsi abbattimenti/mortalità di entità modesta e limitata a specie quali la luscengola, la lucertola campestre e il biacco; esse potrebbero frequentare le superfici oggetto d'intervento progettuale per ragioni trofiche; peraltro va anche considerata l'attitudine alla mobilità di tali specie, che garantisce alle stesse una facilità di spostamento e fuga in relazione alla percezione del pericolo determinata dalla presenza del personale addetto e dagli automezzi impiegati durante le



fasi cantiere. Ciò riduce notevolmente il rischio di impatto che potrebbe essere limitato ai soli individui che trovano riparo in rifugi momentanei nella cavità del suolo; le azioni di cantiere sul territorio idoneo per le specie sono, inoltre, di limitata superficie rispetto a quella potenzialmente disponibile nell'area vasta e la tempistica dei lavori prevista è comunque modesta.

#### *Uccelli*

Durante la fase di cantiere non si prevedono apprezzabili criticità per le specie di uccelli riscontrate o potenzialmente presenti. Ancorché le aree d'intervento possano essere frequentate da alcune delle specie di avifauna su trattate, la rapida mobilità delle stesse consente di ritenere che il rischio di impatto sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso. Conseguentemente le azioni previste nella fase di cantiere possono certamente causare l'allontanamento di specie avifaunistiche presenti negli habitat in precedenza descritti.

#### *Mammiferi*

Non si prevedono criticità per le specie di mammiferi riscontrate o potenzialmente presenti; le aree d'intervento potrebbero essere frequentate da quasi tutte le specie di mammiferi comuni e ubiquitarie (volpe sarda, donnola, lepre sarda, coniglio selvatico); tuttavia la rapida mobilità unitamente ai ritmi di attività prevalentemente notturni delle stesse, consente di ritenere che il rischio di impatto sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso. I siti d'intervento progettuale nella fase di cantiere, sotto il profilo dell'utilizzo da parte delle specie di mammiferi indicate, corrispondono esclusivamente a habitat trofici e non di rifugio o riproduttivi a causa della scarsa o nulla presenza di vegetazione naturale.

#### Fase di esercizio

##### *Anfibi*

In relazione alle caratteristiche dell'opera non si descrivono criticità per le specie di anfibi individuate (certe e/o potenziali). La produzione di energia da fonte solare rinnovabile non comporta nessuna interazione diretta con la classe degli anfibi. L'utilizzo delle strade di servizio previste in progetto all'interno dell'area dell'impianto è limitato alle sole attività di controllo ordinarie; pertanto, il traffico di automezzi può ritenersi trascurabile e tale da non determinare apprezzabili rischi di mortalità. Le emissioni acustiche, gli stimoli ottici e le vibrazioni previste nell'ambito dell'operatività



dell'impianto fotovoltaico si ritiene non possano generare l'allontanamento di individui presenti nelle aree adiacenti all'impianto; la presenza del personale addetto, limitata alla manutenzione ordinaria, non costituisce un impatto di tipo critico in un habitat peraltro già frequentato dall'uomo per ragioni di tipo agricolo e/o pastorale.

#### *Rettili*

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

#### *Uccelli*

Nell'ambito degli impianti di produzione di energia solare concentrata, sono stati riscontrati casi di mortalità per collisione con i pannelli fotovoltaici se orientati verticalmente o se riflettono la luce; l'entità degli eventi di abbattimento sono ancora poco conosciuti in quanto limitati a pochi studi peraltro realizzati in grandi impianti fotovoltaici in California e Nevada dove è stata stimata una mortalità media annua di 2,49 uccelli per MW all'anno. Tali casi, al contrario, non sono stati a oggi riscontrati nell'ambito degli impianti fotovoltaici (FV), in quanto le superfici dei pannelli, opacizzate al fine di assorbire la maggior parte della luce da convertire in energia, non riproducono gli effetti di abbagliamento, "l'effetto lago" o ustioni derivanti dai collettori solari a specchio.

Un altro fattore che incide sulla mortalità degli uccelli a seguito della realizzazione degli impianti fotovoltaici sono le collisioni con le linee di trasmissione e la folgorazione con le linee di distribuzione; tuttavia, nel caso del progetto in esame, si evidenzia che tale impatto è da considerare assente poiché è stato proposto come soluzione progettuale l'interramento totale di tutte le linee elettriche. Il primo periodo di collaudo e di esercizio dell'impianto con la conseguente presenza del personale addetto determinerà un locale aumento delle emissioni sonore, ma inferiori a quelle che caratterizzavano la fase di cantiere. Tale impatto è comunque ritenuto di valore basso, temporaneo e reversibile in considerazione del fatto che nella zona insistono già attività antropiche soprattutto di tipo agricolo; rispetto agli abituali stimoli acustici e ottici cui è sottoposta l'avifauna locale, la fase di esercizio è quella che riproduce maggiormente le caratteristiche ante operam oltre che essere d'intensità inferiore rispetto alla fase di cantiere.

L'ambito territoriale in cui è inserita la proposta progettuale è condizionato, sotto il profilo pianificatorio, dalla tutela di elementi naturalistici di particolare rilievo e dalla potenziale presenza della gallina prataiola anche in virtù della ricaduta in "Aree di presenza specie animali tutelate da



convenzioni internazionali". Tale circostanza è probabilmente attribuibile alla tipologia di destinazione d'uso che caratterizzano l'area di impianto che, sotto il profilo dell'idoneità ecologica per la specie, è da ritenersi di tipo medio in corrispondenza delle superfici destinate a seminativi (foraggere).

Essa, difatti, nidifica in ambienti aperti, secchi e caldi, destinati al pascolo e all'agricoltura estensiva; predilige sia seminativi non irrigui di cereali, leguminose e foraggere sia formazioni erbacee aride e sassose dominate da *Asphodelus*, con copertura non troppo fitta e alta meno di 30-40 cm. Ad esempio, in Sardegna, nel Campidano, le arene di canto sono situate per il 54,2% in prati-pascoli, per il 16,2% in seminativi a foraggere di tipo cerealicolo (avena, orzo, loglieto) e per l'11,7% in campi di grano (Concas & Petretti, 2002). Per quanto concerne invece lo svernamento, periodo durante il quale forma piccoli gruppi che non superano i 20-30 individui, vengono preferiti campi di erba medica.

**Tuttavia, in virtù della disponibilità in area vasta di habitat idoneo alla specie, di uno status regionale stabile e dell'entità dell'opera da realizzarsi, si ritiene l'interazione modesta, temporanea e mitigabile.**

### *Mammiferi*

Attualmente l'entità degli impatti causati dagli impianti fotovoltaici sulla chiropterofauna è poco nota a causa delle scarse ricerche scientifiche condotte su questo argomento; la mancanza di una letteratura scientifica sufficientemente esaustiva riguardante gli effetti dei pannelli fotovoltaici/solari sui pipistrelli, rende complesso poter trarre delle conclusioni in sede di valutazione degli impatti. I ricercatori hanno evidenziato tale carenza già da qualche anno in relazione all'importante prospettiva di sviluppo della produzione di energia da fonte rinnovabile solare; in sostanza consigliano urgentemente l'avvio di ricerche sperimentali e osservazioni sul campo (monitoraggi) che dovrebbero essere condotti il più possibile con un approccio standardizzato.

In generale si presuppone che uno degli effetti negativi possibili in relazione all'operatività di un impianto solare/fotovoltaico sia la mortalità causata dall'impatto dei pipistrelli con i pannelli; ciò avverrebbe perché i pipistrelli scambiano i pannelli solari per acqua.

Finora uno studio di laboratorio condotto da Siemers e Grief (2010), ha mostrato che i pipistrelli tentavano di bere in corrispondenza di superfici lisce e occasionalmente si scontravano con esse. Se



le piastre lisce erano allineate verticalmente, spesso si schiantavano contro di esse quando tentavano di attraversarle; è probabile che tale comportamento possa essere più frequente da parte di pipistrelli giovani. Tuttavia, lo studio di cui sopra è stato condotto in laboratorio, non impiegando pannelli o piastre fotovoltaiche/solari, su un certo numero di specie e in determinate condizioni. Greif e Siemers (2010) concludono che i pipistrelli hanno un'innata capacità di eco-localizzare l'acqua, riconoscendo l'eco dalle superfici lisce, e che quindi i pipistrelli possono percepire tutte le superfici lisce come acqua.

Russo et al. (2012) hanno valutato la capacità dei pipistrelli di distinguere in natura la differenza tra l'acqua e le superfici lisce. Un abbeveratoio usato dai pipistrelli è stato ricoperto di perspex e un altro lasciato aperto, mentre un terzo abbeveratoio era per metà ricoperto di perspex, e l'altra metà lasciata aperta. Non c'era differenza nel numero di pipistrelli che visitavano ogni trogolo. Tuttavia, in questo esperimento, gli autori hanno scoperto che dopo una serie di tentativi falliti di bere dal lato del perspex dell'abbeveratoio, i pipistrelli sarebbero tornati a bere dal lato dell'abbeveratoio dove avevano accesso diretto all'acqua o si allontanavano dal sito per continuare la ricerca d'acqua altrove; lo stesso studio non evidenziava pipistrelli che si scontravano con il Perspex.

In uno studio più recente di Grief et al. (2017), hanno esaminato come sia le superfici verticali lisce sia le superfici orizzontali lisce possono ingannare i pipistrelli. Poiché è noto che i pipistrelli si scontrano con superfici riflettenti come le finestre (Stilz, 2017), gli autori hanno cercato di determinare in che modo i pipistrelli usano i segnali sensoriali. Analizzando i richiami di ecolocalizzazione durante gli esperimenti, gli autori hanno scoperto che i pipistrelli spesso scambiano superfici verticali lisce per traiettorie di volo aperte, provocando collisioni. A sostegno del loro lavoro precedente, hanno anche scoperto che essi confondono le superfici orizzontali lisce con corpi idrici. Dato che i pannelli solari non sono stati utilizzati in questo studio e la maggior parte dei pannelli solari fotovoltaici sono inclinati, da questi risultati non è possibile dedurre alcun potenziale impatto sui pipistrelli.

In sostanza non c'è stata alcuna ricerca che affronti direttamente l'effetto degli impianti solari fotovoltaici sui pipistrelli. Gli studi di cui sopra hanno scoperto che i pipistrelli possono scambiare le superfici orizzontali per corpi idrici e le superfici verticali per percorsi di volo aperti, sebbene non ci siano prove che suggeriscano che ciò comporterebbe una collisione nel contesto dei pannelli solari fotovoltaici.



A fronte di quanto sopra esposto si ritiene che l'impiego di superfici non lisce, non favorisca l'insorgenza di collisioni fatali significative.

Si conclude che tutti gli impatti sulla **componente ecosistemi naturali sono lievi e di breve durata.**

#### **6.4.2. Misure di mitigazione**

Si adotteranno le seguenti misure in fase di cantiere:

- **si prevede di calendarizzare l'avvio della fase di cantiere, ovvero dell'adeguamento delle superfici attualmente ad uso agricolo, nel periodo compreso tra il mese di luglio ed il mese di marzo, ciò al fine di evitare impatti significativi conseguenti l'interruzione delle fasi riproduttive delle specie nidificanti;**
- **realizzazione di una fascia perimetrale di larghezza non inferiore a 2 metri composta di specie floristiche coerenti con l'area geografia in esame, avendo cura di selezionare soprattutto quelle che producono frutti in diversi periodi dell'anno;** tale intervento favorirebbe anche la nidificazione delle specie di passeriformi, oltre a garantire delle aree per rifugio e alimentazione; a tali fasce potranno essere integrati anche eventuali massi e/o pietrame locali derivanti dalla preparazione dell'area destinata a ospitare i pannelli fotovoltaici; tale misura ha la finalità di "riprodurre" la funzione ecologica garantita dai muretti a secco in favore di altre specie appartenenti alle classi dei rettili, degli uccelli, dei mammiferi e anfibi;
- **realizzazione di punti di abbeveraggio costituiti da piccole depressioni di ridotta superficie predisposti lungo la perimetrazione, in prossimità delle siepi, e all'interno dell'impianto affinché possa essere garantita la presenza dell'acqua durante i periodi di maggiore siccità;**
- **In merito alla sottrazione di habitat potenzialmente funzionale alla gallina prataiola, si presuppone che tutta l'area dell'impianto possa essere riutilizzata da parte della specie in virtù dell'altezza dell'impianto (superiore 1,3 m) e dalla distanza degli elementi che lo costituiranno. A oggi la mancanza di studi pregressi condotti specificatamente presso impianti fotovoltaici in esercizio, nell'ambito dei quali siano state adottate anche**



**determinate misure mitigative e migliorative, favorisce un certo grado di incertezza nel tipo di previsioni di impatto.**

- per quanto concerne le sorgenti luminose artificiali in aree di cantiere, si ritiene necessario l'impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria, la riduzione al minimo della durata e dell'intensità luminosa, l'utilizzo di lampade schermate chiuse, l'evitamento di fughe di luce oltre l'orizzontale, l'impiego di lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60° (LED) e la limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, preferendo l'illuminazione dall'alto;
- scelta attenta dei mezzi meccanici, tale da non esercitare sul substrato pressioni eccessive che ne possano compromettere la permeabilità all'acqua e insieme ad essa la presenza di aria creando un ambiente asfittico, povero di elementi nutritivi, inadatto ad ospitare qualsiasi forma di vita (vegetale e microbica). Pertanto, saranno privilegiati mezzi con pneumatici idonei (più larghi o accoppiati);
- evitamento di movimentazione del terreno in presenza di un alto grado di umidità; sarà difatti, privilegiata una movimentazione del suolo con periodiche lavorazioni che ne aumenterebbero la porosità e conseguentemente la circolazione dell'aria e dell'acqua con i nutrienti in essa. Tali opere di ripuntature del terreno sono da eseguirsi con macchine dette "ripuntatori" che eseguono dei tagli verticali del suolo senza causarne il ribaltamento e conseguentemente lasciando inalterata la naturale stratigrafia;
- azioni quali il rimaneggiamento del substrato, l'asportazione del topsoil, la formazione di cumuli di terreno vegetale e/o di terre di scavo, etc., creano condizioni estremamente favorevoli all'ingresso di specie ruderali e generaliste, caratteri tipici delle alloctone invasive, nelle aree di cantiere e nel loro intorno.

#### *Controllo specie ruderali e alloctone*

Ai fini della tutela della biodiversità, dei processi ecologici e dei servizi ecosistemici dei territori interessati dalla realizzazione dell'opera oggetto di questo documento, è necessario prevedere la gestione delle specie vegetali alloctone invasive. La criticità deve essere adeguatamente valutata e affrontata preventivamente, sin dalle fasi di progettazione, in modo che i tempi e le modalità di intervento rientrino da subito tra le attività e i costi previsti per la gestione ambientale dei cantieri.



Analoga attenzione dovrà essere posta successivamente al completamento dell'opera, durante la fase di esercizio, prevedendo la gestione delle specie alloctone nell'ambito del piano di manutenzione di tutte le opere a verde.

In linea generale le azioni per il controllo delle specie ruderali sono:

- controllo e gestione di specie e sottospecie alloctone, al fine di prevenire le alterazioni strutturali e di funzionalità degli ecosistemi, la conflittualità con specie, sottospecie o popolazioni autoctone presenti sul territorio regionale;
- il rilevamento precoce di eventuali colonie locali di specie invasive;
- il controllo demografico delle specie invasive presenti nell'ambito di progetto o insediate durante le fasi realizzative e di esercizio, applicando azioni letali o non letali che minimizzino la capacità invasiva, nel rispetto delle specie non destinatarie di tale misura, dei loro habitat e dei servizi ecosistemici associati;
- il contenimento delle specie invasive, da attuare già nelle fasi di cantiere utilizzando mezzi chimico-fisici o biologici che riducano i rischi di dispersione e diffusione;
- l'eliminazione completa e permanente, dall'ambito di progetto e di insediamento dell'opera, delle popolazioni di specie alloctone invasive;
- il divieto di introduzione di specie vegetali alloctone, anche nella realizzazione di interventi di compensazione ambientale.

Si riportano le modalità di intervento come da Regolamento EU 1143/2014:

- *eradicazione*: eliminazione completa e permanente della popolazione di una specie esotica invasiva tramite mezzi letali o non letali;
- *contenimento*: qualsiasi azione volta a creare barriere che riducono al minimo il rischio che la popolazione di una specie esotica invasiva si disperda e si diffonda oltre la zona invasa;



- *gestione*: qualsiasi intervento letale o non letale volto all'eradicazione, al controllo demografico o al contenimento della popolazione di una specie esotica invasiva, che allo stesso tempo renda minimo l'impatto sulle specie non destinarie di misure e sui loro habitat.

In fase di esercizio:

La fase propria di esercizio dell'impianto agrivoltaico prevede già modalità atte a mitigare le interferenze potenziali quali:

- **evitamento dell'effetto barriera per flussi vegetali e/o animali, legati a recinzioni e pannelli rialzati dal terreno;**
- **aumento della disponibilità trofica e dei siti idonei alla riproduzione in virtù della destinazione ad uso colturale di determinate aree di impianto;** tale attività ha inoltre il vantaggio di aumentare la diversità di un paesaggio agrario monotono tipico dei seminativi e di fungere da attrattore ambientali per la fauna avicola e terricola, con un beneficio ambientale alle componenti della Rete Natura 2000 e dei siti IBA;
- **installazione di ponti ecologici consistenti in cunicoli delle dimensioni di 100x20 cm sotto la rete metallica, posizionati ogni 20 metri circa, al fine di permettere alla piccola fauna presente nella zona di utilizzare l'area di impianto. Tale accorgimento favorisce la presenza e l'uso dell'area di impianto da parte dei micromammiferi e della fauna in genere con conseguente attrazione anche dei rapaci nell'attività trofica (Fig. 7.2.A);**
- **installazione di bat-box finalizzate all'aumento dei siti di rifugio/riproduzione dei chirotteri (Fig. 7.2.B);**
- **uso dei LED per l'illuminazione dell'area di impianto con una temperatura di colore fino a 3000°K e possibilmente color ambra, meno impattante sull'ecosistema. Dovrebbero essere privilegiati sistemi di illuminazione dall'alto verso il basso;**
- **evitamento dell'uso di presidi fitosanitari** per almeno una striscia di larghezza sufficiente contornante gli appezzamenti coltivati;
- erpicatura dei frutteti solo nei mesi di marzo e agosto;
- **evitamento dell'aratura precoce delle stoppie e, per le coltivazioni a grano, orzo e segale, procedere alla semina e al taglio di erba medica prima dell'aratura autunnale;**



- ritiro (ogni 5-20 anni) dei terreni dalla produzione agricola e **sostituzione con prati polifiti (erba medica, trifoglio incarnato, trifoglio violetto, veccia villosa, favino, pisello da foraggio) soggetti ad un unico sfalcio annuale** (fine settembre–inizio ottobre);
- **riposo colturale (set–aside) applicato di limitata estensione (0,5-1,0 ha) e distribuite sul territorio a macchia di leopardo. Al fine di conservare nel tempo la loro produttività faunistica, è opportuno intervenire almeno in alcune porzioni con sfalci della vegetazione spontanea e con lavorazione del terreno in periodi al di fuori del ciclo riproduttivo delle specie.** Le zone incolte potranno essere opportunamente realizzate negli appezzamenti di terreno più scomodi da lavorare (ad esempio angoli o restringimenti), nelle aree meno produttive e, se possibile, in quelle più vicine a fasce o nuclei arboreo-arbustivi di vegetazione naturale.
- Le fasce perimetrali recintate saranno interessate da piantumazione di alberi di ulivo. Tali essenze, oltre al loro naturale contributo in termini di produzione agricola, contribuiranno a mitigare visivamente le opere di progetto.

**La realizzazione di queste “fasce tampone”, unitamente alla scelta di pannelli non riflettenti contribuiscono a ridurre fortemente il fenomeno denominato “effetto lago”: gli uccelli sorvolando dall’alto il parco solare potrebbero confonderlo con uno specchio d’acqua e andare incontro a fenomeni di collisione** (Kagar et al., 2014).

La valenza delle fasce tampone è insita nel significato delle diverse parole che compongono questa definizione, intendendo così i vari termini: “fasce”, ovvero elementi lineari, che si sviluppano con una larghezza predefinita lungo elementi del paesaggio rurale; “tampone”, per l’azione da loro svolta nell’intercettazione di flussi idrici sotterranei e delle sostanze in essi contenute, assolvendo così all’importante funzione di fitodepurazione.

**Il ruolo di questi elementi lineari è di grande valenza ecologica e naturalistica, svolgono infatti funzioni di:**

- **miglioramento della qualità delle acque superficiali e sotterranee;**
- **riduzione dell’erosione dei suoli agricoli e delle sponde dei corsi d’acqua;**
- **protezione delle colture**



**- costituiscono risorsa trofica, rifugio e habitat per la fauna selvatica, ma anche per il bestiame.**

Tra le peculiarità di questo tipo di formazioni, vi è quella di ricevere la luce non solo dall'alto, ma anche dai lati fino al livello del terreno, consentendo lo sviluppo di foglie e germogli anche lateralmente. Ne risulta un microclima particolare, caratterizzato da un'umidità relativa crescente verso le zone più interne delle chiome e da escursioni termiche più limitate rispetto agli spazi aperti. Grazie a queste caratteristiche strutturali, quindi, le formazioni lineari possiedono un valore ecologico inequivocabilmente elevato, in quanto rappresentano una zona di transizione tra diversi ambienti: uno di tipo boschivo, costituito dall'interno delle chiome, e l'altro rappresentato dallo spazio aperto circostante. Ciò comporta, dunque, una grande biodiversità, poiché le fasce erbacee e arbustive rappresentano ambienti rifugio per vari animali, che vanno a costituire associazioni biologiche complesse e molto stabili.

## **6.5. Paesaggio e patrimonio culturale**

### **6.5.1. Impatti potenziali**

Particolare importanza è stata data a questo tipo di impatti, soprattutto in considerazione di effetti cumulativi con impianti fra loro contermini, come si vedrà più dettagliatamente in seguito.

La presenza visiva dell'impianto nel paesaggio avrebbe come conseguenza un cambiamento sia dei caratteri fisici, sia dei significati associati ai luoghi dalle popolazioni locali. Tale cambiamento di significati costituisce spesso il problema più rilevante dell'inserimento di un impianto fotovoltaico. Infatti la visibilità, con le sue conseguenze sui caratteri di storicità e antichità, naturalità, fruibilità dei luoghi risulta essere uno tra gli effetti più rilevanti di una centrale fotovoltaica.

In termini generici i pannelli fotovoltaici, alti circa 3,40 mt verranno posizionati su un'area visibile esclusivamente dagli utenti della viabilità adiacente, anche se in maniera molto limitata, grazie all'ausilio della recinzione e della vegetazione di nuova realizzazione, studiata per integrarsi coerentemente con il paesaggio.

In ragione di quanto detto, **non si prevedono alterazioni significative dello skyline esistente.**



**Tuttavia allo scopo di indagare possibili impatti sul patrimonio archeologico è stata, inoltre, redatta la relazione di VPIA – Analisi preliminare (Scoping).**

### **Fase di cantiere**

Le attività di costruzione dell'impianto fotovoltaico produrranno un **lieve impatto sulla componente paesaggio**, in quanto rappresentano una fase transitoria prima della vera e propria modifica paesaggistica che invece avverrà nella fase successiva, di esercizio.

Sicuramente l'alterazione della visuale paesaggistica in questa fase risulterà essere **temporanea**, con una fase di passaggio graduale ad una panoramica in cui predominante sarà la presenza dei moduli fotovoltaici, anche se come si è detto, essi saranno difficilmente percettibili.

### **Fase di esercizio**

Nonostante il parco fotovoltaico non risulti essere una struttura che si sviluppa in altezza, esso potrebbe risultare fortemente intrusivo nel paesaggio, relativamente alla componente visuale.

Il concetto di *impatto visivo* si presta a diverse interpretazioni quando diventa oggetto di una valutazione ambientale, in quanto tende ad essere influenzato dalla soggettività del valutatore e dalla personale percezione dell'inserimento di un elemento antropico in un contesto naturale ed agricolo esistente.

La valutazione, quindi, non andrebbe limitata solo al concetto della visibilità di una nuova opera, in quanto sembrerebbe alquanto scontata la risposta, ma estesa ad una più ampia stima del grado di "trasformazione" e "sopportazione" del paesaggio derivante dalla introduzione dell'impianto, completo di tutte le misure di mitigazione ed inserimento ambientale previste.

Quindi la valutazione va calata in un concetto di paesaggio dinamico, in trasformazione ed in evoluzione per effetto di una continua antropizzazione verso una connotazione di paesaggio agro-industriale.



*La “visibilità” e la co-visibilità delle torri di aerogenerazione è un fattore comunque ineliminabile in un territorio già ormai totalmente modificato dall’uomo -- quale è anche quello in questione -- per cui non possono dunque essere, di per sé solo, considerate come un fattore negativo dell’impianto.”*

In estrema sintesi, i concetti di visibilità e di impatto visivo non sono tra loro sovrapponibili: ciò che è visibile non è necessariamente foriero di impatto visivo ovvero di impossibilità dell’occhio umano di “sopportarne” l’inserimento in un contesto paesaggistico nel quale, peraltro, le esigenze di salvaguardia ambientale debbono trovare il punto di giusto equilibrio con l’attività antropica insuscettibile di essere preclusa in quanto foriera di trasformazione.

**L’impatto paesaggistico** è considerato in letteratura tra i più rilevanti fra quelli prodotti dalla realizzazione di un impianto fotovoltaico, unitamente allo stesso consumo di suolo agricolo.

L’intrusione visiva dell’impianto esercita il suo impatto non solo da un punto di vista meramente “estetico” ma su un complesso di valori oggi associati al paesaggio, che sono il risultato dell’interrelazione fra fattori naturali e fattori antropici nel tempo.

Tali valori si esprimono nell’integrazione di qualità legate alla morfologia del territorio, alle caratteristiche potenziali della vegetazione naturale e alla struttura assunta dal mosaico paesaggistico nel tempo.

Un concetto in grado di esprimere tali valori è sintetizzabile nel “*significato storico-ambientale*” pertanto, come strumento conoscitivo fondamentale nell’analisi paesistica, è stata effettuata una indagine “storico-ambientale”.

Tenendo conto delle caratteristiche paesaggistiche del sito, è stato definito il layout di progetto e sono stati definiti particolari interventi di mitigazione ed inserimento paesaggistico, con lo scopo di mitigarne la vista.

Le accortezze progettuali adottate in merito alle modalità insediative dell’impianto e con particolare riguardo alla sfera percettiva, tendono a superare il concetto superficiale che considera i pannelli come elementi estranei al paesaggio, per affermare con forza l’idea che, una nuova attività assolutamente legata alla contemporaneità, possa portare, se ben fatta, alla definizione di una nuova identità del paesaggio stesso, che mai come in questo caso va inteso come sintesi e stratificazione di interventi dell’uomo.



La nuova opera prevede la riconversione parziale dell'uso del suolo, per la sola parte occupata dai pannelli, da agricolo ad uso energetico per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, modificando dunque sia pur con connotazione positiva l'uso attuale dei luoghi; tale modifica non si pone però come elemento di sostituzione del paesaggio o come elemento forte, di dominanza. L'obiettivo è, infatti, quello di realizzare un rapporto opera – paesaggio di tipo integrativo.

In altre parole, la finalità è quella di inserire l'opera in modo discreto e coerente nel paesaggio agricolo, creando opportune opere di mitigazione perimetrale costituite da uliveti, che possano migliorare l'inserimento paesaggistico dell'impianto pur mantenendo inalterate le forme tipiche degli ambienti in cui il progetto si inserisce.

Per la valutazione degli impatti determinati dalla presenza dell'impianto sulla componente paesaggio, si riporta di seguito la procedura impiegata per la valutazione.

In letteratura vengono proposte varie metodologie per valutare e quantificare **l'impatto paesaggistico (IP)** attraverso il calcolo di due indici, relativi rispettivamente al valore intrinseco del paesaggio ed alla alterazione della visuale paesaggistica per effetto dell'inserimento delle opere, dal cui prodotto è possibile quantificare numericamente l'entità dell'impatto, da confrontare con una scala di valori quali-quantitativi.

In particolare, **l'impatto paesaggistico (IP) è stato calcolato attraverso la determinazione di due indici:**

- **un indice VP, rappresentativo del valore del paesaggio,**
- **un indice VI, rappresentativo della visibilità dell'impianto.**

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici di cui sopra:

$$\mathbf{IP = VP \times VI}$$

A seconda del risultato che viene attribuito a IP si deduce il valore dell'impatto, secondo una scala in cui al punteggio numerico viene associato un impatto di tipo qualitativo, come indicato nella tabella seguente:



TIPO DI IMPATTO	VALORE NUMERICO
Nulla	0
Basso	1-2
Medio Basso	3-5
Medio	6-8
Medio Alto	9-10
Alto	>10

L'indice relativo al valore del paesaggio VP connesso ad un certo ambito territoriale, scaturisce dalla quantificazione di elementi, quali la naturalità del paesaggio (N), la qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) e la presenza di zone soggette a vincolo (V).

Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP = N+Q+V$$

In particolare, la naturalità di un paesaggio esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane; è possibile quindi, creare una classificazione del territorio, come indicato nello schema seguente.



AREE	INDICE DI NATURALITA' (N)
Territori industriali o commerciali	
Aree industriali o commerciali	1
Aree estrattive, discariche	1
Tessuto urbano e/o turistico	2
Aree sportive e ricettive	2
Territori agricoli	
Seminativi e incolti	2
Colture protette, serre di vario tipo	3
Vigneti, oliveti, frutteti	4
Boschi e ambienti semi-naturali	
Aree a cisteti	5
Aree a pascolo naturale	5
Boschi di conifere e misti	8
Rocce nude, falesie, rupi	8
Macchia mediterranea alta, media e bassa	8
Boschi di latifoglie	10

La qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi.

Come evidenziato nella seguente tabella, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 6, e cresce con la minore presenza dell'uomo e delle sue attività.

AREE	INDICE DI PERCETTIBILITA'(Q)
Aree servizi industriali, cave, ecc.	1
Tessuto urbano	2



Aree agricole	3
Aree seminaturali (garighe, rimboschimenti)	4
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	5
Aree boscate	6

La presenza di zone soggette a vincolo (V) definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica.

Nella seguente tabella si riporta l'elenco dei vincoli ai quali viene attribuito un diverso valore numerico.

AREE	INDICE VINCOLISTICO (V)
Zone con vincoli storico – archeologici	1
Zone con vincoli idrogeologici	0,5
Zone con vincoli forestali	0,5
Zone con tutela delle caratteristiche naturali (PTP)	0,5
Zone "H" comunali	0,5
Aree di rispetto (circa 800 m) attorno ai tessuti urbani	0,5
Zone non vincolate	0

L'interpretazione della visibilità (VI) è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta.

Per definire la visibilità dell'impianto si possono analizzare i seguenti indici:

- la percettibilità dell'impianto (P);
- l'indice di bersaglio (B);
- la fruizione del paesaggio (F);

sulla base dei quali l'indice VI risulta pari a:

$$VI = P \times (B+F)$$



Per quanto riguarda la percettibilità dell'impianto P, si considera l'ambito territoriale essenzialmente diviso in tre categorie principali:

- crinali;
- i versanti e le colline;
- le pianure;

a cui vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità dell'impianto, secondo quanto mostrato nella seguente tabella.

Nel caso in esame l'impianto ricade una zona collinare quindi si è associato il valore 1.

AREE	INDICE di PANORAMICITA' (P)
Zone con panoramicità bassa (zone pianeggianti)	1
Zone con panoramicità media (zone collinari e di versante)	1,2
Zone con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani)	1,4

Con il termine "**bersaglio**" **B** si indicano quelle zone che, per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera. Sostanzialmente, quindi, i bersagli sono zone in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in generale), sia in movimento (strade e ferrovie).

Dalle zone bersaglio si effettua l'analisi visiva, che si imposta su fasce di osservazione, ove la visibilità si ritiene variata per la presenza degli elementi in progetto. Nel caso dei centri abitati, tali zone sono definite da una linea di confine del centro abitato, tracciata sul lato rivolto verso l'ubicazione dell'opera; per le strade, invece, si considera il tratto di strada per il quale la visibilità dell'impianto è considerata la massima possibile.

Infine, l'**indice di fruibilità F** stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza dell'impianto e, quindi, trovare in tale zona la visuale



panoramica alterata dalla presenza dell'opera. I principali fruitori sono le popolazioni locali ed i viaggiatori che percorrono le strade.

L'indice di fruizione viene, quindi, valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e del volume di traffico per strade.

Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'impianto influenza la determinazione dell'indice di fruizione. Esso varia generalmente su una scala da 0 ad 1 e aumenta con la densità di popolazione (valori tipici sono compresi fra 0,30 e 0,50) e con il volume di traffico (valori tipici 0,20 – 0,30).

A tal fine, occorre considerare alcuni punti di vista significativi, ossia dei riferimenti geografici che, in relazione alla loro fruizione da parte dell'uomo (intesa come possibile presenza dell'uomo), sono generalmente da considerare sensibili alla presenza dell'impianto. In base alla posizione dei punti di osservazione ed all'orografia della zona in esame, si può definire un indice di affollamento del campo visivo.

Più in particolare, l'indice di affollamento  $I_{AF}$  è definito come la percentuale di occupazione territoriale che si apprezza dal punto di osservazione considerato, assumendo una altezza media di osservazione (1,7 m per i centri abitati ed i punti di osservazione fissi, 1,5 m per le strade).

L'indice di bersaglio (B) viene espresso dalla seguente formula:

$$B = H * I_{AF}$$

dove H è l'altezza percepita.

All'aumentare della distanza dell'osservatore diminuisce l'angolo di percezione (per esempio pari a 26,6° per una distanza doppia rispetto all'altezza dell'opera indagata) e conseguentemente l'oggetto viene percepito con una minore altezza.

Tale altezza H risulta funzione dell'angolo  $\alpha$  secondo la relazione:

$$H = D \times \text{tg}(\alpha)$$

**Ad un raddoppio della distanza di osservazione corrisponde un dimezzamento della altezza percepita H.**



Sulla base di queste osservazioni, si evidenzia come l'elemento osservato per distanze elevate tende a sfumare e a confondersi con lo sfondo.

### **Applicazione della metodologia al caso in esame**

Per l'applicazione della metodologia su descritta che condurrà alla stima dell'impatto paesaggistico/visivo all'impianto fotovoltaico in esame, la prima considerazione riguarda la scelta dei punti di osservazione.

Dall'analisi territoriale e vincolistica effettuata i punti di vista considerati nella valutazione sono:

	<b>PUNTI DI VISTA</b>	<b>Distanza (m)</b>	<b>Quota (m s.l.m.)</b>
	<i>Centro abitato di Gonnosfanadiga</i>	3787	177
	<i>Centro abitato di Guspini</i>	2463	110
	<i>Santuario di San Giacomo - Tempio a Megaron loc. Spadula</i>	2240	94
	<i>Miniera di Salaponi - Gonnosfanadiga</i>	2609	157
	<i>Pabillonis - P06 - Riu Bellu</i>	7190	42
	<i>Villaggio nuragio Monte Majori - viabilità di accesso</i>	7990	166

È opportuno precisare che la scelta dei punti di vista è stata effettuata considerando un osservatore situato in punti direttamente e facilmente raggiungibili cioè strade di accesso alle masserie o lungo la viabilità esistente prossima ai punti di interesse (dall'altezza di autovetture o mezzi pesanti); sono, cioè, esclusi punti di vista aerei oppure viste da foto satellitari e/o da droni, dalle



quali un impianto fotovoltaico potrebbe essere visibile anche a distanze di 15/20 km, come differenza cromatica rispetto al colore verde o ai colori tipici delle colture presenti (come per esempio apparirebbe una coltivazione di un vigneto a tendone).

Dalle indagini osservative svolte sul campo si è riscontrato che l'impianto sarà visibile dai punti di vista diretti esterni all'impianto, ovvero sui lati prospicienti la viabilità primaria (SS197). Per questo motivo sono stati previsti interventi di mitigazione che costituiranno uno schermo visivo anche nei punti di vista più prossimi all'impianto.

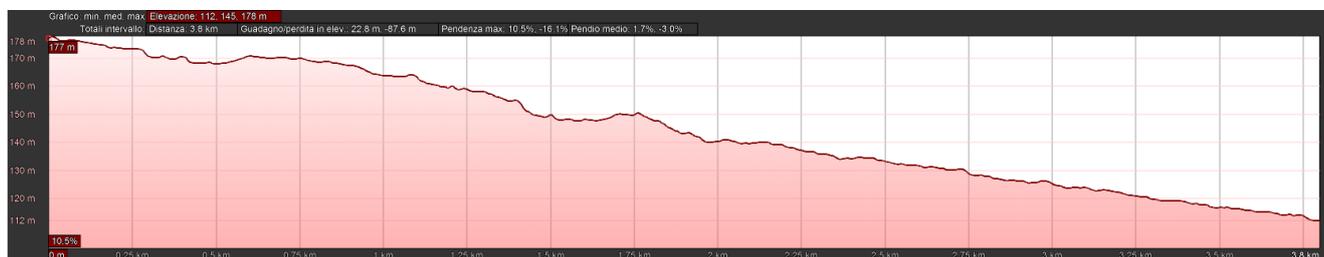
Si precisa, ad ogni modo, che si sta eseguendo una valutazione di un impatto visivo del quale non si vuole nascondere la presenza dell'impianto, ma valutarne il risultato da un punto di vista qualitativo, sia per meglio progettare le opere di mitigazione che per stimarne la sostenibilità nell'ambito di un nuovo concetto di paesaggio agro-industriale.

Altra importante considerazione è che la popolazione locale e/o di passaggio, che normalmente percorre la viabilità presa in considerazione, è abituata alla presenza di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile, sono infatti presenti nelle immediate vicinanze diversi impianti eolici.

Con questo non si vuole assolutamente minimizzare la percezione dell'impianto, ma fornire una giusta e concreta valutazione dell'impatto relativamente alla componente visiva e di inserimento nel contesto paesaggistico, e la percezione ed effetto sulla componente antropica.

Di seguito i **profili altimetrici** dai punti di vista sensibili scelti fino al perimetro dell'impianto.

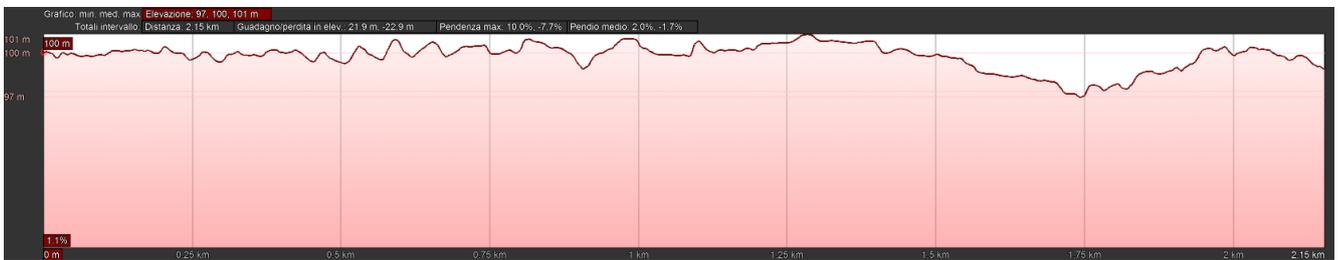
Punto di vista 1:



Punto di vista 2:



Punto di vista 3:



Punto di vista 4:



Punto di vista 5:



Punto di vista 6:



Dai profili altimetrici sopra riportati si evince che in generale nelle aree contermini la visibilità dell'impianto sarà connessa all'andamento collinare dell'area vasta: l'impianto è potenzialmente visibile solo nelle immediate vicinanze.

I profili altimetrici, inoltre, consentono una verifica della visibilità teorica dal punto di vista prescelto, senza tuttavia prendere in considerazione la presenza di colture o vegetazione spontanea presente sul territorio che limita fortemente la reale visibilità dell'impianto.

Pertanto, per calcolare la **Visibilità dell'Impianto VI**, si sono attribuiti i seguenti valori ai su citati Indici:

Calcolo degli indici P (Panoramicità) e F (Frubilità)

	<b>PUNTI BERSAGLIO</b>	<b>INDICE P</b>	<b>INDICE F</b>
1	<i>Centro abitato di Gonnosfanadiga</i>	1	0,20
2	<i>Centro abitato di Guspini</i>	1	0,20
3	<i>Santuario di San Giacomo - Tempio a Megaron loc. Spadula</i>	1	0,10
4	<i>Miniera di Salaponi - Gonnosfanadiga</i>	1	0,20
5	<i>Pabillonis - P06 - Riu Bellu</i>	1	0,20
6	<i>Villaggio nuragio Monte Majori - viabilità di accesso</i>	1	0,10



Calcolo dell'indice bersaglio B

	PUNTI BERSAGLIO	Distanza (m)	HT (m)	tg $\alpha$	Altezza percepita H (m)	Indice affollamento (IAF)	Indice di bersaglio B
1	Centro abitato di Gonnosfanadiga	3787	3,4	0,0009	0,0031	0,15	0,0005
2	Centro abitato di Guspini	2463	3,4	0,0014	0,0047	0,15	0,0007
3	Santuario di San Giacomo - Tempio a Megaron loc. Spadula	2240	3,4	0,0015	0,0052	0,15	0,0008
4	Miniera di Salaponi - Gonnosfanadiga	2609	3,4	0,0013	0,0044	0,15	0,0007
5	Pabillonis - P06 - Riu Bellu	7190	3,4	0,0005	0,0016	0,15	0,0002
6	Villaggio nuragio Monte Majori - viabilità di accesso	7990	3,4	0,0004	0,0014	0,15	0,0002

Pertanto, l'impatto sul paesaggio è complessivamente pari ai seguenti valori.

	PUNTI BERSAGLIO	Valore del paesaggio VP	Visibilità dell'impianto VI	Impatto sul paesaggio IP	Impatto paesaggistico
1	Centro abitato di Gonnosfanadiga	5	0,20	1,002	BASSO
2	Centro abitato di Guspini	5	0,20	1,004	BASSO
3	Santuario di San Giacomo - Tempio a Megaron loc. Spadula	5	0,10	0,504	NULLO
4	Miniera di Salaponi - Gonnosfanadiga	5	0,20	1,003	BASSO
5	Pabillonis - P06 - Riu Bellu	5	0,20	1,001	BASSO
6	Villaggio nuragio Monte Majori - viabilità di accesso	5	0,10	0,501	NULLO

da cui può affermarsi che l'impatto visivo prodotto dall'impianto agrivoltaico oggetto della presente relazione è da considerarsi basso dai punti bersaglio coincidenti con le segnalazioni architettoniche a carattere culturale- insediativo e lungo le principali direttrici stradali.



### 6.5.2. Misure di mitigazione

Le **misure di mitigazione** sono definibili come “misure intese a ridurre al minimo o addirittura a sopprimere l’impatto negativo di un piano o progetto durante o dopo la sua realizzazione”<sup>1</sup>. Queste dovrebbero essere scelte sulla base della gerarchia di opzioni preferenziali presentata nella tabella sottostante<sup>2</sup>.

Principi di mitigazione	Preferenza
Evitare impatti alla fonte	Massima ↑ Minima
Ridurre impatti alla fonte	
Minimizzare impatti sul sito	
Minimizzare impatti presso chi li subisce	

Nel caso del progetto in esame, oltre agli interventi di mitigazione durante la fase di cantiere già descritti, mirati ad una azione di riduzione/minimizzazione dei rumori, polveri ed altri elementi di disturbo, sono state previste specifiche misure di mitigazione, mirate all’inserimento dell’impianto nel contesto paesaggistico ed ambientale.

Nello specifico, si riportano nel seguito le misure di mitigazione distinte per fase di cantiere ed esercizio, auspicando una maggiore considerazione da parte degli enti competenti nell’ambito della valutazione degli impatti generati dal progetto, considerandone la opportuna riduzione.

#### **Fase di cantiere**

Al fine di minimizzare il più possibile gli impatti, nella fase di cantiere si opererà in maniera tale da:

---

<sup>1</sup> “La gestione dei siti della rete Natura 2000: Guida all’interpretazione dell’articolo 6 della Direttiva “Habitat” 92/43/CEE”, <http://europa.eu.int/comm/environment/nature/home.htm>

<sup>2</sup> “Valutazione di piani e progetti aventi un’incidenza significativa sui siti della rete Natura 2000. Guida metodologica alle disposizioni dell’articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva “Habitat” 92/43/CEE”, Divisione valutazione d’impatto Scuola di pianificazione Università Oxford Brookes Gipsy Lane Headington Oxford OX3 0BP Regno Unito, Novembre 2001, traduzione a cura dell’Ufficio Stampa e della Direzione regionale dell’ambiente, Servizio VIA, Regione autonoma Friuli Venezia Giulia.



- + adottare un opportuno sistema di gestione nel cantiere di lavoro prestando attenzione a ridurre l'inquinamento di tipo pulviscolare, evitare il rilascio di sostanze liquide e/o oli e grassi sul suolo;
- + minimizzare i tempi di stazionamento "a motore acceso" dei mezzi, durante le attività di carico e scarico dei materiali (inerti, ecc), attraverso una efficiente gestione logistica dei conferimenti, sia in entrata che in uscita;
- + utilizzare cave/discariche presenti nel territorio limitrofo, al fine di ridurre il traffico veicolare;
- + bagnare le piste per mezzo degli idranti alimentati da cisterne su mezzi per limitare il propagarsi delle polveri nell'aria nella fase di cantiere;
- + utilizzare macchinari omologati e rispondenti alle normative vigenti;
- + ricoprire con teli eventuali cumuli di terra depositati ed utilizzare autocarri dotati di cassoni chiusi o comunque muniti di teloni di protezione onde evitare la dispersione di pulviscolo nell'atmosfera;
- + ripristinare tempestivamente il manto vegetale a lavori ultimati, mantenendone costante la manutenzione;
- + ridurre al minimo l'utilizzo di piste di cantiere, ripristinandole all'uso *ante operam* al termine dei lavori;
- + interrare i cavidotti e gli elettrodotti lungo le strade esistenti in modo da non occupare suolo agricolo o con altra destinazione;
- + ripristinare lo stato dei luoghi dopo la posa in opera della rete elettrica interrata;
- + non modificare l'assetto superficiale del terreno per il deflusso idrico;
- + realizzare una recinzione tale da consentire, anche durante i lavori, il passaggio degli animali selvatici grazie a delle asole di passaggio;



- ✚ realizzare lungo il perimetro di impianto delle fasce vegetazionali costituite da oliveti, già dalla fase di cantiere in maniera da favorire il graduale inserimento dell'impianto e consentire il reinserimento della fauna locale, momentaneamente disturbata durante i lavori.

### **Fase di esercizio**

Al paragrafo precedente è stato determinato un indice di impatto sul paesaggio, risultato di tipo basso.

Una volta determinato l'indice di impatto sul paesaggio, si possono considerare gli **interventi di miglioramento della situazione visiva** dei punti bersaglio più importanti.

Le soluzioni considerate sono, come è prassi in interventi di tali caratteristiche, di due tipi: una di *schermatura* e una di *mitigazione*.

La *schermatura* è un intervento di modifica o di realizzazione di un oggetto, artificiale o naturale, che consente di nascondere per intero la causa dello squilibrio visivo. Le caratteristiche fondamentali dello schermo, sono l'opacità e la capacità di nascondere per intero la causa dello squilibrio. In tal senso, un filare di alberi formato da una specie arborea con chiome molto rade, non costituisce di fatto uno schermo. Allo stesso modo, l'integrazione di una macchia arborea con alberatura la cui quota media in età adulta non è sufficiente a coprire l'oggetto che disturba, non può essere considerata a priori un intervento di schermatura.

Per *mitigazione* si intendono gli interventi che portano ad un miglioramento delle condizioni visive, senza però escludere completamente dalla vista la causa del disturbo. Si tratta in sostanza di attenuare l'impatto e di rendere meno riconoscibili i tratti di ciò che provoca lo squilibrio. Un intervento tipico di mitigazione è quello di adeguamento cromatico che tenta di avvicinare i colori dell'oggetto disturbante con quelli presenti nel contesto, cercando in questo modo di limitare il più possibile l'impatto.

In pratica la schermatura agisce direttamente sulla causa dello squilibrio, mentre la mitigazione agisce sul contesto circostante; entrambi però possono rientrare validamente in un medesimo discorso progettuale.



Nella scelta delle colture si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento.

Anche per la fascia arborea perimetrale delle strutture, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto si è optato per l'*oliveto*.

Nel caso in esame sono state applicate una serie di mitigazioni descritte nei paragrafi seguenti.

#### **6.5.2.1. Considerazioni sull'efficacia delle opere di mitigazione**

In merito all'efficacia delle opere di mitigazione proposte è stata condotta preliminarmente una analisi visiva ravvicinata sia dai punti stradali più prossimi all'impianto che dalle emergenze culturali presenti nelle aree limitrofe.

Al fine di valutare la visibilità dell'impianto dai punti sensibili è stata effettuata un'analisi comparativa sullo stato dei luoghi *ante operam* e *post operam*. La valutazione è stata condotta mediante fotoinserimenti, attraverso i quali è possibile determinare l'impatto visivo.

I punti individuati per tale indagine sono riportati nella seguente figura.

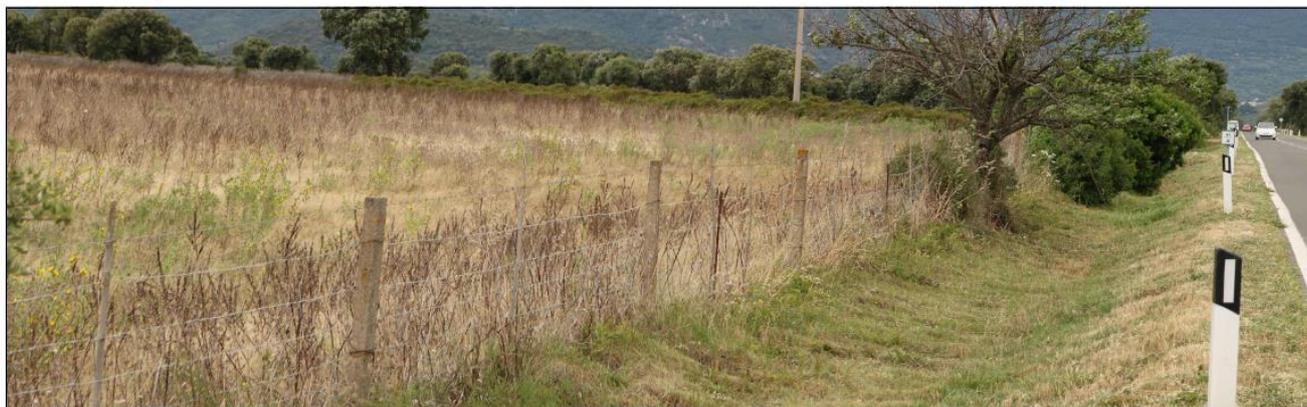




Figura 6-1: Individuazione dei punti di vista su base ortofoto

➤ Punto 01: Prossimità dell'impianto – lungo la SS197

**PUNTO 01 - Ante operam**



**PUNTO 01 - Post operam**



**Figura 6-2: Punto 01 fotoinserimenti ante e post operam**

Punto 02: Prossimità dell'impianto – lungo la SS197

**PUNTO 02 - Ante operam**



**PUNTO 02 - Post operam**



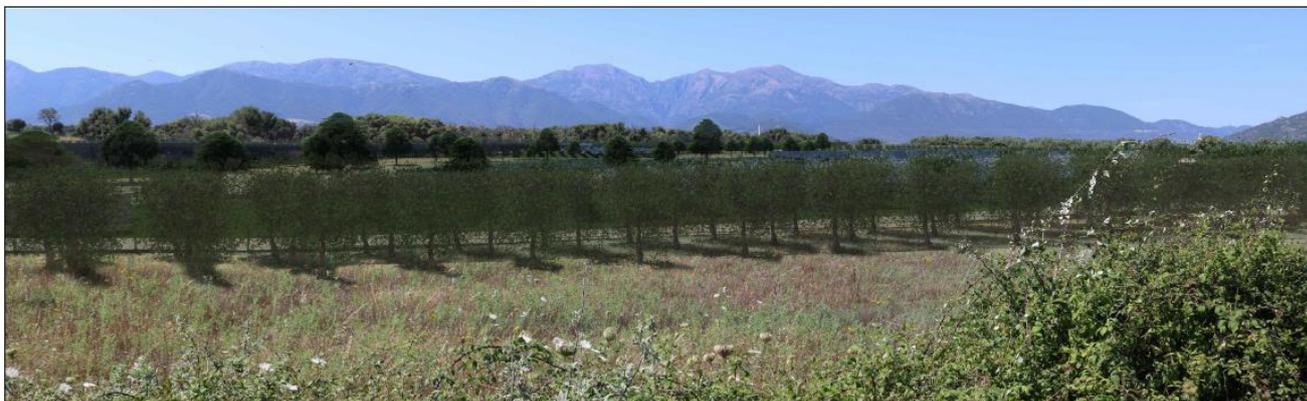
**Figura 6-3: Punto 02 fotoinserimenti ante e post operam**

Punto 03: Prossimità dell'impianto – lungo la SS197

**PUNTO 03 - Ante operam**



**PUNTO 03 - Post operam**



**Figura 6-4: Punto 03 fotoinserimenti ante e post operam**

- Punto 04: Prossimità viabilità di accesso al Santuario di San Giacomo - Tempio a Megaron loc. Spadula

**PUNTO 04 - Ante operam**



**PUNTO 04 - Post operam**



**Figura 6-5: Punto 04 fotoinserimenti ante e post operam**

➤ Punto 05: Miniera di Salaponi - Gonnosfanadiga

**PUNTO 05 - Ante operam**



**PUNTO 05 - Post operam**



**Figura 6-6: Punto 05 fotoinserimenti ante e post operam**

Punto 06: Pabillonis - Riu Bellu

**PUNTO 06 - Ante operam**



**PUNTO 06 - Post operam**



**Figura 6-7: Punto 06 fotoinserimenti ante e post operam**

**Punto 07: Prossimità Villaggio nuragico Monte Majori - viabilità di accesso**

**PUNTO 07 - Ante operam**



**PUNTO 07 - Post operam**



**Figura 6-8: Punto 07 fotoinserimenti ante e post operam**

In fase di verifica circa l'efficacia delle opere di mitigazione si è rilevato che, superata la distanza di 500 metri dall'impianto, questo non risulta visibile. Nei punti di osservazione scelti, la naturale conformazione del terreno, la vegetazione presente e la distanza che intercorre tra l'osservatore e l'impianto, ne limita la percezione: l'impianto risulterà parzialmente visibile solo nelle immediate vicinanze.

Quindi la valutazione accurata dell'impatto visivo e paesaggistico conduce alle seguenti considerazioni:

- la quantificazione numerica porta ad una determinazione già di tipo basso, ma valutando una visione ampia e senza alcun effetto di mitigazione, schermatura sia naturale esistente che prevista in progetto;
- la quantificazione numerica determinata da osservatori fissi in punti panoramici urbani, che potrebbero subire un “disturbo” per una intrusione visiva diversa da quella naturale porta comunque a valori paesaggistici bassi, ulteriormente riducibili se valutati esclusivamente come percezione visiva reale, vista la elevata distanza (per intenderci sarebbero visibili ad occhio con l'utilizzo di cannocchiali);
- la valutazione è stata anche condotta da punti di osservazione stradale, quindi da soggetti in movimento con un angolo visivo in continua variazione derivante dalla elevata variabilità di strade locali;
- i livelli di vista variano in funzione della distanza e della posizione, ma la viabilità esistente, molto variegata e con scarsa percorrenza riduce di molto la reale percezione;
- nella prima valutazione, non sono stati considerati gli schermi naturali dovuti alla presenza di vegetazione spontanea, erbacea ed arborea che, soprattutto nei periodi di fioritura e/o di massima crescita e quelli previsti con il progetto;
- nei punti di vista sensibili e/o storicizzati individuati, l'impatto visivo è mitigato dalla schermatura, mentre quello relativo alle strade prossime al sito dalle quali, inevitabilmente, dovrà essere visibile parte dell'impianto;
- la popolazione locale e di passaggio è abituata alla presenza di impianti alimentati da risorse rinnovabili, in quanto presenti da tempo sul territorio, quindi la vista di un impianto sullo sfondo del cono visuale rappresenta per l'osservatore un oggetto comune e non un elemento raro su cui soffermare e far stazionare la vista.

Alla luce dei risultati precedentemente ottenuti, considerando l'effetto della schermatura arborea prevista in progetto, si può concludere che **l'impatto sulla componente paesaggistica/visiva sarà di tipo basso.**



## **6.6. Ambiente antropico**

### **6.6.1. Impatti potenziali**

#### **Produzione di rifiuti**

La realizzazione e la dismissione dell'impianto, creerà necessariamente produzione di materiale di scarto per cui i lavori richiedono sicuramente attività di scavo di terre e rocce ed eventuale trasporto a rifiuto, facendo rientrare così tali opere nel campo di applicazione per la gestione dei materiali edili.

Lo stesso vale per i volumi di scavo delle sezioni di posa dei cavidotti, da riutilizzare quasi completamente per i rinterrati.

Per quanto riguarda infine i materiali di scarto in fase di cantiere, verranno trattati come rifiuti speciali e verranno smaltiti nelle apposite discariche.

Il normale esercizio dell'impianto non causa alcuna produzione di residui o scorie. Gli unici rifiuti che saranno prodotti ordinariamente durante la fase d'esercizio dell'impianto fotovoltaico sono quelli relativi alle operazioni di ordinaria manutenzione delle apparecchiature elettriche e meccaniche.

La fase della dismissione verrà eseguita previa definizione di un elenco dettagliato, con relativi codici CER e quantità dei materiali non riutilizzabili e quindi trattati come rifiuti e destinati allo smaltimento presso discariche idonee e autorizzate allo scopo.

I rifiuti destinati al recupero saranno stoccati separatamente da quelli destinati allo smaltimento.

Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore.

Ad ogni modo un elenco dettagliato verrà redatto in forma definitiva in fase di lavori iniziati, insieme alle relative quantità che si ritengono comunque esigue. In ogni caso, nell'area di cantiere saranno organizzati gli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto.

I rifiuti destinati al recupero saranno stoccati separatamente da quelli destinati allo smaltimento. Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno consegnate a ditte esterne, regolarmente



autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore.

Pertanto, alla luce di tali considerazioni, **l'impatto su tale componente ambientale può considerarsi lieve e di lunga durata.**

### **Traffico indotto**

Il traffico indotto dalla presenza dell'impianto è praticamente inesistente, legato solo a interventi di manutenzione ordinaria del verde e straordinaria dell'impianto.

Esso è riconducibile all'approvvigionamento di materiali e di apparecchiature per la realizzazione degli interventi in progetto e all'eventuale smaltimento di residui di cantiere (terreni provenienti dagli scavi, scarti di lavorazione, etc). Trattasi sostanzialmente di materiale per le opere civili di scavo e di realizzazione delle fondazioni e delle componentistiche degli impianti.

In fase di costruzione dell'opera, la maggior parte dei macchinari e delle attrezzature, una volta trasportati i materiali necessari alla realizzazione dell'impianto, stazioneranno all'interno delle singole aree di cantieri per la durata delle operazioni di assemblaggio. Ad ogni modo, se confrontato con il normale flusso di traffico sulla, può essere considerato trascurabile.

I mezzi infatti giungeranno al cantiere dopo aver percorso prevalentemente la SS197, si ritiene quindi che l'incidenza sul volume di traffico sia trascurabile e limitata temporalmente alle sole fasi di costruzione degli impianti.

### **Rumore e vibrazioni**

Fatta eccezione per le fasi di cantierizzazione e per operazioni di manutenzione straordinaria l'impianto non produce emissione di rumore. Le sole apparecchiature che possono determinare un seppur irrilevante impatto acustico sul contesto ambientale sono solo gli inverter e i trasformatori che in caso di funzionamento anomalo potrebbero produrre un leggero ronzio.



Le emissioni sonore e le vibrazioni causate dalla movimentazione dei mezzi/macchinari di lavorazione durante le attività producono dei potenziali impatti che potrebbero interessare la salute dei lavoratori.

I potenziali effetti dipendono da:

- la distribuzione in frequenza dell'energia associata al fenomeno (spettro di emissione);
- l'entità del fenomeno (pressione efficace o intensità dell'onda di pressione);
- la durata del fenomeno.

Gli effetti del rumore sull'organismo possono avere carattere temporaneo o permanente e possono riguardare specificatamente l'apparato uditivo e/o interessare il sistema nervoso.

Come illustrato nella *Studio previsionale di impatto acustico* le emissioni sonore previste dalle turbine in fase di esercizio consentono di affermare che i livelli di pressione sonora imposti dalla normativa sono ampiamente rispettati.

Le vibrazioni causate dalla movimentazione dei mezzi/macchinari di lavorazione durante le attività producono dei potenziali impatti che potrebbero interessare la salute dei lavoratori.

I potenziali effetti dipendono da:

- la distribuzione in frequenza dell'energia associata al fenomeno (spettro di emissione);
- l'entità del fenomeno (pressione efficace o intensità dell'onda di pressione);
- la durata del fenomeno.

Gli effetti del rumore sull'organismo possono avere carattere temporaneo o permanente e possono riguardare specificatamente l'apparato uditivo e/o interessare il sistema nervoso.

Nel caso di specie è stato elaborato il sopra citato *Studio previsionale di Impatto Acustico*, al quale si rimanda, che ha determinato che le alterazioni potrebbero interessare la salute dei lavoratori generando un impatto che può considerarsi **lieve e di breve durata**; tale interferenza, di entità appunto lieve, **rientra tuttavia nell'ambito della normativa sulla sicurezza dei lavoratori** che sarà applicata dalla azienda realizzatrice a tutela dei lavoratori.



### **Abbagliamento**

Tale fenomeno è stato registrato esclusivamente per le superfici fotovoltaiche “a specchio” montate sulle architetture verticali degli edifici. Vista l'ila tipologia di pannello si considera poco probabile un fenomeno di abbagliamento per gli impianti posizionati su suolo.

Inoltre, i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche, fanno sì che, aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse, diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento.

Il fenomeno di abbagliamento può essere pericoloso solo nel caso in cui l'inclinazione dei pannelli (tilt) e l'orientamento (azimuth) provochino la riflessione in direzione di strade provinciali, statali o dove sono presenti attività antropiche. Considerata la tecnologia costruttiva dei pannelli di ultima generazione, e la sua posizione rispetto alle arterie viarie (anche poderali) si può affermare che non sussistono fenomeni di abbagliamento sulla viabilità esistente, nonché su qualsiasi altra attività antropica.

### **Radiazioni ionizzanti/non ionizzanti**

I cavidotti, le stazioni elettriche ed i generatori elettrici non inducono radiazioni ionizzanti. Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono quelle non ionizzanti costituite da campi elettrici ed induzione magnetica a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio delle linee e macchine elettriche e dalla corrente che percorre.

### **Fase di cantiere**

Durante la fase di cantiere sono stati individuati i seguenti potenziali impatti negativi:

- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.



I potenziali recettori sono soprattutto gli operatori impiegati come manodopera per la fase di allestimento dei moduli fotovoltaici, la cui esposizione sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori (D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.).

### Fase di esercizio

Si ritiene che durante la fase di esercizio gli impatti potenziali siano:

- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi;
- rischio di esposizione al campo elettromagnetico generato dall'impianto fotovoltaico, ovvero dai pannelli, dagli inverter, dai trasformatori e i cavi di collegamento.

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico e un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi diminuiscono molto rapidamente nello spazio all'aumentare della distanza dalla sorgente emissiva.

Infatti, la relativa vicinanza dei conduttori delle tre fasi elettriche, l'interramento dei cavi e la presenza della schermatura rende di fatto il campo elettrico ovunque nullo.

Per quanto riguarda invece il campo magnetico si rileva che la maggiore vicinanza dei conduttori delle tre fasi tra di loro rispetto alla soluzione aerea rende il campo trascurabile già a pochi metri dall'asse dell'elettrodotto.

Pertanto, il rispetto della normativa vigente in corrispondenza dei recettori sensibili è sempre garantito.

### **6.6.2. Misure di mitigazione**

Al fine di diminuire gli impatti sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, si adotteranno le seguenti misure di mitigazione:



- *Inumidimento dei materiali polverulenti:* con tale accorgimento si eviterà di innalzare le polveri e di arrecare il minimo alla salute dell'uomo. Si effettuerà la bagnatura delle piste sterrate e dei cumuli di terra stoccati temporaneamente, si utilizzeranno eventualmente barriere antipolvere provvisorie e si utilizzeranno automezzi dotati di cassoni chiusi o coperti per il trasporto e la movimentazione delle terre.
- *Corretta gestione dell'accumulo materiali:* i materiali verranno depositati in cataste, pile, mucchi in modo razionale e tale da evitare crolli e cedimenti con conseguenti innalzamenti polverulenti. Inoltre la pulizia e l'ordine del cantiere sarà particolarmente curata, per evitare diffusioni verso l'esterno.
- *Corretta gestione del traffico veicolare.*

Inoltre allo scopo di minimizzare l'impatto acustico durante la fase di realizzazione verranno adottati molteplici accorgimenti tra i quali i più significativi sono:

- utilizzare solo macchine provviste di silenziatori a norma di legge per contenere il rumore;
- minimizzare i tempi di stazionamento "a motore acceso", durante le attività di carico e scarico dei materiali (inerti, ecc), attraverso una efficiente gestione logistica dei conferimenti, sia in entrata che in uscita;
- le attività più rumorose saranno gestite in modo da essere concentrate per un periodo limitato di tempo.

Infine le fasce arboree perimetralmente previste, contribuiranno alla riduzione del rumore con:

- il fogliame che (in rapporto alla densità, alle dimensioni e allo spessore delle foglie stesse) devia l'energia sonora specialmente alle frequenze alte i moti oscillatori tipici dell'onda sonora, inoltre il fogliame contribuisce alla deviazione dell'energia;
- la terra, che permette l'assorbimento di onde dirette radenti al suolo e la riflessione dell'onda sul suolo assorbente con conseguente perdita di energia;



- le radici, che impediscono la compattazione della massa di terreno, permettendo l'assorbimento acustico di rumori a bassa frequenza.

Inoltre l'uliveto e fascia arborea perimetrale fungeranno da schermo visivo, come si è descritto.

## 7. STUDIO DEGLI IMPATTI CUMULATIVI

Nel presente paragrafo, note le caratteristiche progettuali, ambientali e programmatiche, evidenziate le possibili relazioni tra le azioni di progetto ed i potenziali fattori ambientali, vengono analizzati i possibili impatti ambientali, tenendo presente anche gli eventuali effetti cumulativi.

Il principio di valutare gli impatti cumulativi nacque in relazione ai processi pianificatori circa le scelte strategiche con ricaduta territoriale più che alla singola iniziativa progettuale.

Dalla letteratura a disposizione, risulta più efficace non complicare gli strumenti valutatori con complessi approcci circa i processi impattanti del progetto, bensì spostare l'attenzione sui recettori finali particolarmente critici o sensibili, valutando gli impatti relativi al progetto oggetto di valutazione e la possibilità che sugli stessi recettori insistano altri impatti relativi ad altri progetti o impianti esistenti.

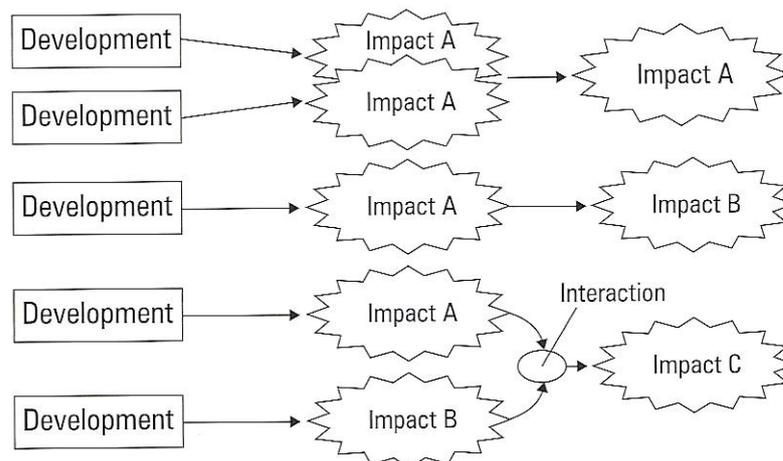


Figura 7-1: Schema concettuale degli impatti cumulativi di più progetti

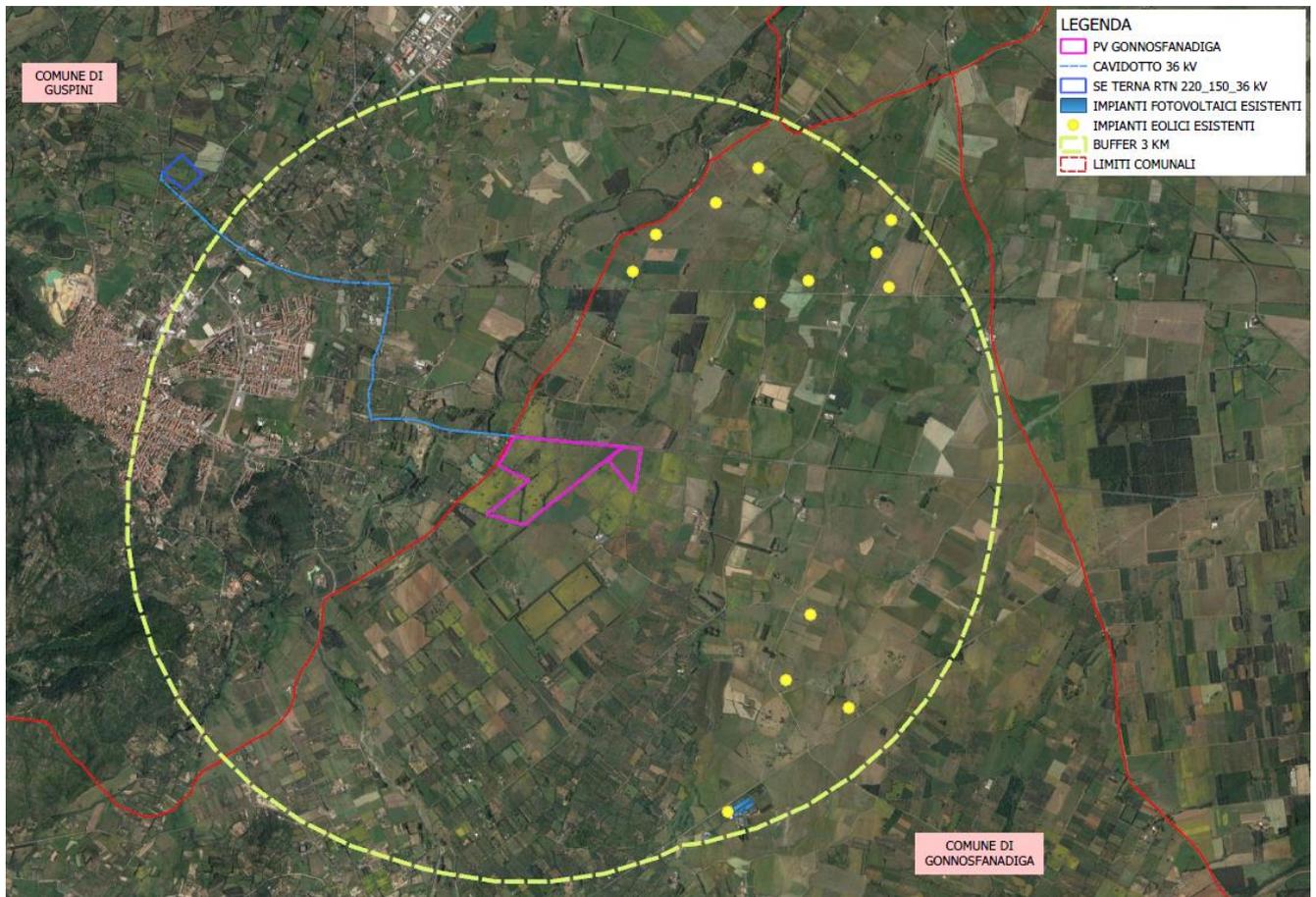
L'impatto cumulativo può avere due nature, una relativa alla persistenza nel tempo di una stessa azione su uno stesso recettore da più fonti, la seconda relativa all'accumulo di pressioni diverse su uno stesso recettore da fonti diverse (fig. precedente).

Allo scopo di monitorare gli impianti da considerare in una valutazione cumulativa, sono state effettuate indagini in sito. Inoltre per registrare la eventuale presenza di impianti esistenti e/o in costruzione, in autorizzazione sono state consultate le banche dati dei siti istituzionali della Regione Sardegna e del MASE.

Successivamente sono stati individuati planimetricamente i parchi eolici ricadenti nell'area vasta di indagine, per le quali sono state presentate delle istanze.

Dai dati disponibili sul portale web della Regione Sardegna e del sito del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (<https://va.minambiente.it>) sono stati individuati gli impianti riportati nell'immagine seguente:





**Figura 7-2: Impianti FER presenti nell'area vasta**

Dall'immagine sopra riportata si evince che nell'area di indagine insistono alcuni impianti eolici, mentre gli unici impianti fotovoltaici sono di piccola taglia ubicati prevalentemente sul tetto di strutture a destinazione produttiva.



Figura 7-3: Impianti eolici esistenti nell'area di progetto

### **7.1. Impatto cumulativi sulle visuali paesaggistiche**

La valutazione degli impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche presuppone l'individuazione di una **zona di visibilità teorica** definita come **l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto e dunque l'area all'interno della quale le analisi andranno ulteriormente specificate.**

Per gli impianti fotovoltaici viene assunta preliminarmente un'area definita da un raggio di **3 Km dall'impianto proposto.**

L'individuazione di tale area, si renderà utile non solo nelle valutazioni degli effetti potenzialmente cumulativi dal punto di vista delle alterazioni visuali, ma anche per gli impatti cumulati sulle altre componenti ambientali.

L'area individuata mediante inviluppo delle circonferenze di raggio pari a 3000 mt dall'area di impianto, risulta determinata nella figura seguente e meglio dettagliata nelle tavole a corredo della presente relazione.

La zona di visibilità teorica non comprende nessun centro abitato, sono presenti alcuni tratti di strade provinciali, oltre che le strade comunali che scorrono fra i lotti agricoli.

Come anticipato nell'area d'indagine non risultano impianti fotovoltaici realizzati a suolo, né impianti autorizzati o in corso di autorizzazione.

A seguito dalle considerazioni sopra esposte si può sostenere che l'impatto cumulativo sulle visuali paesaggistiche sia verosimilmente sostenibile.

## **7.2. Impatto su patrimonio culturale e identitario**

L'analisi sul patrimonio culturale e identitario, e del sistema antropico in generale, è utile per dare una più ampia definizione di ambiente, inteso sia in termini di beni materiali (beni culturali, ambienti urbani, usi del suolo, ecc...), che come attività e condizioni di vita dell'uomo (salute, sicurezza, struttura della società, cultura, abitudini di vita).

Secondo quanto stabilito anche dal D.M. 10-9-2010 la valutazione paesaggistica dell'impianto dovrà considerare le interazioni dello stesso con l'insieme degli impianti sotto il profilo della vivibilità, della fruibilità e della sostenibilità che la trasformazione dei progetti proposti produce sul territorio in termini di prestazioni.

L'insieme delle condizioni insediative del territorio nel quale l'intervento esercita i suoi effetti diretti ed indiretti va considerato sia nello stato attuale, sia soprattutto nelle sue tendenze evolutive, spontanee o prefigurate dagli strumenti di pianificazione e di programmazione urbanistica vigenti.

**A tal proposito si ritiene che l'installazione di tale impianto non vada ad incidere significativamente sulla percezione sociale del paesaggio, dal momento che si è già da tempo**



sviluppato un certo grado di “accettazione/sopportazione” delle popolazioni locali; nel senso che la popolazione locale è già “avvezza” alla vista di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile, anche in area agricola (nelle immediate vicinanze dell’impianto sono installate diverse turbine eoliche).

### **7.3. Impatti cumulativi su natura e biodiversità**

Secondo quanto stabilito dal D.M. 10-9-2010 l’impatto provocato sulla componente in esame dagli impianti fotovoltaici può essere essenzialmente di due tipologie:

- **diretto**, dovuto alla sottrazione di habitat e di habitat trofico e riproduttivo per specie animali. Esiste inoltre, una potenziale mortalità diretta della fauna, che si occulta/vive nello strato superficiale del suolo, dovuta agli scavi nella fase di cantiere. Infine esiste la possibilità di impatto diretto sulla biodiversità vegetale, dovuto alla estirpazione ed eliminazione di specie vegetali, sia spontanee che coltivate;
  - In merito a tale tipologia di impatto si ritiene che **non vi sia alcuna cumulabilità con gli impianti esistenti ormai da tempo**; valgono inoltre le considerazioni effettuate nel quadro di riferimento ambientale circa tale componente specie dal momento che non vi sarà una grande quantità di scavi nella fase di cantiere, i sostegni dei pannelli saranno infissi, e le cabine prefabbricate; inoltre l’area prescelta non risulta coltivata, non esistono specie vegetali di pregio da eliminare.
- **Indiretto**, dovuti all’aumentato disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui nella fase di cantiere che per gli impianti di maggiore potenza può interessare grandi superfici per lungo tempo;
  - Anche relativamente a tale aspetto non si prevedono effetti cumulativi dato il contesto già parzialmente antropizzato, e valgono le considerazioni già effettuate in merito alle scelte progettuali le quali permetteranno un allontanamento temporaneo delle specie animali più comuni, comunque già avvezze alla presenza di impianti



similari. Si ritiene che la presenza dei pannelli potrà costituire una alternativa di minore disturbo rispetto alla presenza periodica di braccianti e macchinari agricoli.

#### **7.4. Impatto acustico cumulativo**

In virtù della tipologia di progetto **non esiste possibilità di cumolazione delle emissioni sonore**, dal momento che un campo fotovoltaico, nel suo normale funzionamento di regime, non ha organi meccanici in movimento né altre fonti di emissione sonora, per cui non si ha alcun impatto acustico, come si è visto in precedenza, fatta eccezione per la fase di cantierizzazione.

Per quanto detto, ed in ragione del fatto che all'interno del raggio di 3000 m gli impianti sono tutti già realizzati, non si prevede alcuna concomitanza di eventuali fasi cantieristiche.

#### **7.5. Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo**

Le scelte tecnologiche e strutturali caratterizzanti l'impianto risulteranno di per sé elementi mitigativi rispetto a tale impatto

Le peculiarità del progetto puntano alla **sostenibilità ambientale dell'iniziativa** sotto i seguenti profili:

- ☺ **l'area sottostante le strutture porta-pannelli saranno interessate da colture biologiche** dedicate all'alimentazione animale;
- ☺ **la sottrazione di suolo interesserà esclusivamente la viabilità di campo e l'area di installazione delle cabine di campo**; tale intervento inoltre sarà completamente reversibile all'attuale stato dei luoghi al termine del ciclo di vita utile dell'impianto;
- ☺ Le specie vegetali individuate apporteranno numerosi **vantaggi**:
  - Migliorare la fertilità del suolo;
  - Mitigare degli effetti erosivi dovuti agli eventi meteorici soprattutto eccezionali quali le piogge intense;



- Realizzare colture agricole che hanno maggiore valenza economica;
- Minimizzare e semplificare le operazioni colturali agricole;
- Favorire la biodiversità creando anche un ambiente idoneo per lo sviluppo e la diffusione di insetti pronubi.

**Alla luce di quanto detto, la realizzazione di tale impianto, difatti non comprometterà l'attuale assetto di suolo e sottosuolo, pertanto è possibile affermare che l'impatto cumulativo sul suolo sarà lieve e compatibile con il sistema esistente.**

## **8. CONCLUSIONI**

Nella presente relazione, accanto ad una descrizione qualitativa della tipologia dell'opera, delle ragioni della sua necessità, dei vincoli riguardanti la sua ubicazione, sono stati individuati analiticamente, la natura e la tipologia degli impatti che l'opera genera sull'ambiente circostante inteso nella sua più ampia accezione.

Sono state valutate le potenziali interferenze, sia positive che negative, che la soluzione progettuale determina sul complesso delle componenti ambientali addivenendo ad una soluzione complessivamente positiva.

Infatti, a fronte degli impatti che si verificano, in fase di cantiere, per la pressione dell'opera su alcune delle componenti ambientali (comunque di entità lieve e di breve durata), l'intervento produce indubbi vantaggi sull'ambiente rispetto alla realizzazione di un impianto di pari potenza con utilizzo di risorse non rinnovabili.

È utile, infatti, ricordare che il progetto in esame rientra, ai sensi dell'art. 12 c. 1 del D.Lgs. 387/2003, tra gli impianti alimentati da fonti rinnovabili considerati di **pubblica utilità indifferibili ed urgenti**.

L'impatto previsto dall'intervento su tutte le componenti ambientali, infatti, è stato ridotto a valori accettabili in considerazione di una serie di motivazioni, riassunte di seguito:



- la sola risorsa naturale utilizzata, oltre al sole, è il suolo che conserverà la sua vocazione agricola;
- l'impatto sull'atmosfera è trascurabile, limitato alle fasi di cantierizzazione e dismissione;
- l'impatto sull'ambiente idrico è trascurabile in quanto non si producono effluenti liquidi e le tipologie costruttive sono tali da tutelare tale componente;
- la diffusione di rumore e vibrazione è pressoché nulla;
- sicuramente si registrerà un allontanamento della fauna dal sito, allontanamento temporaneo che man mano verrà recuperato con tempi dipendenti dalla sensibilità delle specie;
- la produzione di rifiuti è legata alle normali attività di cantiere mentre in fase di esercizio è minima; in fase di dismissione tutti i componenti saranno smontati e smaltiti conformemente alla normativa;
- non ci sono impatti negativi al patrimonio storico, archeologico ed architettonico; le scelte progettuali e la realizzazione degli interventi di mitigazione e/o compensazione previsti rendono gli impatti presenti sulla fauna, flora, unità ecosistemiche e paesaggio, di entità pienamente compatibile con l'insieme delle componenti ambientali;
- la componente socio-economica sarà influenzata positivamente dallo svolgimento delle attività previste, portando benefici economici e occupazionali diretti e indiretti sulle popolazioni locali.
- l'intervento è conforme agli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti ed i principali effetti sono compatibili con le esigenze di tutela igienico-sanitaria e di salvaguardia dell'ambiente.

**Pertanto, sulla base dei risultati riscontrati, riassunti nelle matrici allegate al S.I.A., a seguito delle valutazioni condotte, si può concludere che l'intervento, nella sua globalità, genera un impatto compatibile con l'insieme delle componenti ambientali.**

