



COMUNE DI GUSPINI
Provincia del Medio Campidano
Regione Sardegna

Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_SCANU", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp

Oggetto:

Studio di Impatto Ambientale

Elaborato

09REA.Doc.01

GRUPPO DI LAVORO:

INIOS s.r.l (Capogruppo)

INIOS

SOCIETA' DI INGEGNERIA
VIA GIALETO, 89 - 09170 CRISTIANO (GR)
C.F. - P.IVA 01173480968

evolving energy

Dott. Agronomo Sandro Marchi

Dott. Archeologo Marco Cabras

Dott. Geologo Mario Nonne

Lithos S.r.l.

Ing. Antonio Piccinini

Geom. Emanuele Cauli

Ing. Marco Mario G. Piroddi

Ing. Raimondo Ignazio Cadeddu

Ing. Francesco Miscali

REDATTO DA:

Lithos S.r.l.

Progettisti:

Dr. Geologo Alessandro Muscas

Dr. Nat. Geol. Stefano Cuccuru

09REA.Doc.01

file

Giugno 2023

Data

Aggiornamento

Scala

017-2023

Nr. Commessa

Proponente:

Grenergy Rinnovabili 4 srl

Via Borgonuovo, N° 9

20121 Milano (MI)

P.IVA: 11892530962



PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 1/105

INDICE

1. Premessa	4
2. Descrizione e valutazione delle principali alternative ragionevoli del progetto	7
2.1. Alternativa 1i: Opzione 0.....	7
2.2. Alternativa 2i: Agrivoltaico con ottimizzazione impianto per produzione energia.....	7
2.3. Alternativa 3i: Agrivoltaico con ottimizzazione impianto per consentire anche le pratiche agricole (soluzione progettuale impianto).....	8
2.4. Alternative progettuali elettrodotto	8
3. Descrizione del progetto	9
3.1. Cantieristica	14
3.2. Cronoprogramma	15
3.3. Dismissione e ripristino.....	15
4. Scenario di base	16
4.1. Inquadramento geografico e topografico	16
4.2. Inquadramento geologico e geomorfologico.....	17
4.3. Atmosfera e clima.....	20
4.4. Acque superficiali e sotterranee	26
4.5. Inquadramento sismico	27
4.6. Biodiversità, flora e fauna	29
4.6.1. Vegetazione e flora	29
4.6.2. Fauna	32
4.6.2.1. Ittiofauna	36
4.6.2.2. Anfibi	36
4.6.2.3. Rettili	36
4.6.2.4. Avifauna.....	36
4.6.2.5. Mammiferi	38

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 2/105

4.6.3.	Specie aliene e allevate.....	39
4.7.	Paesaggio e beni culturali	40
4.8.	Rumore e vibrazioni.....	43
4.9.	Vincolistica e pianificazione territoriale	49
4.9.1.	Urbanistica	49
4.9.2.	Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)	50
4.9.3.	Vincolo paesaggistico D.lgs. 42/2004 (ex L. 1497/39 – L. 431/85).....	51
4.9.4.	Piano Assetto Idrogeologico (P.A.I.).....	51
4.9.5.	Piano Tutela delle Acque.....	52
4.9.6.	Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna	53
4.9.7.	SIN	54
4.9.8.	Vincolo idrogeologico	55
4.9.9.	Aree naturali protette	56
5.	Impatti ambientali: effetti significativi, diretti e indiretti	59
5.1.	Atmosfera e clima.....	59
5.2.	Acque superficiali e sotterranee	61
5.3.	Biodiversità, vegetazione e flora.....	64
5.4.	Fauna	68
5.5.	Suolo e sottosuolo	71
5.6.	Paesaggio e beni culturali	75
5.7.	Rumore e vibrazioni.....	80
5.8.	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	82
5.9.	Popolazione, salute umana e ambiente socio-economico.....	83
5.10.	Risorse naturali.....	85
5.11.	Rifiuti	87
5.12.	Interazione tra i fattori.....	89

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 3/105

5.13. Cumulo con altri impatti	89
6. Misure di prevenzione, mitigazione e compensazione	91
6.1. Atmosfera e clima:.....	91
6.2. Acque superficiali e sotterranee	91
6.3. Biodiversità, vegetazione e flora.....	91
6.4. Fauna	92
6.5. Suolo e sottosuolo	92
6.6. Paesaggio e beni culturali	92
6.7. Rumore e vibrazioni.....	93
6.8. Risorse naturali e rifiuti.....	93
7. Valutazione matriciale complessiva degli impatti	94
8. Vulnerabilità del progetto	98
9. Analisi costi benefici	100
10. Conclusioni	102
11. Normativa e letteratura di riferimento.....	103

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 4/105

1. Premessa

L'impianto agrivoltaico in progetto, denominato "GR_Scanu", è stato pensato e sarà realizzato con lo scopo di creare una sinergia tra produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e produzione agricola con l'obiettivo comune di rispettare l'ambiente e creare così le condizioni per il raggiungimento di obiettivi produttivi e economici per entrambi i settori coinvolti: agricolo ed energetico.

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la società Grenergy Rinnovabili 4 srl (anche denominata GRR4) con sede in Via Borgonuovo 9 – 20121 – Milano. La società è iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Milano, con numero REA MI-2630049, C.F. e P.IVA N. 11892530962.

La società GRR 4 fa parte del gruppo Grenergy Renovables SA, con sede legale a Madrid e quotata alla borsa di Madrid, che opera in tutto il mondo nel campo delle energie rinnovabili. Le attività principali del gruppo sono lo sviluppo, la progettazione, la realizzazione e l'esercizio di impianti fotovoltaici, eolici e di accumulo dell'energia.

L'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, localizzato nel territorio del Comune di Guspini, sarà costituito dal generatore fotovoltaico, di potenza nominale pari a 25.141,76 kWp, installato a terra su strutture in acciaio zincato motorizzate (Tracker Monoassiali) che seguiranno il percorso del sole lungo l'asse Nord-Sud direzione Est-Ovest, mantenendo la perpendicolarità con lo stesso e ottimizzando così la produzione di energia. Inoltre, sarà previsto un sistema di accumulo per lo stoccaggio dell'energia fotovoltaica di capacità pari a 12 x 2.752 kWh.

L'impianto ricoprirà una superficie complessiva pari a poco più di 500.000 mq e sarà allacciato alla rete Elettrica Nazione tramite una linea interrata di circa 8 km in Alta Tensione a 36 kV collegata in antenna sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 220/150/36 kV.

La parte agricola continuerà invece la produzione di foraggi essiccati (fieni).

Nella filosofia di creare una forte sinergia tra produzione agricola e fotovoltaica è stato individuato già un imprenditore agricolo del territorio, disponibile a coltivare il terreno anche con la presenza dei tracker fotovoltaici. Con queste premesse si pensa che l'impianto agrivoltaico in progetto possa davvero creare quelle condizioni che permetteranno di stabilire un forte e duraturo legame tra produzione agricola e produzione di energia elettrica da fonte rinnovabili.

Il progetto, secondo l'allegato II alla parte seconda del D.Lgs 152/06 va compreso all'interno dell'art.2:

Impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, calcolata sulla base del solo progetto sottoposto a valutazione ed escludendo eventuali

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 5/105

impianti o progetti localizzati in aree contigue o che abbiano il medesimo centro di interesse ovvero il medesimo punto di connessione e per i quali sia già in corso una valutazione di impatto ambientale o sia già stato rilasciato un provvedimento di compatibilità ambientale; (fattispecie aggiunta dall'art. 31, comma 6, della legge n. 108 del 2021, poi modificata dall'art. 10, comma 1, lettera d), numero 1.2), legge n. 91 del 2022)

rendendo pertanto necessario l'avvio di un procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (di seguito V.I.A.) di competenza statale.

La valutazione ambientale di piani, programmi e progetti ha la finalità di assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile, e quindi nel rispetto della capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse, della salvaguardia della biodiversità e di un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica. Per mezzo della stessa si affronta la determinazione della valutazione preventiva integrata degli impatti ambientali nello svolgimento delle attività normative e amministrative, di informazione ambientale, di pianificazione e programmazione.

Il presente elaborato costituisce pertanto lo Studio di Impatto Ambientale (di seguito S.I.A.), documento che integra i progetti ai fini del procedimento di V.I.A., redatto in conformità alle disposizioni di cui all'articolo 22 e alle indicazioni contenute nell'allegato VII alla parte seconda del D.Lgs 152/06.

In modo particolare lo S.I.A. conterrà

- a. una descrizione del progetto, comprendente informazioni relative alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;
- b. una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;
- c. una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;
- d. una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 6/105

delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;

- e. il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;
- f. qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.

Costituiranno parte integrante del S.I.A. anche la relativa Sintesi non tecnica, il Piano di Monitoraggio Ambientale, il Piano Preliminare di Utilizzo dei Materiali, nonché tutti gli elaborati progettuali e tecnici utili al fine dell'inquadramento del progetto nel contesto ambientale.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 7/105

2. Descrizione e valutazione delle principali alternative ragionevoli del progetto

Si affrontano di seguito le alternative per l'impianto (i) e per l'elettrodotto (el).

2.1. Alternativa 1i: Opzione 0

Nella valutazione delle scelte progettuali si deve sempre tenere in considerazione la possibilità di non realizzare l'opera. Tale situazione è nota come "opzione 0".

A fronte degli impatti tipici di qualsiasi intervento antropico (affrontati e valutati nei capitoli successivi), la realizzazione dell'impianto nasce da necessità pratiche ed ecologiche, ossia rispondere all'aumento di richiesta di energia evitando la produzione della stessa con metodi convenzionali quali ad esempio l'utilizzo di combustibili fossili al cui utilizzo sono legati ben più importanti impatti ambientali (dall'estrazione fino al loro utilizzo).

La mancata realizzazione dell'impianto non risponderebbe quindi in maniera ecologica alla richiesta di energia elettrica continuando a favorire l'uso di combustibili fossili per produrre lo stesso quantitativo di energia e, di conseguenza, il continuo prelievo dal sottosuolo di una sostanza non rinnovabile, al cui utilizzo sono connessi numerosi impatti negativi tra cui l'emissione di gas clima-alteranti disattendendo quindi tutti gli impegni sullo sviluppo sostenibile.

2.2. Alternativa 2i: Agrivoltaico con ottimizzazione impianto per produzione energia

Installazione di impianto fotovoltaico con una ottimizzazione per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile utilizzando un *pitch* di 9 metri e una altezza dei pannelli di 50 cm (punto più basso), per una altezza dei pannelli in orizzontale di 2,35 m.

A fronte di una buona capacità produttiva di energia elettrica, tale configurazione mostra dei limiti nella prosecuzione delle attività agricole limitando il passaggio dei mezzi tra i moduli. Si ridurrebbe inoltre fortemente l'insolazione al suolo con alcuni settori interamente in ombra per buona parte dell'anno.

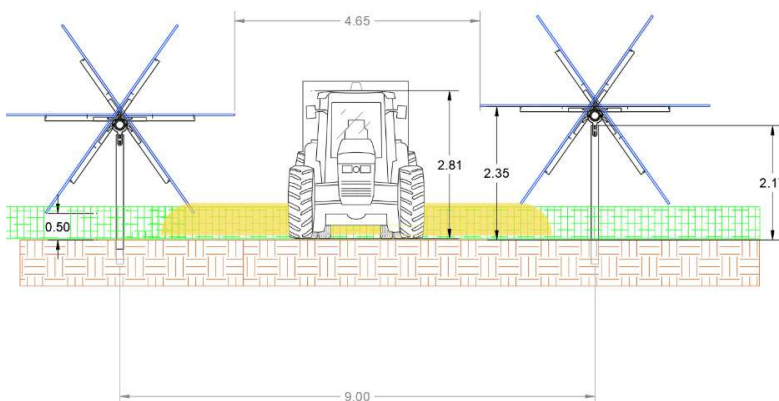


Figura 1 – Impianto con *pitch* di 9 m. e *hmin* di 0,5 m.

2.3. Alternativa 3i: Agrivoltaico con ottimizzazione impianto per consentire anche le pratiche agricole (soluzione progettuale impianto)

Installazione di impianto fotovoltaico con ottimizzazione per il proseguo delle attività agricole utilizzando un *pitch* di 11,50 m e una altezza dei pannelli di 80 cm (punto più basso), per una altezza dei pannelli in orizzontale di 2,65 m.

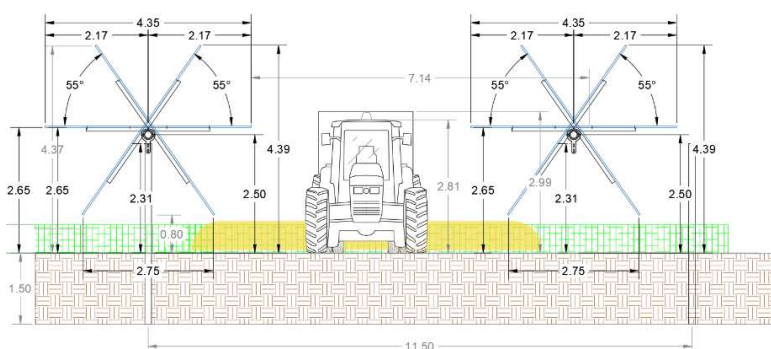


Figura 2 – Impianto con *pitch* di 11,50 m. e hmin di 0,8 m.

La scelta progettuale cerca di rispondere in maniera *green* alla richiesta di energia elettrica con lo sfruttamento di una risorsa rinnovabile compatibilmente col mantenimento delle pratiche agricole che insistono nell'area di intervento. La disposizione dei pannelli è stata quindi progettata con l'obiettivo di garantire una distanza tra i moduli tale da consentire il passaggio di mezzi agricoli e con una distanza da terra tale da non generare zone d'ombra perenni.

A fronte di tali vantaggi, chiaramente questa scelta è più onerosa per via della necessità di costruire supporti leggermente più elevati e consentirà una produzione di energia elettrica minore rispetto alla alternativa 2i.

2.4. Alternative progettuali elettrodotto

Per quanto riguarda l'elettrodotto, al netto della opzione 0 (**alternativa 1el**) la prima soluzione (**alternativa 2el**) consiste nello sviluppo in trincea all'interno della SP4 e della SS126 ma solo fino alla zona artigianale (P.I.P.) per poi sfruttare le strade interpoderali ad ovest (per circa 3,5 km) e poi reimmettersi nella ex ferrovia Montevecchio-San Gavino.

La scelta progettuale (**alternativa 3el**) prevede lo sviluppo in trincea interamente lungo la viabilità esistente (SP 4, SS 126, ex ferrovia Montevecchio-San Gavino).

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 9/105

3. Descrizione del progetto

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agro fotovoltaico della potenza di 25,14 MW, in agro di Guspini, mediante il posizionamento di file di pannelli fotovoltaici a inseguimento (est-ovest), con asse orientamento nord-sud installato a terra su strutture in acciaio zincato motorizzate (*tracker* monoassiali) infissi nel terreno mediante pali che seguiranno il percorso del sole lungo l'asse Nord-Sud direzione Est-Ovest, mantenendo la perpendicolarità con lo stesso e ottimizzando così la produzione di energia. Grazie a un dispositivo montato direttamente su ciascun *tracker* chiamato *DBox* sarà possibile effettuare il controllo e il monitoraggio dell'inclinazione dei *tracker* così da massimizzare la potenza di generazione dell'impianto e grazie a un algoritmo di *Backtracking* verrà minimizzato l'ombreggiamento reciproco dovuto alle file adiacenti. Ogni comparto sarà dotato di una stazione meteorologica in grado di monitorare la temperatura ambiente, l'umidità, la velocità del vento, la direzione del vento e la pressione atmosferica. In caso di forte vento la stazione meteorologica comunicherà con l'unità centrale di rete (*Tbox*) che si occuperà di orientare i *tracker* in posizione di riposo. Per consentire il corretto funzionamento dei *tracker* PHV è necessaria la realizzazione di un'infrastruttura di rete in fibra ottica che consenta di mettere in comunicazione tutti i dispositivi dislocati nei diversi sottocampi.

La distanza assiale tra una fila e l'altra di pannelli (*pitch*) è pari a 11,50 metri mentre la larghezza dei pannelli sulla fila è di 4,36 metri. I pannelli avranno un angolo di rotazione est-ovest di 55°, con una distanza dal suolo alla massima rotazione est-ovest di 0,801 metri. L'altezza dal suolo con i pannelli in orizzontale sarà di 2,65 metri. Inoltre, sarà previsto un sistema di accumulo per lo stoccaggio dell'energia fotovoltaica di capacità pari a 12 x 2.752 kWh.

L'impianto ricoprirà una superficie complessiva pari a poco più di 500.000 mq e sarà allacciato alla rete Elettrica Nazione tramite una linea interrata di circa 8 km in Alta Tensione a 36 kV collegata in antenna sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 220/150/36 kV. Il cavidotto insisterà all'interno della sede stradale (SP.4, SS 126, ex ferrovia Montevercchio-S. Gavino). La posa del cavo avverrà secondo i criteri illustrati nella Norma CEI 11-17 del luglio 2006 con una profondità di posa pari a 1,2 metri dalla superficie. In corrispondenza dell'intersezione con corsi d'acqua si utilizzerà la tecnologia *no DIG* come meglio specificato nella relazione tecnica e nella relazione idraulica asseverata.

L'impianto sarà infine dotato di impianto di illuminazione, video-sorveglianza e antintrusione.

L'obiettivo del progetto è quello di far **convivere la produzione agricola con quella fotovoltaica** adottando soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 10/105

del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli sfruttando tutta la superficie agricola utile (S.A.U.).

L'impianto in oggetto è stato pensato e progettato in accordo con le Linee Guida del Ministero della Transizione Ecologica (MITE) – Dipartimento per l'Energia in materia di Impianti Agrivoltaici.

A tale proposito, saranno garantiti i seguenti requisiti ripresi dalle sopra citate Linee Guida del MITE.

Requisito A

- A1) Sarà garantito, sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, Stot) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola
→ Sagricola $\geq 0,7$ Stotale;
- A2) La percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) sia inferiore al 40%
→ LAOR $\leq 40\%$

Per tali punti si rimanda alla "*Relazione Pedo-Agronomica e gestione agricola del fondo*" per i dettagli del caso.

Requisito B

- B1) La continuità dell'attività agricola sul terreno oggetto di intervento;
- B2) La producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto *standard* e il mantenimento in efficienza della stessa.

L'impianto verrà monitorato, relativamente alla continuità della resa agricola, con una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una stabilita cadenza temporale.

Infine, è necessario specificare che questo progetto consentirà di aumentare la produzione di energia da fonti rinnovabili che non comportano emissione di CO₂ o di altri agenti inquinanti. Tali opere permettono quindi di rispondere alla sempre maggior richiesta di energia, affrancandosi però dall'utilizzo dei combustibili fossili ed eliminando la produzione di sostanze e fumi clima-alteranti e tossici. La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili consente inoltre di non disattendere gli impegni assunti nell'ottica di uno sviluppo sostenibile (Protocollo di Kyoto, accordi di Parigi, *Green deal...*) sfruttando una risorsa **rinnovabile** e *green*.

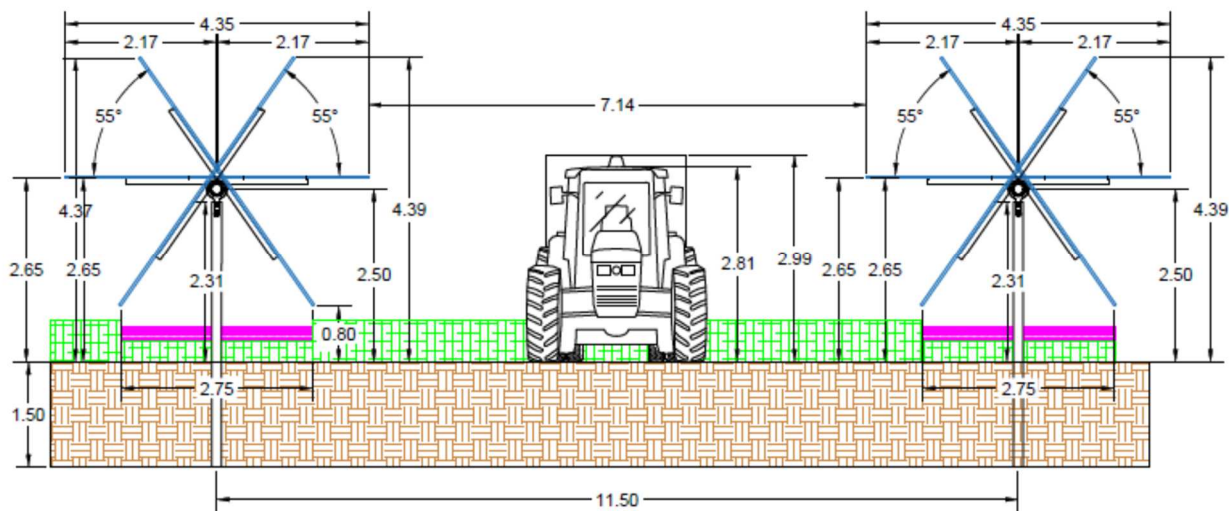


Figura 3 – Sezione di progetto.

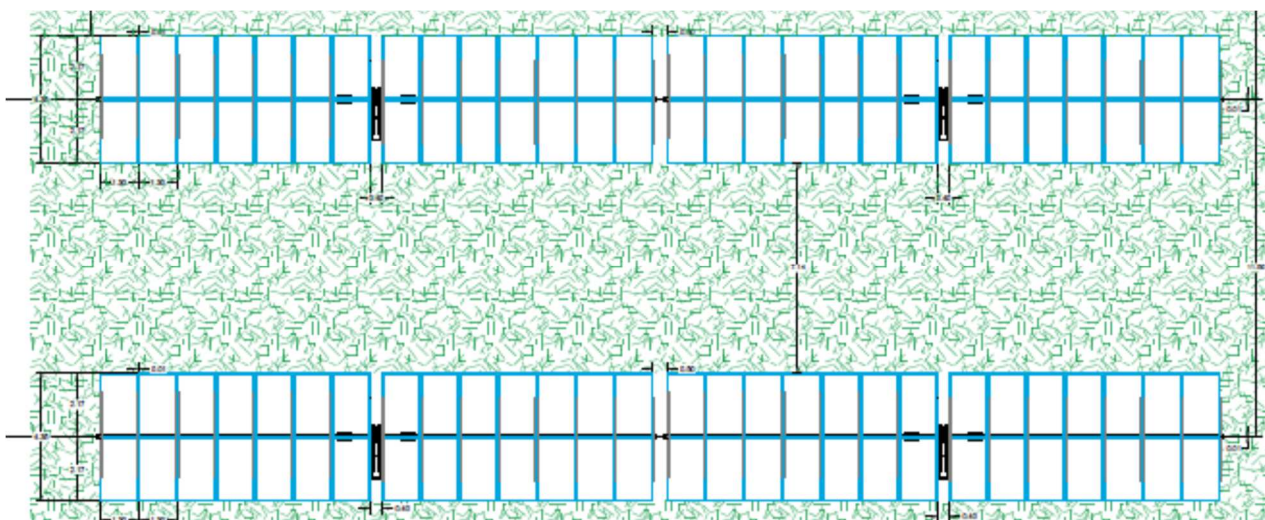


Figura 4 – Vista zenitale.



Figura 5 – Rappresentazione schematica di sistema agrivoltaico con coltivazione sia tra le file che al di sotto dei pannelli (Da A. Scognamiglio, ENEA).

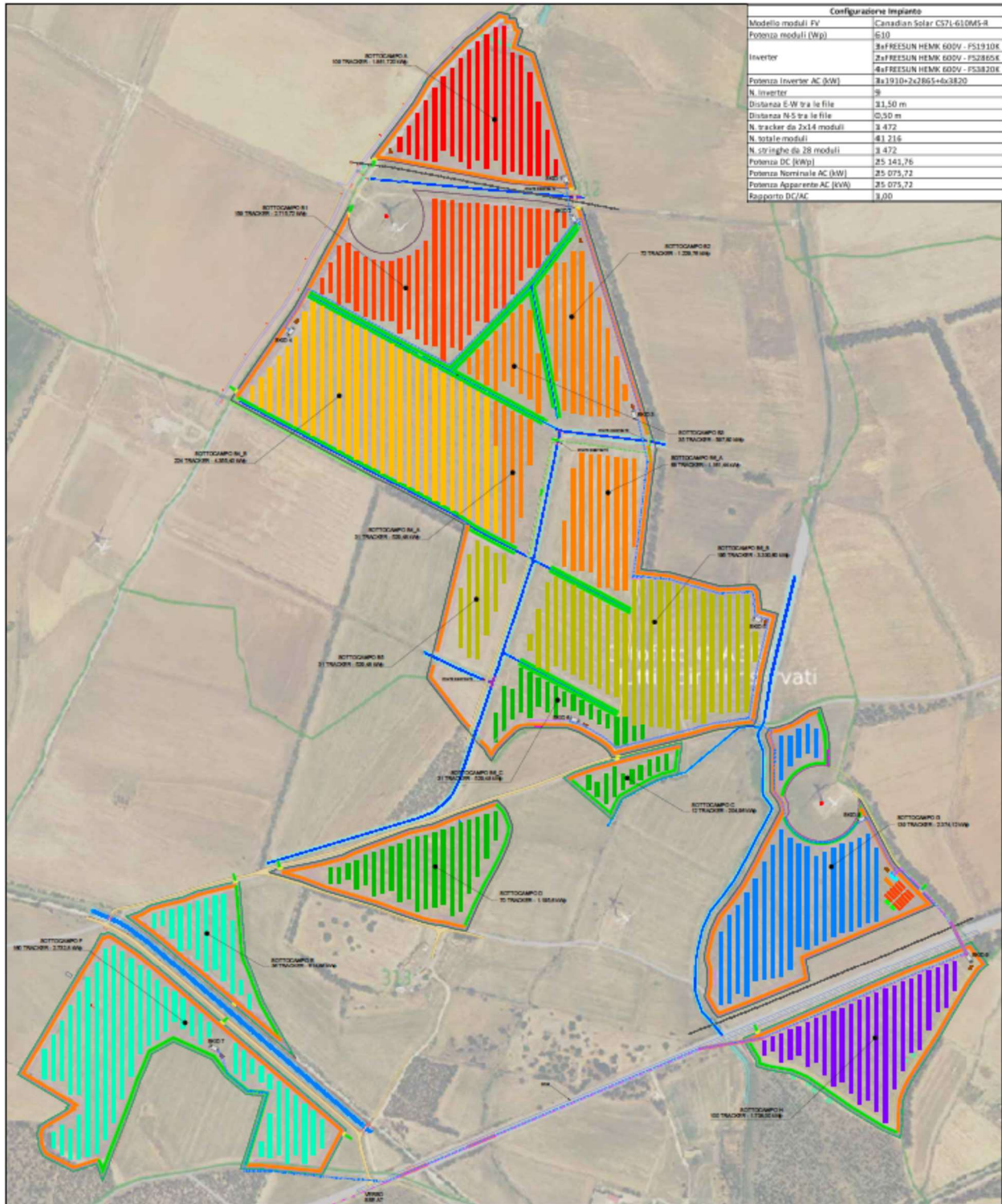


Figura 6 – Planimetria progetto.

COMUNE DI GUSPINI –PROVINCIA DEL MEDIO CAMPIDANO (VS)

Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", della potenza di 25.141,76 kWp

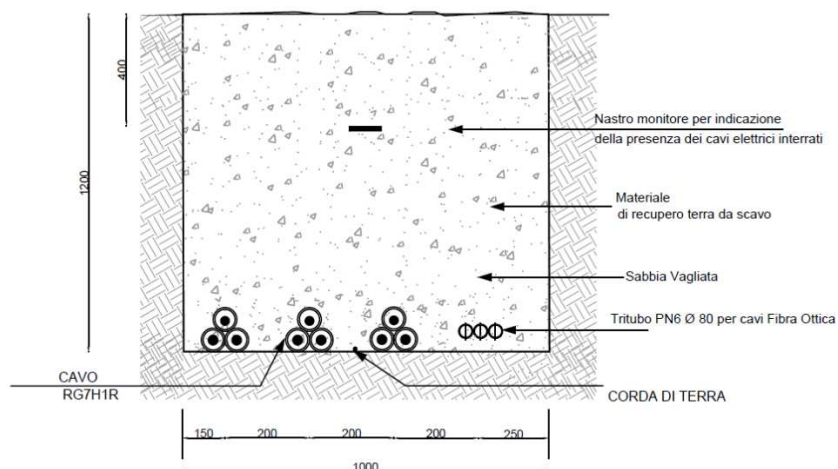


Figura 7 – Esempio di sezione di trincea per posizionamento di cavi su strada sterrata o terreno naturale.

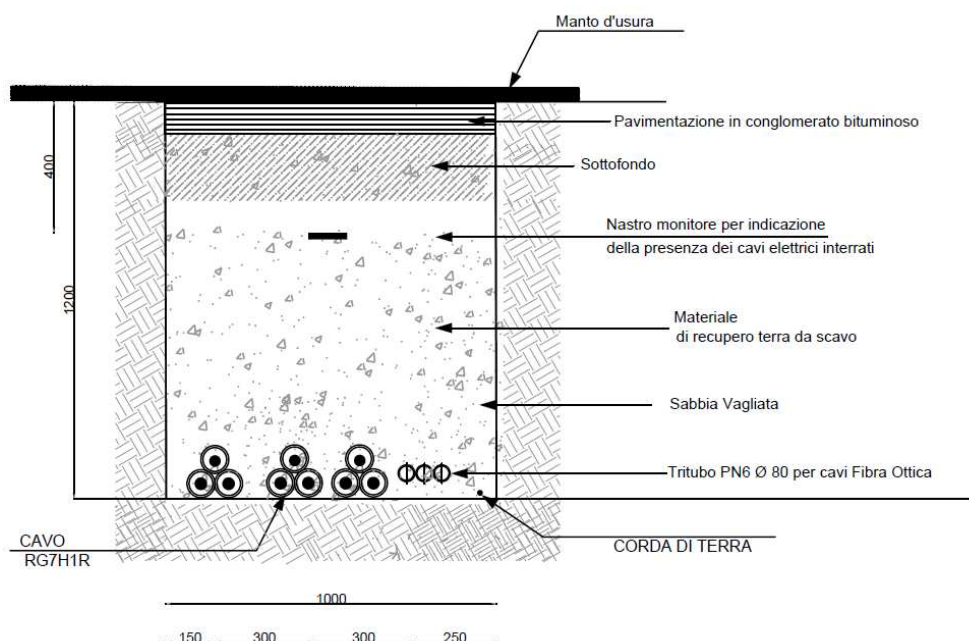


Figura 8 – Esempio di sezione di trincea per posizionamento di cavi su strada asfaltata.

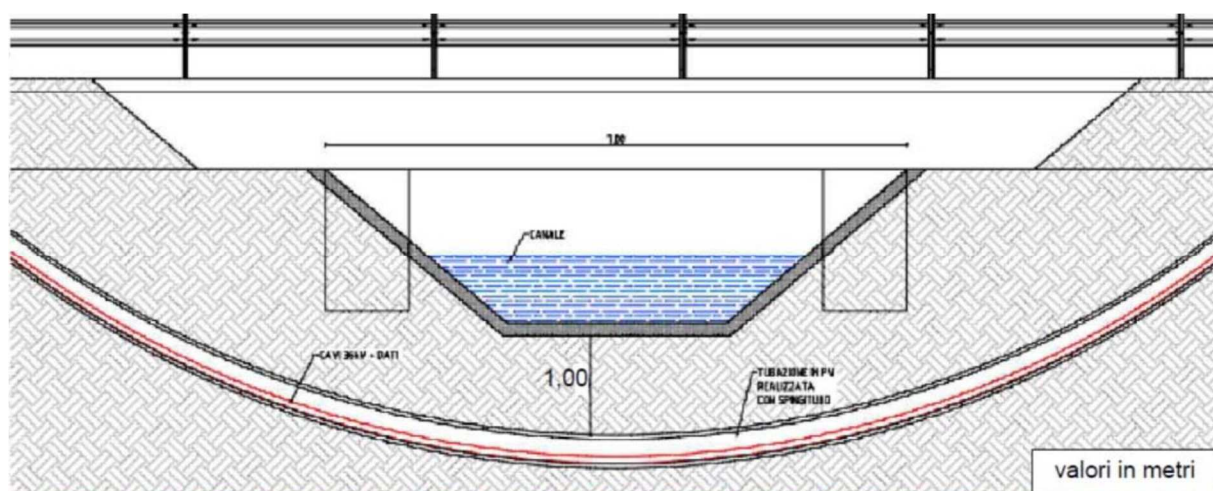


Figura 9 – Esempio di attraversamento corso d'acqua con tecnologia *no DIG*.

3.1. Cantieristica

Nel progetto si prevedono delle infissioni di pali per l'installazione dei *tracker* nonché della recinzione perimetrale. Saranno previsti inoltre degli scavi per la realizzazione delle platee di fondazione delle cabine elettriche/*inverter*. Infine, dalla cabina di raccolta dell'impianto, sarà necessario realizzare un elettrodotto interrato fino alla SSE Guspini 220/150kv. Tale elettrodotto si svilupperà interamente sulla sede stradale (della SP4, SS 126 ed ex ferrovia Montevecchio-S. Gavino) e sarà interamente interrato, necessitando pertanto la realizzazione di una trincea di circa 8 km. Si rimanda agli elaborati progettuali per tutti gli ulteriori dettagli.

Il cantiere per la realizzazione dell'impianto sarà facilmente accessibile dalla S.P.4 e dalla S.S. 126 da cui si dipartono le varie strade interpoderali. A sua volta il cantiere sarà suddiviso in sotto-campi come meglio esplicitato nella tavola del *layout* di cantiere. Il cantiere per la realizzazione dell'elettrodotto sarà invece a sviluppo lineare e si sposterà contestualmente all'avanzamento dei lavori.

Sono previsti scavi areali (prof. 0,4/0,6 m) per la realizzazione delle platee di fondazione delle cabine e degli impianti elettrici nonché trincee (prof. 1/1,2 m) per i sottoservizi, i collegamenti e la realizzazione dell'elettrodotto che collegherà l'impianto con la nuova stazione SE Guspini.

Tali scavi produrranno un quantitativo di Terre e Rocce da Scavo (TRS) riutilizzabili *in situ* stimato in circa 5178 m³. La rimanente parte di materiale di scavo in esubero (7962,14 m³) sarà presa in carico presso l'impianto di trattamento/recupero inerti e discarica della Ecoinerti S.r.l., come meglio indicato nel Piano preliminare di Utilizzo e nella dichiarazione allegata.

3.2. Cronoprogramma

Secondo il cronoprogramma allegato agli elaborati progettuali, gli interventi avranno una durata complessiva di 11 mesi circa. Si rimanda al dettaglio dello schema seguente per la suddivisione delle varie sotto-lavorazioni.

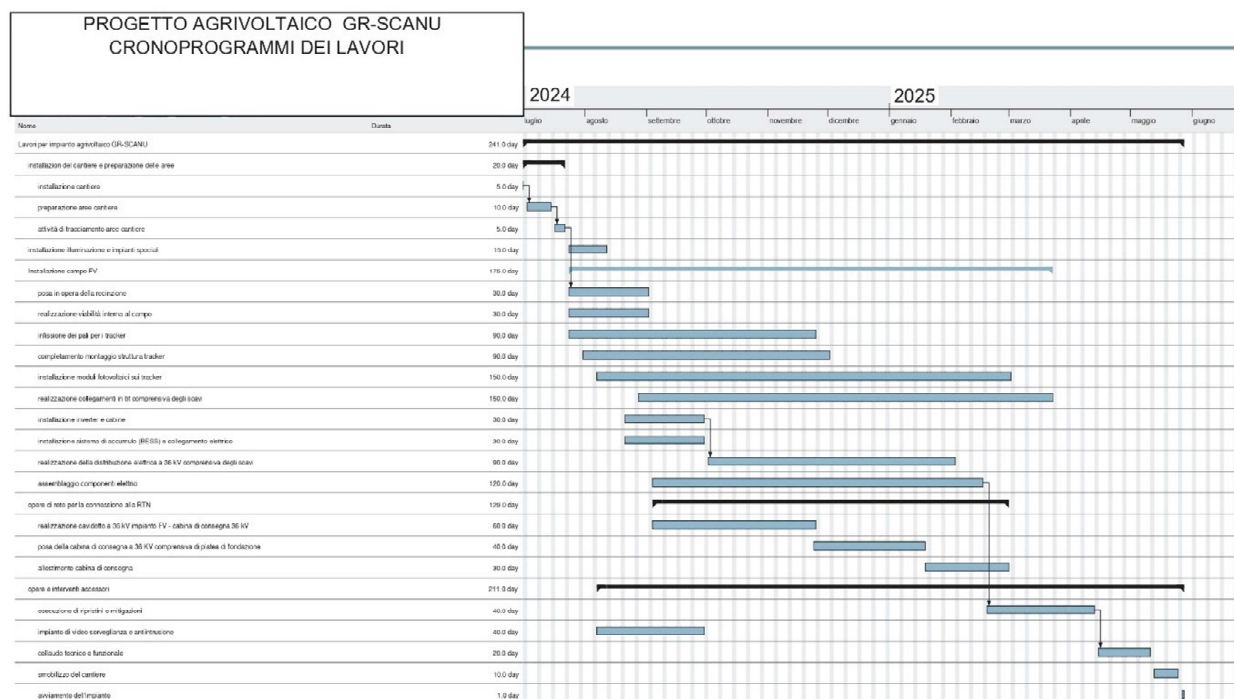


Figura 10 – Cronoprogramma.

3.3. Dismissione e ripristino

Come tutte le opere e le infrastrutture, anche per l'impianto in progetto è possibile prevedere una vita media di esercizio di circa 30 anni. Tale durata, ipotizzabile tenuto conto dell'attuale durata media dell'efficienza dei pannelli fotovoltaici, non è comunque vincolante e non esclude l'estensione della durata di esercizio con l'adozione di nuove tecnologie future o sostituzione di parti di impianto nel tempo.

In ogni caso, a fine vita di esercizio l'impianto potrà essere smantellato con conseguente ripristino del sito nelle condizioni *ante operam*.

Per quanto riguarda l'elettrodotto, rappresentando quest'ultimo un'infrastruttura di rete, qualora l'impianto dovesse essere dismesso verrà ceduto alla Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN).

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 16/105

4. Scenario di base

4.1. Inquadramento geografico e topografico

L'area in cui ricadrà impianto agrivoltaico si trova al confine tra la regione storica del Monreale e del Campidano di Oristano su un settore pianeggiante a 2 Km in direzione nord-est rispetto all'area artigianale-produttiva (PIP) di Guspini (nella località Murdegghu).

L'area interessata dall'installazione del campo fotovoltaico, che si svilupperà per circa 50 ettari, insisterà attorno al toponimo "Case Scanu".

Dal punto di vista logistico, l'area è facilmente raggiungibile attraverso la SS 126, la SP 4 e la viabilità locale e interpoderale.

Cartograficamente l'area si inquadra come segue:

- Carta d'Italia scala 1:25.000 Foglio 539 "sez. III "Mogoro, 547 sez. IV "San Gavino Monreale".
- Carta tecnica Regione Autonoma della Sardegna scala 1:10 000 sez. 539130 - 547010.
- Carta Geologica d'Italia scala 1: 100 000 Foglio 225 Guspini.

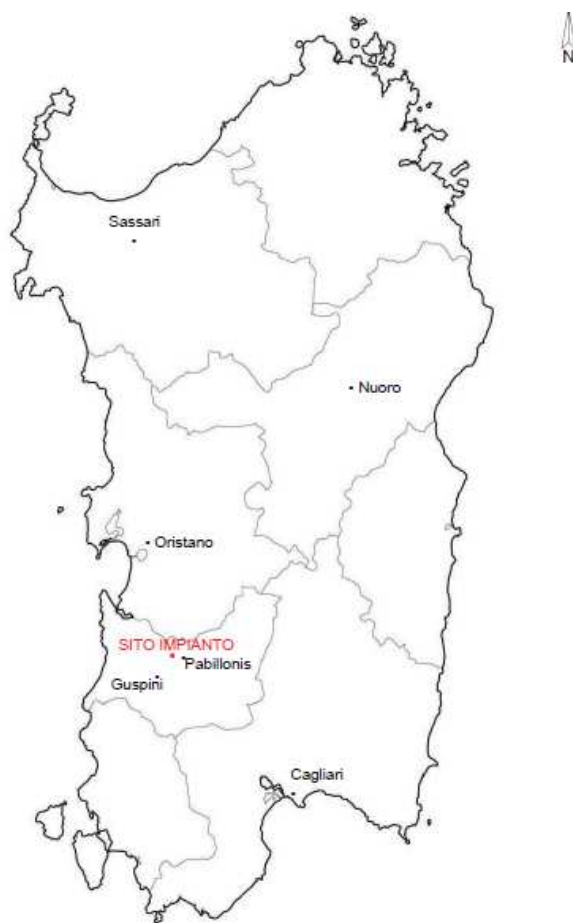


Figura 11 – Localizzazione area di intervento.

Connessa all'impianto agrivoltaico sarà anche la realizzazione dell'elettrodotto che dalla cabina di raccolta dell'impianto collegherà lo stesso con la Cabina Consegna Utente e la Cabina SE Guspini 220/150 kv in loc. Spina Zurpa nel comune di Guspini. Tale tracciato (nella scelta progettuale) si svilupperà interamente lungo le sedi stradali della SP 4, della SS 126 e dell'ex ferrovia Montevecchio-S.Gavino.

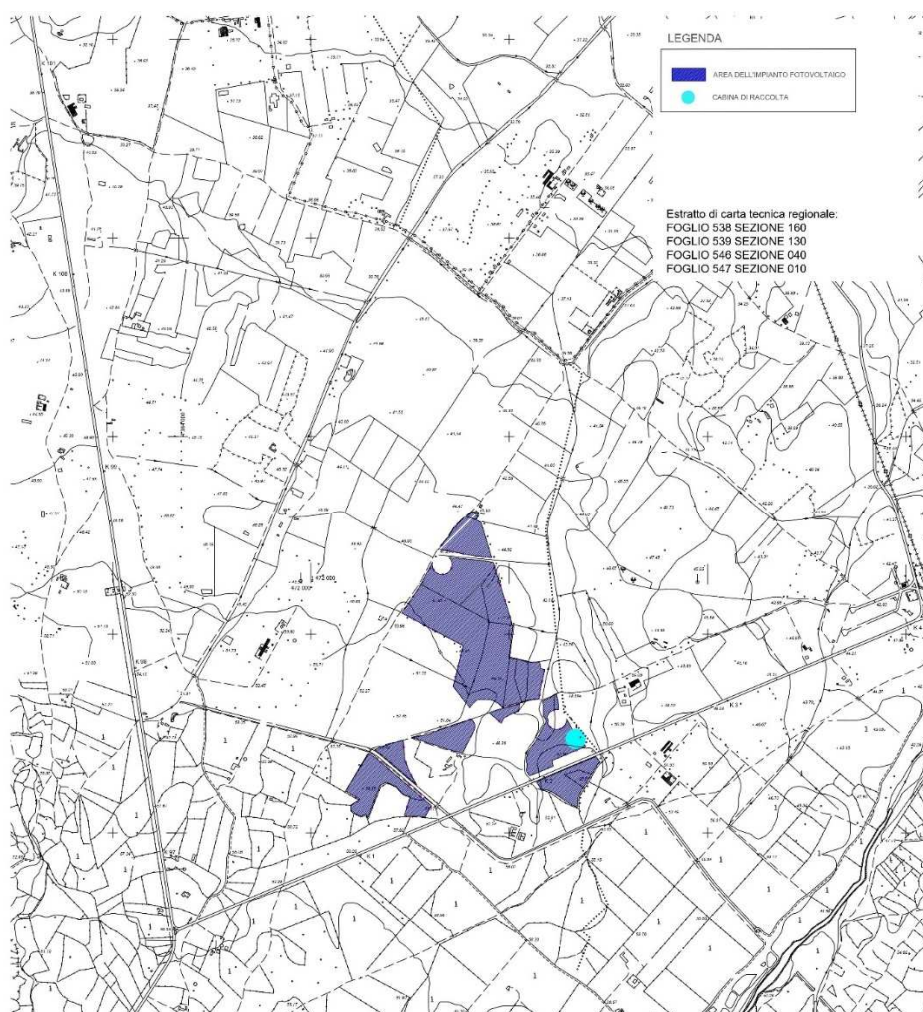


Figura 12 – Inquadramento dell’impianto agrivoltaico su CTR.

4.2. Inquadramento geologico e geomorfologico

Le caratteristiche geologiche del territorio sono un elemento conoscitivo e caratterizzante di fondamentale importanza per qualsiasi attività o intervento che si voglia realizzare. Si rimanda in ogni caso agli elaborati specialistici (da cui è tratto il seguente estratto) per maggiori dettagli.

Gli eventi geologici a cui attribuire l’attuale assetto geo-strutturale dell’area vasta, in cui ricadono gli interventi in progetto, sono riconducibili al periodo Terziario. Nell’Oligocene medio la collisione della placca africana con quella europea determinò la rototraslazione del blocco sardo-corso e la successiva tettonica distensiva favorì l’apertura del “rift sardo” (o fossa sarda), con la formazione di due *horst* (pilastrini geologici) del basamento cristallino paleozoico. La fossa tettonica ha un andamento meridiano e si sviluppa dal Golfo dell’Asinara al Golfo di Cagliari. Nel periodo distensivo di formazione, questa fu interessata da un’intensa attività vulcanica sin-tettonica, con conseguente

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 18/105

parziale riempimento della stessa, come evidenziato da indagini geognostiche profonde eseguite nel Campidano di Oristano.

Successivamente si rilevano importanti fenomeni di subsidenza con ingressione del mare miocenico che ha sedimentato su una successione sedimentaria continentale. Questi depositi stimati in spessori massimi di circa 1500 metri sono stati suddivisi cronologicamente in *pre-rift*, *sin-rift* e *postrift*^{1 2}.

L'area di studio insiste nel settore marginale del Campidano in prossimità dell'*horst* occidentale dove, ad un successivo periodo di erosione, evidenziato da una lacuna stratigrafica, la ripresa di un'attività tettonica distensiva del Pliocene-Quaternario portò a fenomeni deposizionali diffusi con riempimento della nuova fossa e impostazione delle attuali unità geomorfologiche. In questo ultimo periodo geologico altri fattori che hanno condizionato in maniera variabile i processi sedimentari e erosivi sono da ricondurre all'alternanza di periodi glaciali e interglaciali, con conseguente oscillazione eustatica del livello marino e attivazione di conoidi deposizionali. Il risultato è la presenza di varie sequenze sedimentarie con interdigitazioni spaziali di sedimenti, legati ad ambienti deposizionali con gradi di energia e capacità di trasporto differenti. Ne consegue che le formazioni geologiche caratterizzanti il settore d'interesse della progettazione sono rappresentate, in prevalenza, da alluvioni quaternarie addensate e caratterizzate da ciottoli del basamento paleozoico, elaborati ed inglobati in una matrice argilloso sabbiosa di colore variabile dal bruno al rossastro. Localmente in settori depressi, endoreici, si evidenzia la presenza di depositi argilloso-limosi subordinatamente sabbiosi di ambiente lagunare poco consistenti.

Sempre dal punto di vista geomorfologico, i terreni su cui insisterà l'impianto sono compresi tra le quote di 47 e 54 m s.l.m. Dal punto di vista pedologico infine, i suoli interessati dalle coltivazioni all'interno del parco agrivoltaico mostrano una tessitura argilloso-sabbiosa (ISSS), profondi a tratti poco permeabili un basso contenuto di S.O. mediamente dotati di azoto, un basso contenuto di elementi minerali e una classe d'uso III – IV secondo la *Land Capability Classification*.

Nello dettaglio, il rilievo di superficie e la cartografia bibliografica evidenziano in superficie la presenza di ghiaie poligeniche del basamento paleozoico con una matrice argilloso-sabbiosa di colore marrone rosso e con un buon grado di addensamento. La natura e la genesi di questa litologia ha monopolizzato il rilievo di superficie, che si è avvalso delle sezioni di 2,5 metri rappresentate dalle sponde dei canali scolmatori dove si evidenzia una omogeneità stratigrafica.

¹ Cherchi A. & Montadert L. (1982). The oligo-miocene rift of Sardinia and the early history of the Western mediterranean basin. *Nature*, 298, 736-739.

² Cherchi A. & Montadert L. (1984). Il sistema di *rifting* oligo-miocenico del Mediterraneo occidentale e sue conseguenze paleogeografiche sul Terziario sardo. *Memorie della Società Geologica Italiana*, 24, 387-400.

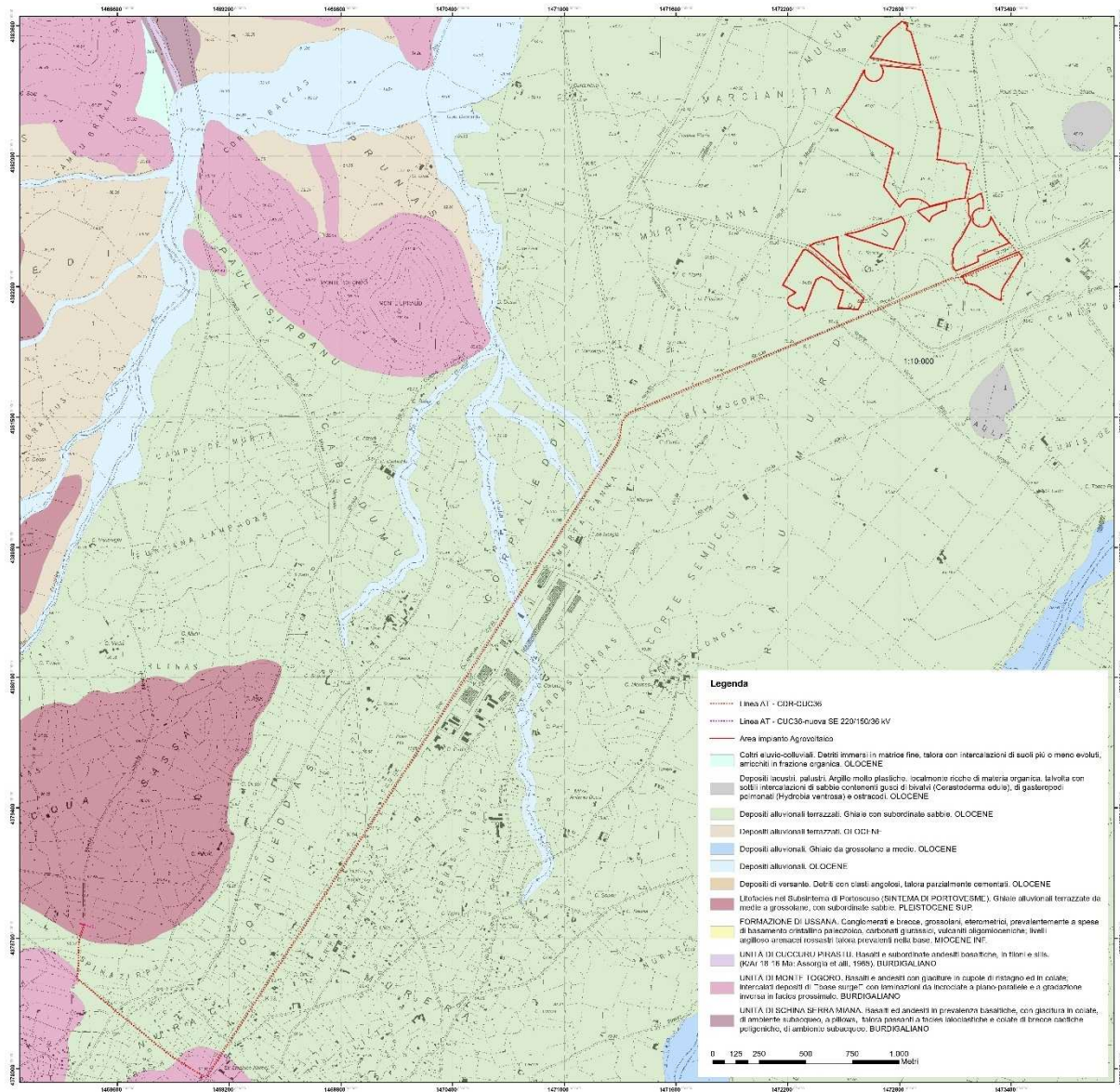


Figura 13 – Estratto carta geologica

Il campionamento dei suoli ha evidenziato come questi abbiano uno spessore di 50 cm, siano argilloso-sabbiosi e abbiano una componente ghiaiosa e ciottolosa importante che li caratterizza per abbondanza di scheletro. Al di sotto, con soluzione di continuità, si rileva la presenza di un deposito ciottoloso con ciottoli della dimensione massima di 5 cm in una matrice prevalentemente argillosa la cui genesi è da collegare a depositi alluvionali quaternari, con un buon grado di addensamento.

La condizione topografica e la media permeabilità dei terreni in affioramento non inducono fenomeni di corrivazione e di erosione. Non si segnalano dunque fenomeni morfologici che possano generare condizioni di instabilità. La presenza di terreni con una importante componente argillosa non

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 20/105

permette dei drenaggi veloci delle acque superficiali e i fenomeni di impaludamento oggi vengono limitati ed evitati grazie alla presenza dei canali di scolo dei campi che, collegati con gli impluvi canalizzati, rappresentano una rete di dreno preservata e considerata nella progettazione dell'impianto, per consentire la produttività agricola evitando fenomeni di asfissia radicale. Gli studi eseguiti per il P.A.I. inoltre evidenziano come nelle condizioni climatiche attuali e con tempi di ritorno di 500 anni queste aree non siano allagabili.

Più nel dettaglio, per quanto riguarda la geomorfologia, è evidente come le forme del territorio e la loro evoluzione siano state dettate dall'assetto geologico, dalla natura delle formazioni affioranti nel bacino idrografico e nelle unità di versante, dai processi climatici susseguiti nel tempo e dall'azione erosiva o sedimentaria prodotta da essi. A vasta scala, l'elemento geomorfologico principale è sicuramente la piana del Campidano, un basso strutturale di origine tettonica. Nello specifico, si caratterizza per la presenza di depositi alluvionali, sviluppati durante due antichi cicli orogenetici riferibili al Pleistocene superiore e all'Olocene. Nel Pleistocene si sono originate delle conoidi coalescenti con profilo concavo e con irregolarità topografiche date da canali distributori, che successivamente sono stati livellati da processi erosivi e terrazzati. Oggi riscontriamo la presenza di conoidi evolute non attive, con importanti processi erosivi in prossimità dei settori in quota e interessati da circolazione idrica superficiale stagionale, quantitativamente meno importante rispetto al periodo di genesi. La parte della piana dove si inquadra l'intervento in progetto è interessata da un'azione antropica secolare che ha regolarizzato, per motivi prevalentemente agricoli, i terreni e rettificato parte di alvei con canalizzazione delle aste secondarie. Il complesso sistema di meandri con aree endoreiche che prendevano origine da impostazioni morfologiche quaternarie durante il periodo interglaciale Riss-Wurm sono in parte riprofilate e colmate. L'area di intervento ha un andamento pianeggiante con un declivio impercettibile in direzione NNE, caratterizzato da un paesaggio agricolo di piana che vede la presenza di campi a seminativo a secco interrotti dalla viabilità e impluvi canalizzati con sezione trapezoidale. L'elemento idrografico principale è il Flumini Bellu/Flumini Mannu (che sfocia nel Golfo di Oristano all'interno della Laguna di Marceddi) su cui affluiscono in sinistra idrografica i rii di basso ordine gerarchico che drenano l'area di studio unitamente ai canali artificiali e alle opere di bonifica realizzate negli ultimi secoli.

4.3. Atmosfera e clima

La descrizione della situazione relativa alla qualità dell'aria nell'area di intervento è possibile grazie alla rete di monitoraggio predisposta dalla Regione Autonoma della Sardegna (RAS) e gestita dall'ARPAS. Nello specifico è possibile fare riferimento alle stazioni di misura di San Gavino Monreale (CENSG1, CENSG2 e CENSG3) e a quella di Nuraminis (CENNM1), utilizzate come riferimento per il Campidano Centrale.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 21/105



Figura 14 – Posizione della stazione CENNM1 nel territorio comunale di Nuraminis



Figura 15 – Posizione della stazione CENSG3 nell'abitato di San Gavino Monreale.

Dalle relazioni annuali si evince che nel 2021 le stazioni hanno registrato qualche superamento ma senza eccedere i limiti consentiti dalla normativa. Nello specifico sono stati registrati 14 superamenti in CENNM1 per il valore limite giornaliero per la salute umana per i PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile). Il monossido di carbonio (CO) è sempre ampiamenti entro i limiti di legge così come il biossido di azoto (NO_2), l'ozono (O_3)

e il biossido di zolfo (SO₂). I parametri monitorati sono pertanto rimasti nel 2021 stabili e ampiamente entro i limiti normativi, seppur si sono riscontrati limitati superamenti di particolato. Altresì, va evidenziato come nel particolato non si siano rilevati superamenti di metalli (As, Cd, Hg, Ni, Pb).

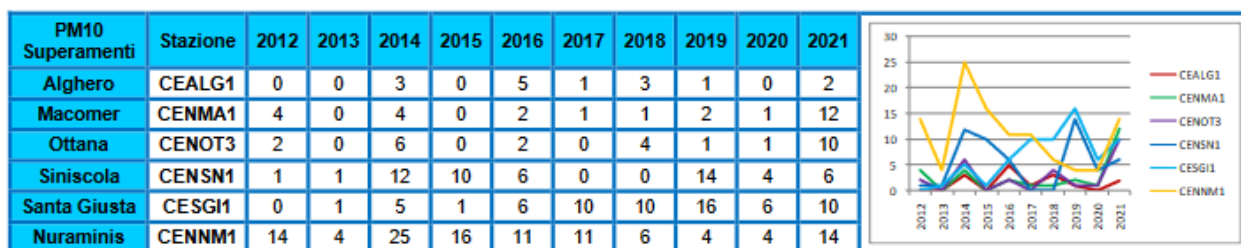
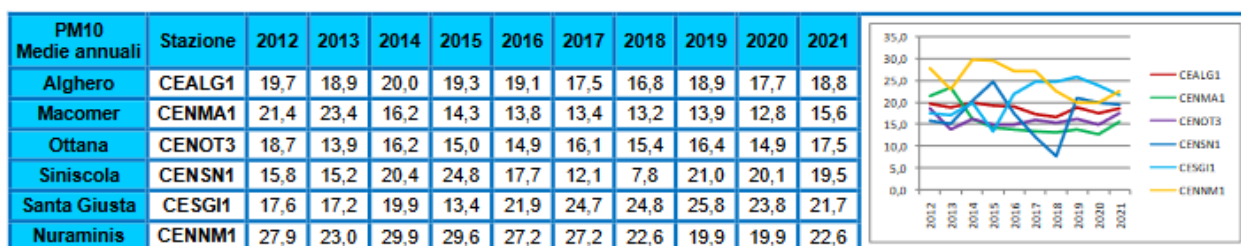
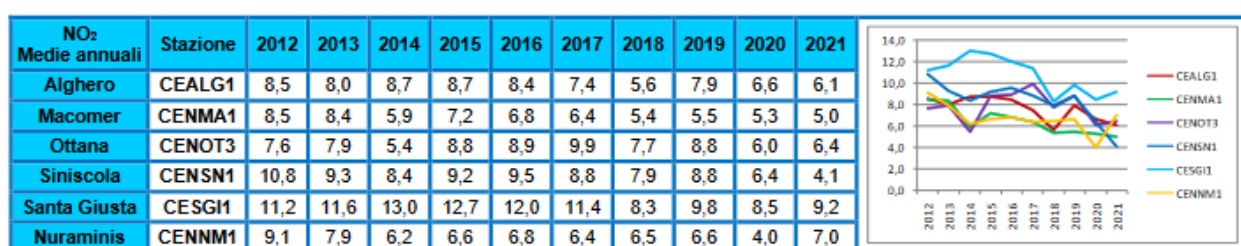
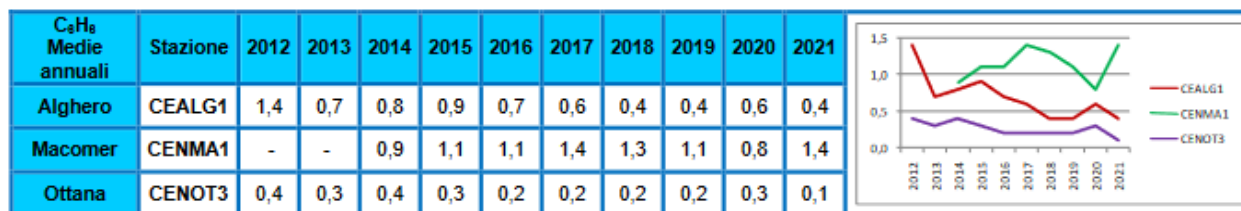


Figura 16 – Estratti dalla relazione annuale 2021 RAS-ARPAS sulla Qualità dell'aria

Per la stazione di S.Gavino è necessario invece fare riferimento alle relazioni pre 2019 dalle quali si evince che il "territorio comunale di San Gavino Monreale ha evidenziato da tempo una criticità sul PM10, ossia da quando, a seguito di lavori di adeguamento della Rete, è stata installata nel 2010 una nuova stazione urbana di fondo, ubicata presso il giardino di una struttura scolastica, maggiormente rappresentativa delle attività del centro urbano. L'analisi pluriennale dei dati della

stazione mostra una particolare criticità in relazione all'inquinante PM10, con un numero di superamenti del valore limite giornaliero di PM10 maggiore rispetto al consentito dalla normativa (più di 60 superamenti annuali rispetto ai 35 ammessi), confermando le criticità persistenti da anni nel periodo invernale³.

Lo studio di dettaglio⁴ ha evidenziato come tali superamenti siano sempre concentrati nei mesi invernali, costituendo una importante correlazione temporale con le emissioni dai vari sistemi di riscaldamento domestici evidentemente poco performanti. In analogia con l'andamento del PM10, anche il comportamento del benzo(a)pirene nella frazione PM10, e più in generale degli IPA che caratterizzano in maniera specifica le emissioni da combustione, evidenzia una tendenza ad avere medie mensili elevate nel periodo invernale.

Conteggio mensile dei superamenti di PM10	2011	2012	2013	2014	2015
Gennaio	21	12	19	21	17
Febbraio	13	23	14	10	10
Marzo	5	5	5	10	5
Aprile	0	0	0	0	0
Maggio	0	0	0	3	1
Giugno	0	0	0	1	0
Luglio	1	0	0	0	2
Agosto	0	0	0	0	0
Settembre	0	0	0	3	2
Ottobre	0	0	0	2	0
Novembre	6	2	9	4	3
Dicembre	14	19	15	12	27
Annuale	60	61	62	66	67

Figura 17 – Superamenti PM10 nella stazione CENSG3 (2011-2015). Estratto da relazione di dettaglio RAS-ARPAS.

In conclusione si può affermare che la qualità dell'aria è quella tipica delle zone rurali e non presenta importanti criticità in forze anche dell'assenza di importanti attività industriali e produttive nelle vicinanze. L'utilizzo ancora importante di sistemi di riscaldamento tradizionali (quali camini a soglia aperta e stufe) è responsabile invece di un incremento (e di superamenti) di PM10 in modo particolare nella zona di S. Gavino.

³ RAS- ARPAS. Relazione Annuale QA 2019

⁴ RAS- ARPAS Valutazioni dello stato della qualità dell'aria – anno 2016. Campagna di monitoraggio atmosferico. Criticità PM10 nel territorio comunale di S. Gavino Monreale

Per quanto riguarda il clima, si fa riferimento alla carta bioclimatica della Sardegna⁵ da cui si evince come l'impianto agrivoltaico insisterà all'interno dell'isobioclima termomediterraneo superiore, secco inferiore, euoceanico attenuato, mentre parte dell'elettrodotto e le cabine Guspini SE e consegna utente insisteranno sull'isobioclima termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico attenuato.

In linea generale, il clima dell'area di intervento è quello tipico mediterraneo, con inverni non molto freddi e piovosi ed estati calde e poco piovose. La calura estiva è chiaramente enfatizzata nell'area dall'assenza di copertura forestale.

Per l'analisi statistica dei dati climatici sono state prese in considerazione la serie storica della stazione meteorologica di Sanluri posta a 68 m s.l.m. (dati termometrici serie storica di 22 anni) e quella di S.Gavino Monreale posta a 51 m s.l.m. (dati pluviometrici serie storica 39 anni)⁶.

L'analisi dei dati riportati successivamente illustra come i mesi più piovosi siano dicembre e gennaio con una media annua di 95 e 80 mm rispettivamente, mentre quello meno piovoso è il mese di luglio, con una media di 3 mm. La media totale annua è di 579 mm. I dati indicano quindi una concentrazione media delle precipitazioni che va da ottobre ad aprile mentre la stagione estiva è la meno piovosa dell'anno.

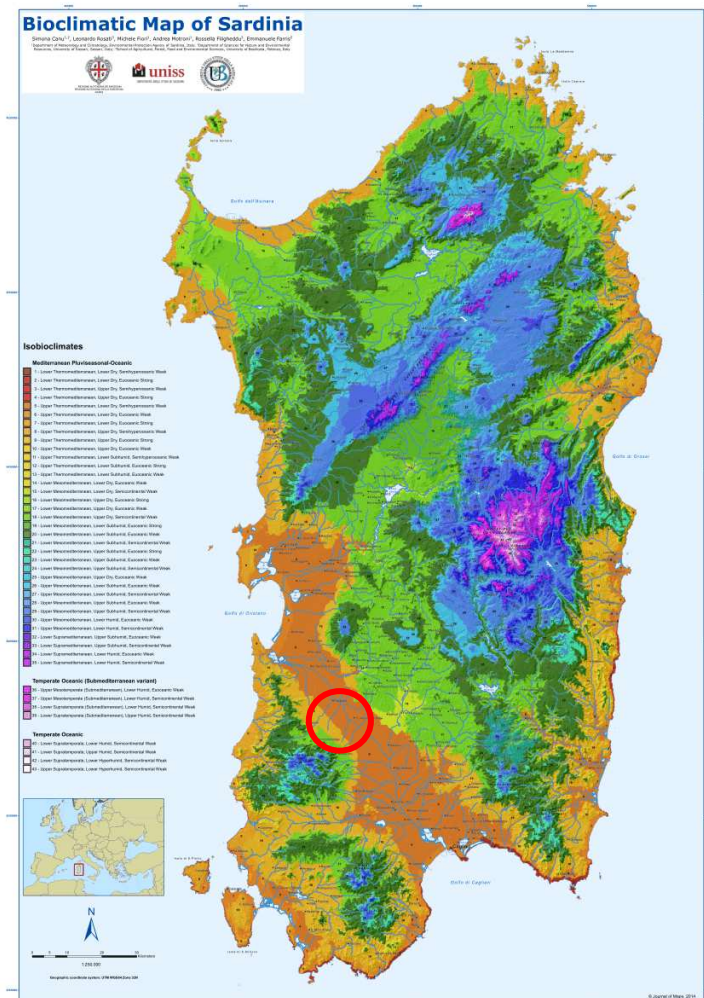


Figura 18 – In rosso, posizione dell'area di intervento sulla Carta Bioclimatica della Sardegna.

⁵ Canu *et al.* 2014. Bioclimatic map of Sardinia (Italy). Journal of Maps.

⁶ Arrigoni (1968). Fitoclimatologia della Sardegna. Webbia, vol. 23, n.1.

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Tot
Media (mm)	80	68	51	46	34	13	3	8	29	70	79	95	576

Tabella 1 – Medie annuali pluviometriche (stazione di S. Gavino M.).

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Media
Media (°C)	8,2	8,9	10,7	12,6	16,4	21,2	24,3	24,5	22,3	17,4	13,1	9,8	15,8

Tabella 2 – Temperature medie annuali (stazione di Sanluri).

Per quanto riguarda le temperature, come si evince dalla tabella successiva, la media annua è di 15,8 °C, i mesi più freddi sono gennaio e febbraio (con una temperatura media di 8,2 e 8,9 °C rispettivamente) mentre i mesi più caldi risultano essere luglio e agosto (con una temperatura media di 24,3 e 24,5 °C rispettivamente).

L'incrocio dei due dati (precipitazioni e temperature) evidenzia come da giugno ad agosto si entri nel cosiddetto "deficit idrico", un periodo limitato di aridità dei suoli, caratterizzato dal riposo vegetativo di molte piante erbacee.

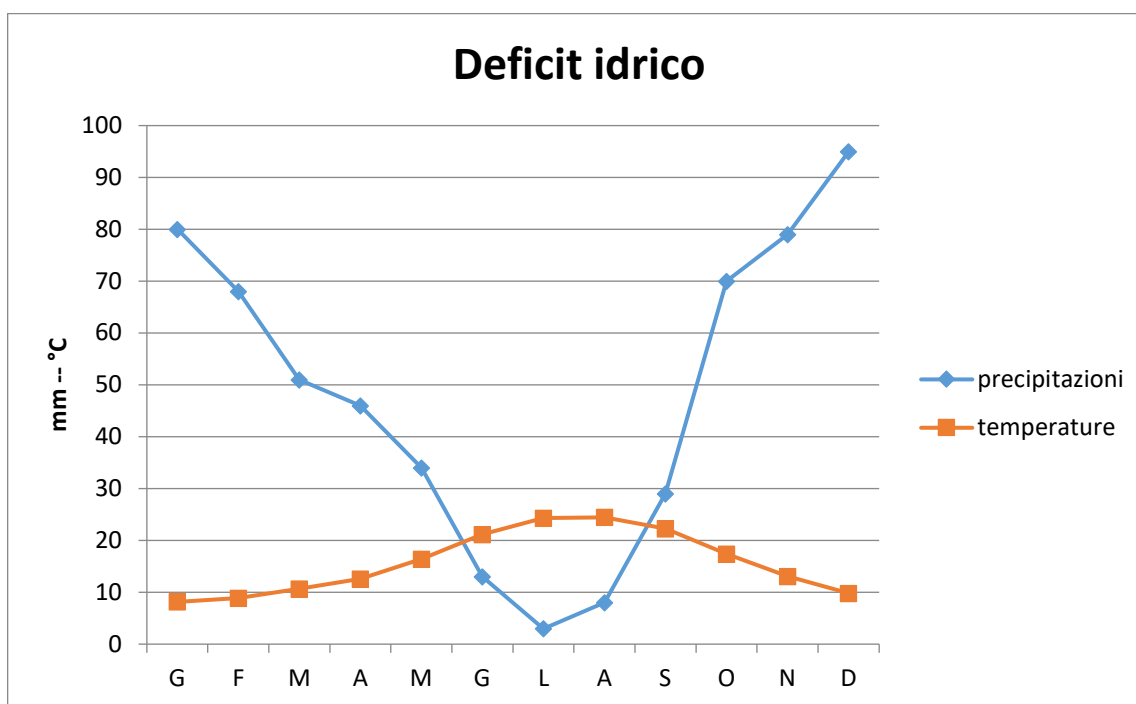


Figura 19 – Rappresentazione grafica delle medie annuali termo-pluviometriche (Dati da tabelle precedenti).

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 26/105

4.4. Acque superficiali e sotterranee

L'idrogeologia della zona è il risultato delle importanti vicende deposizionali stratigrafiche del Quaternario e dell'azione antropica di bonifica e regimazione idraulica degli ultimi due secoli.

L'idrografia superficiale è rappresentata da vari corsi d'acqua a regime torrentizio che si caratterizzano per portate massime nei periodi più piovosi e minime in quelli siccitosi. Il progetto si inquadra su un settore di bacino in sinistra idrografica del Flumini Bellu e successivamente Flumini Mannu che si sviluppa con direzione prevalente S-N e SE-NW. Gli affluenti prossimi all'area di progetto sono prevalentemente del primo ordine gerarchico e in parte canalizzati con sezioni trapezoidali prevalentemente in terra. Si segnala anche il canale derivatore con argini cementati.

La circolazione idrica sotterranea è condizionata dalla stratigrafia con alternanze di orizzonti geneticamente, litologicamente e idrogeologicamente diversi e conseguenti variazioni di *facies* che presentano differenze dal punto di vista della permeabilità per porosità. Si hanno, dunque, livelli sabbiosi e ghiaiosi a permeabilità variabile in cui si intestano gli acquiferi e livelli limosi e argillosi più o meno impermeabili. Le indicazioni bibliografiche, le perforazioni eseguite in tutta la zona, la particolare conformazione geologica della sequenza quaternaria (alternanze litologiche, eteropia di *facies*, interdigitazioni tra corpi a caratteristiche idrogeologiche diverse) ha evidenziato un complesso sistema multifalda con acquiferi a diverse caratteristiche idrodinamiche, talora fra loro intercomunicanti, che si trovano anche a grandi profondità. Le formazioni più superficiali (alluvioni quaternarie) si caratterizzano per una media permeabilità per porosità ed evidenziano la presenza di una falda acquifera il cui livello statico risente delle stagioni pluviometriche. Si evidenzia che la falda superficiale presenta un gradiente da NNW - SSE con un asse di drenaggio a W rispetto al settore di progetto e una a E in corrispondenza del Flumini Bellu. Una condizione tale che porta ad individuare, nel settore di progetto, un displuvio idrogeologico. Gli studi eseguiti nella stesura del P.U.C. evidenziano la presenza della prima falda ad una profondità media di 5 metri rispetto al piano campagna in periodi di magra che risalgono di qualche metro in corrispondenza di periodi di massima ricarica (inverno - primavera). Il grado di approfondimento dello studio e della definizione del corpo fondazione delle platee o l'infissione delle strutture (*tracker*), porta dunque a non escludere la possibile interazione tra corpo fondazione e la prima falda acquifera sopra descritta.

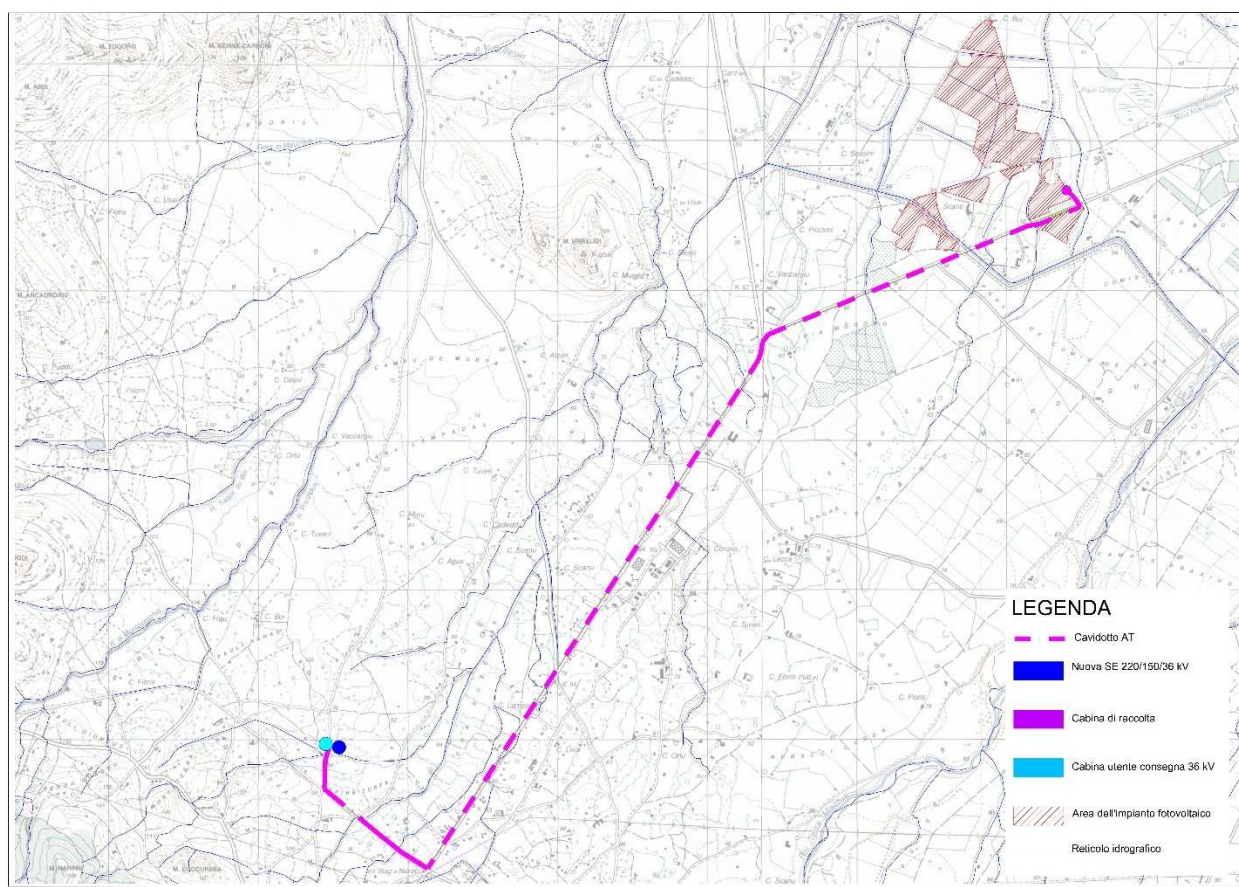


Figura 20 – Sovrapposizione degli interventi in progetto con il reticolo idrografico.

4.5. Inquadramento sismico

La caratterizzazione della sismicità di un territorio richiede, in primo luogo, una approfondita e dettagliata valutazione della storia sismica, definita attraverso l'analisi di evidenze storiche e dati strumentali riportati nei cataloghi ufficiali. La sismicità storica dell'area interessata dall'opera in progetto è stata analizzata consultando i cataloghi più aggiornati, considerando un intervallo temporale che va dal mondo antico all'epoca attuale. In particolare, sono stati consultati i seguenti database:

- Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2015 (CPTI15), redatto dal Gruppo di lavoro CPTI 2015 dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). Questo catalogo riporta dati parametrici omogenei, sia macrosismici che strumentali, relativi ai terremoti con intensità massima (I_{max}) ≥ 5 o con magnitudo (M_w) ≥ 4.0 d'interesse relativi al territorio italiano.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 28/105

- DataBase Macrosismico Italiano 2015 (DBMI15), realizzato dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). Questo catalogo riporta un set omogeneo di dati di intensità macrosismiche provenienti da diverse fonti e relativo ai terremoti con intensità massima (I_{max}) ≥ 5 avvenuti nel territorio nazionale e in alcuni paesi confinanti (Francia, Svizzera, Austria, Slovenia e Croazia).

La finestra cronologica coperta dal catalogo CPTI15 e dal database DBMI15 va dall'anno 1000 d.C. circa a tutto il 2020 d.C., ed offre per ogni terremoto una stima il più possibile omogenea della localizzazione epicentrale (Latitudine, Longitudine), dei valori di Intensità massima ed epicentrale, della magnitudo momento e della magnitudo calcolata dalle onde superficiali. Per la compilazione del CPTI15 sono stati ritenuti di interesse solo i terremoti avvenuti in Italia e quelli che, pur essendo stati localizzati in aree limitrofe, potrebbero essere stati risentiti con intensità significativa all'interno dei confini dello stato.

In generale, dalla consultazione di questo catalogo si evidenzia che l'area interessata dal progetto presenta una sismicità storica molto bassa. Il catalogo CPTI15 riporta solo due eventi di magnitudo $\leq 5Mw$ (1924 e 1948). In occasione dell'evento del 1948 sono state osservate intensità pari a 4,97 Mw in alcune località della Sardegna meridionale, al di fuori del settore studiato.

L'intensità dei terremoti che hanno interessato il settore di progettazione, sono tutti di $Mw < 5$ e sono evidenziati nella tabella sopra riportata. Il database DBMI15 archivia gli eventi sismici considerando i dati di intensità macrosismica. L'insieme di questi dati consente di elaborare la sismicità storica delle località italiane, ossia consente di definire un elenco degli effetti di avvertimento o di danno, espressi in termini di gradi di intensità, osservati nel corso del tempo a causa di eventi sismici. In conclusione, la distribuzione dei terremoti storici nell'area di interesse del progetto, dimostra che la zona in studio è caratterizzata da un livello di sismicità molto basso, sia dal punto di vista della frequenza di eventi, che dei valori di magnitudo con conseguente assenza di fenomeni di danno registrati.

Per quanto riguarda la caratterizzazione sismogenetica dell'area di studio, questa è stata elaborata considerando la recente zonazione sismogenetica, basata sul Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), prodotta dall'INGV con un gruppo di lavoro nel 2018. Questa zonazione è considerata, nella recente letteratura scientifica, il lavoro più completo e aggiornato a livello nazionale. Dall'analisi dei risultati riportati nella DISS 3.2.1 si può evidenziare che la regione Sardegna non è caratterizzata da nessuna area sorgente di particolare rilievo.

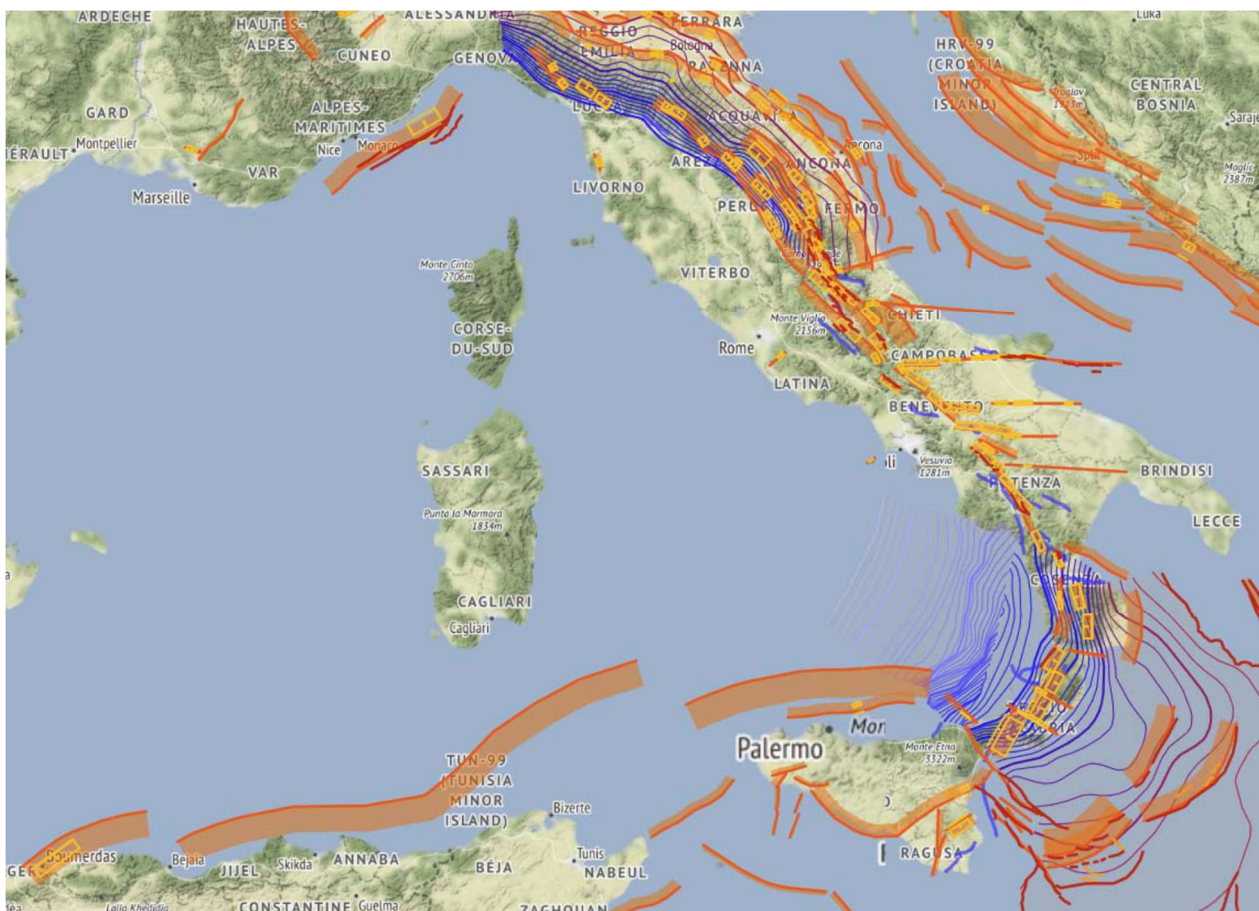


Figura 21 – Stralcio carta aree sorgenti sismogenetiche.

4.6. Biodiversità, flora e fauna

4.6.1. Vegetazione e flora

L'area di studio insiste sulla Piana del Campidano, la più grande pianura della Sardegna ma anche la piana a più alta vocazione agricolo-zootecnica dell'isola. Per questo motivo la vegetazione ha fortemente risentito delle pratiche antropiche alle quali si associa una vasta distesa di campi caratterizzati da monocolture o da incolti terofitici. La vegetazione forestale è praticamente assente e confinata nelle aree più marginali per morfologie e fertilità dei suoli. Le stesse formazioni forestali, quando rilevabili nel distretto, sono costituite prevalentemente da cenosi di degradazione delle formazioni climaciche e, localmente, da impianti artificiali, prevalentemente *Eucalyptus sp.*

Per quanto riguarda la serie di vegetazione, l'area dell'impianto agrivoltaico (come si evince anche dal Piano Forestale Regionale) ricade all'interno della Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Gallio scabri-Quercetum suberis*) impostatasi fondamentalmente su depositi clastici e alluvioni. Lo stadio di *climax* di tale serie è rappresentato da mesoboschi a

COMUNE DI GUSPINI –PROVINCIA DEL MEDIO CAMPIDANO (VS)

Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", della potenza di 25.141,76 kWp

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 30/105

Quercus suber con subordinato *Q. ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis*, *Juniperus oxycedrus*. Lo strato erbaceo è caratterizzato da *Gallium scabrum*, *Cyclamen repandum* e *Ruscus aculeatus*. Tale stadio maturo è nell'area praticamente assente a causa dei citati disturbi secolari di natura antropica. Viceversa è possibile individuare localmente testimonianze di stadi seriali regressivi rappresentati da formazioni arbustive riferibili all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* e, per il ripetuto passaggio del fuoco, da garighe a *Cistus monspeliensis* e *C. salviifolius*, a cui seguono prati stabili emicriptofitici della classe *Poatea bulbosae* e pratelli terofitici riferibili alla classe *Tuberarietea guttatae*, derivanti dall'ulteriore degradazione delle formazioni erbacee ed erosione dei suoli.

Il tracciato dell'elettrodotto si svilupperà invece, oltre che su tale serie, anche su un'area caratterizzata dalla Serie sarda, termomediterranea del leccio (*Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*), presente nell'ultimo tratto occidentale in corrispondenza della cabina SE Guspini. Tale diversa organizzazione vegetale è fondamentalmente imputabile al substrato pedologico relativo alla fascia pedemontana della dorsale vulcanica del Monte Arcuentu. Nello specifico, lo stadio di *climax* di questa serie è caratterizzato da microboschi climatofili sempreverdi a *Quercus ilex* e subordinatamente *Quercus suber*. Nello strato arbustivo sono presenti alcune caducifoglie come *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*, oltre ad entità termofile come *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus* e *Rhamnus alaternus*. Abbondante lo strato lianoso con *Clematis cirrhosa*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Rosa sempervirens*. Nello strato erbaceo le specie più abbondanti sono *Arisarum vulgare*, *Arum italicum* e *Brachypodium retusum*. Anche questa serie risente in prossimità della piana del disturbo antropico regredendo con stadi caratterizzati da densi arbusteti a *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Myrtus communis* e da praterie emicriptofitiche e geofitiche a fioritura annuale dell'associazione *Scillo obtusifoliae-Bellidetym sylvestris*.

Nello specifico, le indagini puntuali sul terreno hanno evidenziato per l'area su cui insisterà l'impianto, la presenza di campi di seminativi per la produzione di foraggi essiccati (fieni). Nel settore settentrionale, a causa delle attività zootecniche e conseguente sovrappascolo, si rileva una situazione più degradata, caratterizzata da prati di terofite a scarso ricoprimento su un suolo fortemente eroso e caratterizzato da notevole pietrosità affiorante. L'eccesso di azoto è testimoniato dalla comparsa di spinose quali *Cynara cardunculus*, *Onopordum illyricu*, *Scolymus hispanicus* e *Cardus sp.*. Localmente la monotonia dei campi è interrotta da filari di *Eucalyptus sp.* in corrispondenza dei limiti poderali che raramente ospitano anche individui camefitici della flora autoctona o esemplari di *Opuntia ficus-indica*. Si segnalano sulla SP 4 piccoli appezzamenti caratterizzati da macchia aperta a *Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis*.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 31 /105

Altresì lungo il canale ripartitore, anche a causa degli argini cementati, non sono presenti associazioni di pregio legate alla buona disponibilità idrica. Il canale è difatti semplicemente delimitato da individui di *Pistacia lentiscus*, *Cistus sp.*, *Opuntia ficus-indica* e *Rubus ulmifolius*. Sporadicamente si osservano individui innestati di *Pyrus sp.* Non si rilevano invece specie di interesse prioritario e/o conservazionistico.



Figura 22 – Uno dei campi da adibire a campo fotovoltaico. Si notino i filari ad *Eucalyptus sp.*



Figura 23 – Fascia arbustiva (prevalentemente a *Pistacia lentiscus*) lungo il canale ripartitore.

Per quanto riguarda lo sviluppo dell'elettrodotto, questo insisterà all'interno della sede stradale della SP 4 e della SS 126. In corrispondenza della cantoniera di Nuraci, la linea continuerà sullo sterrato della ex ferrovia Montevecchio-S. Gavino. Quest'ultima viabilità è caratterizzata da esemplari arborei di *Eucalyptus sp.*, *Robinia pseudoacacia* e raramente *Quercus suber*. Tra le specie arbustive si segnalano *Opuntia ficus-indica*, *Myrtus communis*, *Ramnus alaternus*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europea sylvestris*, *Cistus spp.*. Anche la Cabina Consegna e la SE Guspini sorgeranno su campi seminativi prevalentemente adibiti a produzione di foraggi essiccati, delimitati dalle stesse specie arbustive ora citate e su cui insistono isolati individui di *Quercus suber*.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 32/105



Figura 24 – Campi su cui sorgerà la cabina SE Guspini. Si notino i confini poderali colonizzati prevalentemente da *Pistacia sp.* e alcuni esemplari di *Quercus sp.*.

4.6.2. Fauna

La fauna rilevata nell'area che verrà interessata dall'impianto agrivoltaico è quella tipica delle pianure sub-steppiche sarde dove la classe prevalente risulta essere sempre quella degli *Aves* anche a causa della ridotta eterogeneità morfologica che limita quindi la biodiversità. Gli uccelli rilevati, in virtù della loro elevata capacità di spostamento, seppur in numero maggiore rispetto alle altre categorie sistematiche, in realtà prevalentemente sono individui legati a rotte migratorie.

Le vaste piane sono tipici ambienti di caccia per *Buteo buteo* (poiana), *Circus aeruginosus* (falco di palude) e *Falco tinniculus* (gheppio) o più raramente di *Falco peregrinus* (falco pellegrino) e *Falco naumanni* (grillaio). Durante la stagione primaverile-estiva sono frequenti i passaggi di *Hirundo rustica* (rondine comune), *Merops apiaster* (gruccione) o gruppi di *Sturnus sp.* (storno), questi ultimi spesso osservabili in sosta sui fili elettrici. Soprattutto in associazione con animali al pascolo, si possono osservare alcuni individui di *Bubulcus ibis* (airone guardabuoi).

Più rare da osservare le frequentazioni da parte di *Tetrax tetrax* (gallina prataiola), *Burhinus oedicnemus* (occhione) o *Grus grus* (gru), queste ultime solo di passaggio durante la migrazione.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 33/105

I filari tra i limiti poderali e i settori con più densità di copertura camefitica ospitano anche *Turdus merula* (merlo), *Emberiza calandra* (strillozzo), *Muscicapa striata* (pigliamosche), *Chloris chloris* (verdone) e *Carduelis carduelis* (cardellino); questi ultimi spesso osservabili in gruppo dissetarsi sulle pozze che si formano lungo le strade interpoderali.

In prossimità delle aziende agro-zootecniche, delle case coloniche e della prima periferia nord di Guspini aumenta la densità di specie sinantropiche quali *Streptopelia decaocto* (tortora dal collare), *Passer hispaniolensis* (passera sarda). Ubiquitaria invece è *Corvus corone* (cornacchia).



Figura 25 – Nido di *Passer hispaniolensis* nei pressi di un'azienda agro-zootecnica in loc. Su Perdiaxiu.



Figura 26 – *Falco tinniculus* in loc. C. Scanu.

Riguardo la presenza di anfibi, per quanto non individuati durante i sopralluoghi, è verosimile la presenza di *Discoglossus sardus* (discoglossa), *Hyla sarda* (raganella) e *Bufo viridis* (rospo smeraldino) lungo i canali o comunque le aree dove è assicurata disponibilità idrica anche nella stagione secca.

I rettili sono rappresentati da *Testudo hermanni* (tartaruga di Hermann), *Podarcis siculus* (lucertola campestre), *Podarcis tiliguerta* (lucertola tirrenica), *Tarentola mauritanica* (geco comune) e *Coluber viridiflavus* (biacco). Seppur non osservati, sono anche segnalati *Phyllodactylus europaeus* (tarantolino), *Testudo graeca* (testuggine greca) e *Emys orbicularis* (testuggine palustre), anche quest'ultima però esclusivamente nei canali e le aree umide limitrofe ove è assicurata disponibilità idrica durante tutto l'anno.

Per quanto riguarda la mammalofauna, si specifica in particolare che per quanto non osservati durante gli studi sul terreno, nei limitrofi SIC/ZPS sono segnalati *Suncus etruscus* (mustiolo), *Crocidura russula* (crucidura) e *Elyomis quercinus sardus* (quercino). Quest'ultima specie però, fortemente legata agli ambienti boscosi, non si ritiene essere presente nell'area di studio.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 34/105

Per quanto riguarda la presenza di *Erinaceus europaeus* (riccio), questa è fondamentale confermata dal rinvenimento di individui uccisi sulla sede stradale, prevalentemente all'uscita dal letargo, mentre si cibano nelle ore notturne degli insetti schiacciati dalle auto. Anche *Vulpes vulpes ichnusae* (volpe), ubiquitaria in Sardegna e quindi anche nella zona di studio, purtroppo spesso è vittima di investimenti durante gli attraversamenti della sede stradale nelle ore crepuscolari. Anche in questo caso, l'assenza di copertura vegetale continua rendere rara la frequentazione di questa specie nell'area. In ogni caso la presenza di quest'ultima è facilmente deducibile dal rinvenimento di fatte in posizione apicale su massi nel terreno.

Segnalata anche la donnola (*Mustela nivalis boccamela*) seppur difficile da osservare per via delle sue abitudini crepuscolari ed il suo comportamento elusivo.

Per quanto riguarda il cinghiale (*Sus scropha meridionalis*), i campi aperti coltivati non rappresentano di certo l'habitat ideale per questa specie, che vive in branco prevalentemente in aree a macchia fitta alternata a nuclei forestati. Ciò è confermato dalla carta di distribuzione di tale specie⁷.

Per quanto riguarda la lepre (*Lepus capensis mediterraneus*; specie endemica sarda) e il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), oltre all'osservazione, è di aiuto il rinvenimento di orme, feci e ciuffi di pelo. La scarsità di *bedrock* affiorante facilita inoltre la realizzazione di tane nel terreno. Si riporta anche in questo caso, la carta di abbondanza nell'area di studio⁸.

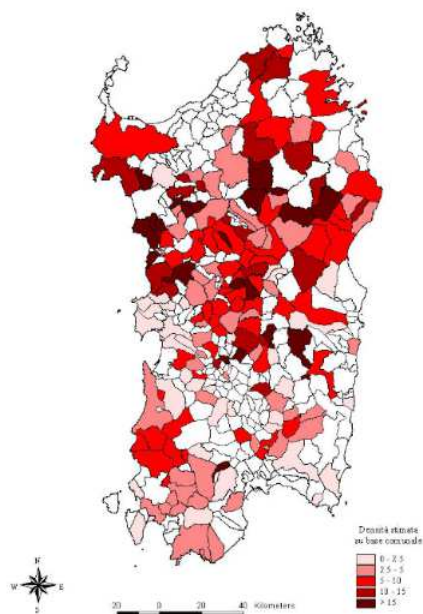


Figura 27 – Distribuzione regionale del cinghiale.

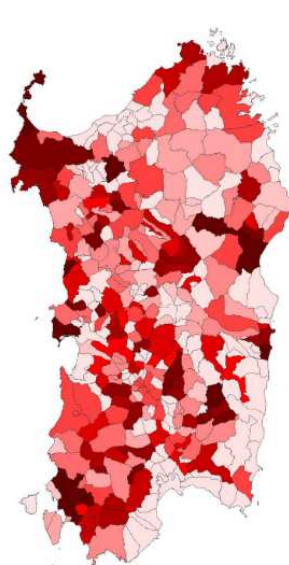


Figura 28 – Distribuzione regionale della lepre.

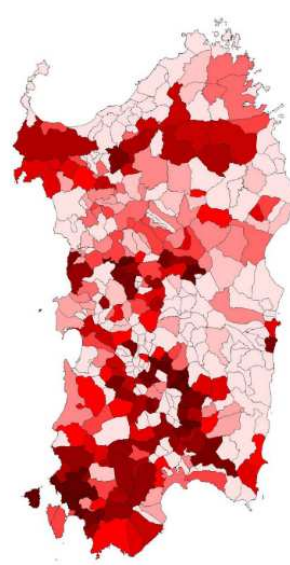


Figura 29 – Distribuzione regionale del coniglio selvatico.

⁷ Regione Autonoma della Sardegna (2005). Carta delle vocazioni faunistiche.

⁸ Regione Autonoma della Sardegna (2005). Carta delle vocazioni faunistiche.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 35/105

Per quanto riguarda la chiroterofauna, nei vicini SIC/ZPS sono segnalati *Miniopterus schreibersi* e *Myotis capaccini* i quali, essendo specie prevalentemente cavernicole, è verosimile che possano frequentare l'area prevalentemente per la caccia di insetti sui canali. *Rhinolophus ferrumequinum* e *Rhinolophus hipposideros* sono invece specie compatibili con spazi aperti alternati a nuclei forestali e colonizzati da grandi quantità di insetti notturni per l'alimentazione, che utilizzano spesso come sito di rifugio (ma anche riproduzione e svernamento) cavità, vecchi edifici e sottotetti. Tenuto pertanto conto che nell'area di intervento non sono presenti cavità naturali (e.g. grotte) e rari sono i ruderi abbandonati, è possibile affermare che tali specie siano prevalentemente di passaggio per attività trofiche, ma non stabili frequentatori a causa dell'assenza (e mancata individuazione) di veri e propri *roost*.

Infine per quanto riguarda gli invertebrati, sono segnalati numerosi coleotteri tra cui *Cerambyx cerdo* nelle zone più forestate a occidente dell'area di studio. La disponibilità di carbonato di calcio nei terreni facilita la colonizzazione di diverse specie di gasteropodi polmonati. Ben presente anche l'aracnofauna. Si segnala che negli anni si sono registrate improvvise ondate di invasioni di ortotteri. Tra i lepidotteri è segnalato l'endemismo *Papilio hospiton*.

Infine, non è raro inoltre incontrare esemplari di odonati lungo il canale ripartitore o i corsi d'acqua.



Figura 30 – *Buteo buteo* (poiana) in volo sull'area di studio.



Figura 31 – *Orhetrum sp.* sul Canale ripartitore.

Si riportano di seguito le specie individuate (certe) e quelle possibili (perché segnalate e/o per idoneità di habitat) suddivise per raggruppamenti sistematici (solo vertebrati).

4.6.2.1. Ittiofauna

Per quanto non siano state effettuate catture per la determinazione dell'ittiofauna nei canali o nei corsi d'acqua principali (e.g. il vicino Flumini Bellu/Mannu), in buon accordo con l'ittiofauna di acqua dolce sarda, è verosimile la presenza di ciprinidi e ittiofauna di piccolo calibro (e.g. *Gambusia sp.*, *Atherina sp.*).

4.6.2.2. Anfibi

Specie	Nome it.	All. Dir. Hab.	Endemismo
<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	IV	
<i>Discoglossus sardus</i>	Discoglossos sardo	II-IV	Tirr.
<i>Hyla sarda</i>	Raganella sarda	IV	Tirr.

4.6.2.3. Rettili

Specie	Nome it.	All. Dir. Hab.	Endemismo
<i>Algyroides fitzingeri</i>	Algiroide nano	IV	Sar-Co.
<i>Chalcides chalcides vittatus</i>	Luscengola		
<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo	IV	
<i>Coluber viridiflavus</i>	Biacco	IV	
<i>Emys orbicularis</i>	Testuggine palustre	II-IV	
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Geco verrucoso		
<i>Phyllodactylus europaeus</i>	Tarantolino	II-IV	Sar-Co.
<i>Podarcis siculus</i>	Lucertola campestre	IV	
<i>Podarcis tiliguelta</i>	Lucertola tirrenica	IV	
<i>Tarentola mauritanica</i>	Geco comune		
<i>Testudo greca</i>	Testuggine greca	II – IV	
<i>Testudo hermanni</i>	Testuggine comune	II – IV	
<i>Coluber hippocrepis</i>	Colubro sardo		
<i>Natrix maura</i>	Biscia viperina		

4.6.2.4. Avifauna

Specie	Nome it.	Fenologia	All. Dir. Uccelli
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	S B W M	
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	S B	I
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	B M	I
<i>Anthus pratensis</i>	Pispola	M W	
<i>Apus apus</i>	Rondone	B M	
<i>Apus melba</i>	Rondone maggiore	M	
<i>Apus pallidus</i>	Rondone pallido	B M	
<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore	M W	I
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	M, W	
<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	M B	I
<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto	M B	I
<i>Athene noctua</i>	Civetta	SB	
<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	M B W	
<i>Burhinus oediconemus</i>	Occhione	S B W M	I
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	S B M W	

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 37/105

<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	B M	I
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	B M	I
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	S B M W	
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	S B M	
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone	S B M	
<i>Cecropis daurica</i>	Rondine rossiccia	B M	
<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo	B W M	
<i>Charadrius hiaticula</i>	Corriere grosso	W M	
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	M B W	I
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	S B M	
<i>Columba livia</i>	Piccione selvatico	S B	
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	S B	
<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	M	I
<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	S B	
<i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	S B	
<i>Corvus monedula</i>	Taccola	S B	
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	B M	
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	B M	
<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	B M	
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	M W B?	I
<i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero	S B	
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Migliarino di palude	M W	
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	S B M W	
<i>Falco columbarius</i>	Smeriglio	W M	I
<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	S W M	I
<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	B M	
<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio	B? M	
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	S B W M	
<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	M	
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Balia nera	M	
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	S B W M	
<i>Gallinago gallinago</i>	Beccacino	W M	
<i>Garullus glandarius</i>	Ghiandaia	S B	
<i>Grus grus</i>	Gru	W M	I
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	B M	
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	B M W	
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	B M	I
<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	B M	
<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso	M	I
<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale mediterraneo	M W B	
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	S B W M	I
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	M	
<i>Lymnocyptes minumus</i>	Frullino	W M	
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	S B M	I
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	M B	I
<i>Miliaria calandra</i>	Strillozzo	S B	
<i>Miscicapa striata</i>	Pigliamosche	B M	
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	M W	
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	B S	
<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola	B M	
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	M	
<i>Otus scops</i>	Assiolo	B M	
<i>Parus caeruleus</i>	Cinciarella	S B M	
<i>Parus major</i>	Cinciallegra	S B M	
<i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	S B	

COMUNE DI GUSPINI –PROVINCIA DEL MEDIO CAMPIDANO (VS)

Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", della potenza di 25.141,76 kWp

<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	S B M	
<i>Phoenicuru ochuros</i>	Codirosso spazzacamino	M W	
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codirosso	M	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	M W	
<i>Picoides major</i>	Picchio rosso maggiore	S B	
<i>Riparia riparia</i>	Topino	M	
<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	M	
<i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	S B M	
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	S B	
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	B M	
<i>Streptotelia decaocto</i>	Tortora dal collare	S B	
<i>Sturbus unicolor</i>	Storno nero	S B M	
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno comune	M W	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	S B M	
<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	M	
<i>Sylvia conspicillata</i>	Sterpazzola di Sardegna	B M	
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	S B M	
<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda	S B	I
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina	S B	I
<i>Tetrax tetrax</i>	Gallina prataiola	S B	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	S B M	
<i>Turdus iliaus</i>	Tordo sassello	M W	
<i>Turdus merula</i>	Merlo	M W S B	
<i>Turdus pholomelos</i>	Tordo bottaccio	M W	
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	S B	
<i>Upupa epops</i>	Upupa	B M	
<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella	W M	

M: specie migratrice; **S:** specie stanziale; **W:** specie svernante; **B:** nidificante; **?:** dato dubbio che necessita di ulteriori conferme.

4.6.2.5. Mammiferi

Specie	Nome it.	All. Dir. Habitat	Endemismo
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico		
<i>Crocidura russula</i>	Crocidura rossiccia		Sard.
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio comune		
<i>Lepus capensis mediterraneus</i>	Lepre sarda		Sard.
<i>Miniopterus schreibersi</i>	Miniottero	II	
<i>Mus musculus domesticus</i>	Topolino domestico		
<i>Mustela nivalis boccamela</i>	Donnola		
<i>Myotis capaccinii</i>	Vespertilio di capaccini	II	
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coniglio selvatico		
<i>Rattus rattus</i>	Ratto nero		
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rinolofo maggiore	II	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rinolofo minore	II	
<i>Suncus etruscus</i>	Mustiolo		
<i>Vulpes vulpes ichtnusae</i>	Volpe sarda		Sar-Co

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 39/105

4.6.3. Specie aliene e allevate

Anche l'area di intervento è interessata, come la Sardegna e buona parte delle terre emerse, da fenomeni di colonizzazione ad opera di specie aliene (alloctone), fundamentalmente introdotte volontariamente dall'uomo o accidentalmente tramite i collegamenti commerciali e turistici col resto del Mondo.

Tra la flora si segnala *Eucalyptus sp.*, originaria dell'Australia ma introdotta negli ultimi due secoli a complemento delle opere di bonifica, come fasce perimetrali e per l'utilizzo del legno e ormai naturalizzata e parte integrante del paesaggio campidanese. La *Robinia pseudoacacia*, pianta originaria dell'America settentrionale importata per scopi ornamentali, come consolidante di scarpate ma anche come pianta mellifera. *Arundo donax*, pianta originaria dell'Asia ma ormai naturalizzata in diverse regioni del Mediterraneo e in Sardegna, parzialmente invasiva, come anche *Agave americana*.

Tra la fauna, è nota da tempo nei corsi d'acqua la presenza della *Trachemis sp.*, la tipica tartaruga acquatica esotica venduta nei negozi di animali e con troppa facilità liberata negli ambienti naturali.

Non è stato invece ancora osservato nell'area di studio il parrocchetto (nome generico che indica in realtà diverse specie della famiglia degli Psittacidi) sebbene dopo l'Italia continentale e la Sicilia, in Sardegna sembra essere presente per il momento solo nel Cagliariitano. Originario del Sud America, viene commercializzato come uccello da gabbia e voliera. I nuclei naturalizzati in Europa hanno tutti origine da fughe accidentali o da liberazioni non autorizzate.

Parimenti, non sono ancora stati osservati nell'area di studio esemplari di visone americano (*Mustela vison*) segnalati invece in alcune aree della Sardegna e dovuti a fughe e rilasci da allevamenti.

È ben nota invece la presenza nei canali e nei corsi d'acqua del Campidano (in modo particolare nel settore settentrionale) la presenza della nutria (*Myocastor coypus*) anch'essa sfuggita negli anni '80 da allevamenti e diffusasi velocemente in buona parte dell'isola.

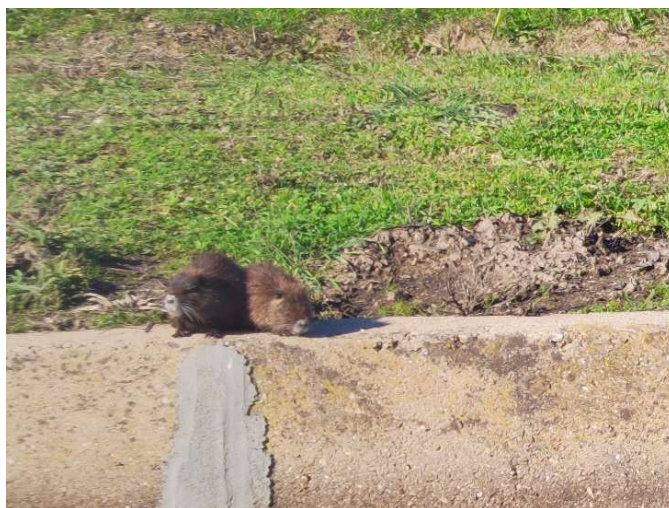


Figura 32 – Nutrie ai bordi di un canale.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 40/105

I canali e le aree umide in genere sono anche popolati dalla gambusia (*Gambusia sp.*). Anch'essa, originaria degli Stati Uniti orientali, è stata introdotta in molte aree del mondo per la lotta biologica alle zanzare.

Infine per quanto riguarda l'entomofauna, è segnalata già dal 2016 la cimice asiatica (*Halymorpha halys*) nonché la zanzara tigre (*Aedes albopictus*). Quest'ultima, anch'essa di origine asiatica, ha allargato enormemente il suo areale di distribuzione grazie anche all'aumento dei traffici commerciali diventando praticamente prevalente in buona parte d'Italia.

Si riporta in questa sede anche l'indicazione di specie allevate, sia stabulate che al pascolo, individuate durante gli studi sul terreno.

Si segnalano ad esempio nel settore occidentale e settentrionale del campo agrivoltaico la presenza di aziende agro-zootecniche con alcuni greggi di pecore. A causa della morfologia di pianura e l'assenza di settori rupestri l'area risulta invece meno idonea all'allevamento caprino. Rara ma osservata la presenza di avicoli e di equidi.

Individuato inoltre anche qualche esemplare di gatto domestico.



Figura 33 – Equidi al pascolo.



Figura 34 – Gregge di pecore all'ombra di una pala eolica. Si noti il terreno fortemente degradato.

4.7. Paesaggio e beni culturali

Il concetto di paesaggio tiene conto del complesso sistema di segni e significati che danno evidenza dell'azione di territorializzazione dei luoghi compiuta dall'uomo sull'assetto naturale durante le diverse civiltà succedutesi in un territorio. Inteso in tal senso, il paesaggio non è solo quello naturale: esiste anche un paesaggio costruito, un paesaggio culturale, un paesaggio urbano, rurale. ecc. Grossomodo tutte le definizioni di paesaggio convergono infine sulla concettualizzazione della

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 41/105

Convenzione Europea del Paesaggio secondo cui quest'ultimo è la "*componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità*".

L'area su cui sorgerà l'impianto insiste su una piana a vocazione agricola con scarsa copertura arborea e vasti campi dediti fundamentalmente ad erbaio, pascolo e alla raccolta della fienaggione in rotoballe nella tarda primavera/inizio estate. Ciò è confermato anche dalla Carta Uso del Suolo 2008 (Fonte Geoportale RAS) dove l'area è perimetrata come "*seminativi in aree non irrigue*" e "*seminativi semplici e colture orticole a pieno campo*".

L'area ospita da un decennio circa un grande impianto di produzione di energia eolica, le cui torri sono dislocate in un'areale di estensione più vasto rispetto a quello di progetto agrivoltaico in studio. Taluni lotti ospitano aziende agricole.

A circa 3 km a est del futuro impianto è presente il centro abitato di Pabillonis, un piccolo comune di circa 2500 abitanti a vocazione prevalentemente agricola. L'etimologia del nome deriverebbe da *Papilio-ionis / Pavilio* in riferimento ad accampamenti militari romani (o *castra*) testimoniando quindi un avamposto in tale area a presidio di uno dei granai dell'Impero. La frequentazione dell'area è ovviamente precedente al periodo romano e si spinge fino a Neolitico come testimoniato dalle vestigia della civiltà nuragica e dal ritrovamento nel territorio di ossidiane lavorate.

A circa 7 km in direzione SW sorge invece l'abitato di Guspini, comune di oltre 10 000 abitanti ubicato in posizione pedemontana rispetto ai rilievi dell'Arburese. Noto per le sue ricchezze geologiche (e.g. basalti colonnari di Cuccuru 'e Zeppara) nel suo territorio ricadono importanti miniere tra cui il complesso di Montevecchio, i cui siti estrattivi tra l'800 e il 900 rappresentavano uno dei bacini estrattivi più importanti d'Europa. Importanti le testimonianze storiche nel suo territorio riferibili al periodo prenuragico (*menhir* di Perdas Longas, pozzo sacro di Sa Mitza de Nieddunu), nuragico (fortezza di Suarecci, Nuraghe Melas...), fenico-punico-romano (Neapolis) e medievale (Nostra Signora di Malta). Si segnala a metà strada tra il sito di intervento e l'abitato di Guspini la zona produttivo-artigianale (PIP) di Guspini sorta lungo la SS 126.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 42/105

Per quanto riguarda lo studio delle presenze archeologiche, l'area del campo agrivoltaico non si presenterebbe interessata da siti o areali ad interesse archeologico, sebbene le aree prossime a quelle esterne non siano del tutto esenti da presenze anche se non ben localizzabili.



Figura 35 – Menhir di Perdas Longas

Le presenze certe sono sicuramente quelle attorno al nuraghe Is Arais o al sito di Perdas Longas, quest'ultimo caratterizzato

dalla presenza di due *menhir*. Ad oltre 2 km in direzione NW si segnala inoltre la fonte nuragica *Sa Mitza de Nieddinu* (area vincolata con Decreto ministeriale n.129 del 17/10/2014) e ad oltre 4 km verso W quello della fortezza nuragica di *Saurecci* (area vincolata con Decreto ministeriale n.154 del 03/02/2020).

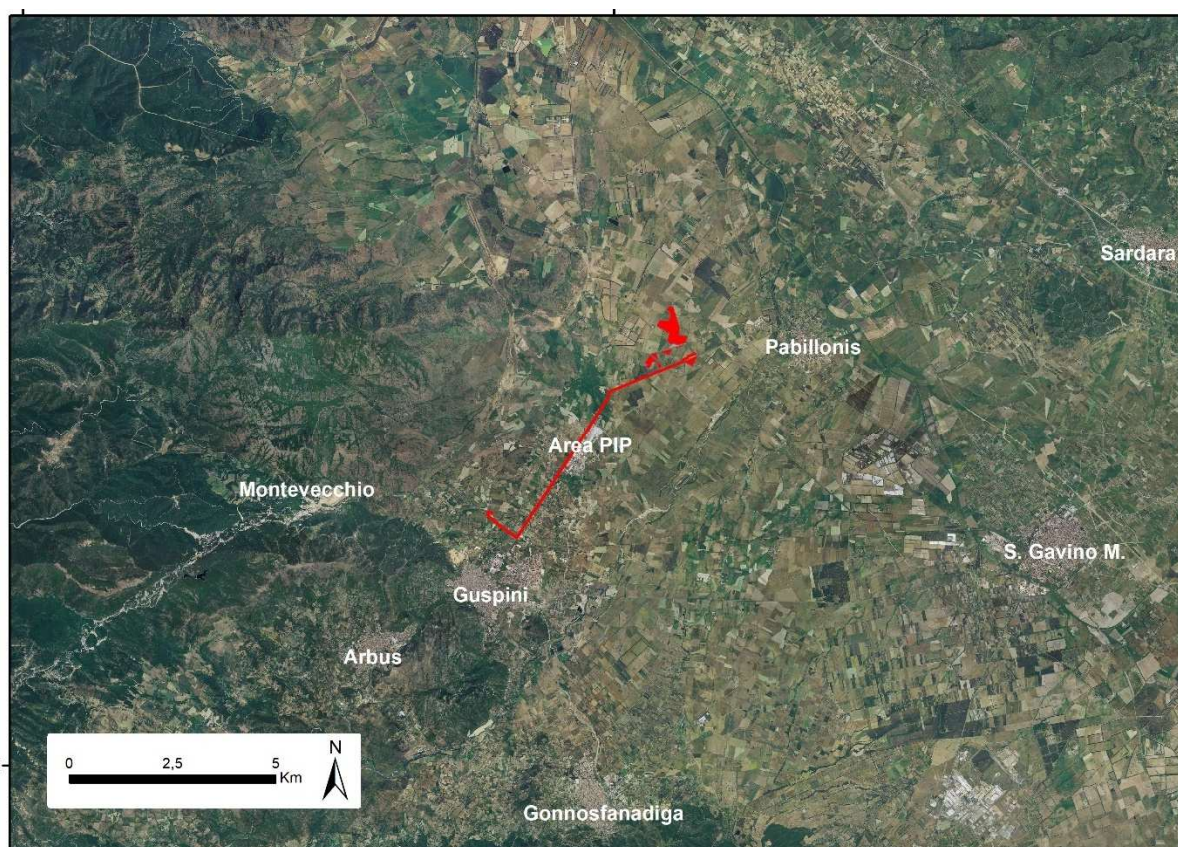


Figura 36 – Foto aerea con centri abitati e zona artigianale-produttiva (PIP).

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 43/105

4.8. Rumore e vibrazioni

Nel sito in esame è stato condotto uno studio acustico (a cui si rimanda per i dettagli) dove è stata valutata la situazione attuale e la situazione previsionale di impatto acustico.

La tabella A del DPCM 14 novembre 1997 (*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*) definisce, dal punto di vista della salvaguardia dall'inquinamento acustico, le sei classi di destinazione d'uso del territorio, che sono:

- CLASSE I – aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc...;
- CLASSE II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;
- CLASSE III – aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;
- CLASSE IV – aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie;
- CLASSE V – aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni;
- CLASSE VI – aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Nelle tabelle B e C dello stesso DPCM 14 novembre 1997, sono riportati rispettivamente i valori limite di emissione, i valori limite assoluti d'immissione e i valori di qualità per le classi definite nella

tabella A. L'art. 2, comma 1, lettera e) ed f) della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e gli art. 2 e 3, del DPCP 14 novembre 1997, definiscono come:

- valore limite di emissione, il valore massimo che può essere emesso da una sorgente sonora;
- valore limite assoluto d'immissione, il livello equivalente di rumore ambientale immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.

I valori limite di emissioni ed i valori limite assoluti di immissione, relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio comunale sono riportati nelle tabelle 1 e 2.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I - aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)
II – aree prevalentemente residenziali	50 dB(A)	40 dB(A)
III – aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
IV – aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)
V – aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)
VI – aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)

Tabella 3 – Valori limite di emissione – Tabella B del DPCM 14 novembre 1997.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I - aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
II – aree prevalentemente residenziali	55 dB(A)	45 dB(A)
III – aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
IV – aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
V – aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
VI – aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabella 4 – Valori limite assoluti d'immissione – Tabella C del DPCM 14 novembre 1997.

In assenza di zonizzazione acustica del territorio comunale, secondo quanto prescritto dall'art. 8, comma 1 del D.P.C.M 14/11/97, si applicano, i limiti di cui all'art. 6, comma 1 del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 1° marzo 1991.

DPCM 01/03/1991		
	Limite diurno (6.00-22.00) [dB(A)]	Limite notturno (22.00-6.00) [dB(A)]
<i>Tutto il territorio nazionale</i>	70	60
<i>Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)</i>	65	55
<i>Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)</i>	60	50
<i>Zona esclusivamente industriale</i>	70	70

Tabella 5 – Valori limite di immissione di cui all'art. 6, comma 1 del DPCM 1 marzo 1991.

L'art. 2, comma 3, lettera b) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, definisce il valore limite differenziale come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il livello equivalente di rumore residuo; l'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997, impone, per tali limiti differenziali, i valori massimi, all'interno degli ambienti abitativi, di: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno. Tali valori non si applicano alla Classe VI – aree esclusivamente industriali (l'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997).

Inoltre, i valori limite differenziali di immissione non si applicano, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile, nei seguenti casi (art. 4, comma 2, del DPCM 14 novembre 1997):

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

In ultimo, i valori limite differenziali di immissione non si applicano inoltre al rumore prodotto (art. 4, comma 3, del DPCM 14 novembre 1997): dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connesse ad attività produttive, commerciali e professionali; da servizi ed impianti fissi dell'edificio ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

L'art. 2, comma 3, lettera b) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, definisce il valore limite differenziale come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il livello equivalente di rumore residuo; l'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997, impone, per tali limiti differenziali, i valori massimi, all'interno degli ambienti abitativi, di: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

Inoltre, i valori limite differenziali d'immissione non si applicano, poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile, nei seguenti casi (art. 4, comma 2, del DPCM 14 novembre 1997):

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

Dalla consultazione del PCA e della Relazione Tecnica emerge che il sito in esame ricade nella classe acustica: "CLASSE III – aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici".

Classificazione acustica del territorio			Limiti di					
Classi di destinazione d'uso del territorio			immissione		emissione		qualità	
	Classe	Tipologia	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
VERDE	I	aree particolarmente protette	50	40	45	35	47	37
GIALLO	II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40	52	42
ARANCIONE	III	aree di tipo misto	60	50	55	45	57	47
ROSSO	IV	aree di intensa attività umana	65	55	60	50	62	52
VIOLA	V	aree prevalentemente industriali	70	60	65	55	67	57
BLU	VI	aree esclusivamente industriali	70	70	65	65	70	70

Figura 37 – Classificazione acustica

La ricerca dei ricettori ha interessato il territorio esterno al perimetro dell'area in oggetto ed ha condotto all'individuazione dei seguenti potenziali ricettori, meglio indentificati nello stralcio fuori scala della vista aerea.



Figura 38 – Individuazione ricettori (rosso) postazioni di misura (verde) ed area interessata dal progetto

Le principali sorgenti rumorose nell'area in esame sono rappresentate dai cicli produttivi dalle aziende agricole, dalle torri eoliche e dal campo di tiro a volo nel comune di Pabillonis. I rilievi sono stati effettuati il giorno 09 giugno 2023.

I rilievi, aventi lo scopo di caratterizzare il clima acustico attuale, hanno interessato il Tempo di riferimento (Td) diurno (ore 06:00-22:00) ed il Tempo di riferimento (Tn) notturno (ore 22:00- 06:00), con Tempo di misura (Tm) di circa 30 minuti, ritenuto rappresentativo del clima acustico dell'area nell'arco degli interi Tr.

Non essendo stato possibile accedere all'interno dei ricettori individuati, durante il sopralluogo sono state individuate le postazioni di misurazione Pm1, Pm2 e Pm3 geograficamente baricentriche rispetto agli stessi ricettori, in cui il clima acustico è risultato rappresentativo dell'intera area in esame. Nella postazione Pm2 è indagato anche il periodo notturno, in quanto sarà presente il sistema di accumulo per lo stoccaggio dell'energia fotovoltaica.

Le misure sono state presidiate per evidenziare ed eventualmente escludere eventi anomali. La velocità del vento, durante le misure, si è mantenuta inferiore a 5 m/s. Di seguito si riportano le caratteristiche della strumentazione usata:

Tipo	Marca e Modello	N. di serie	Scadenza Taratura
Fonometro integratore	01dB SOLO	65363	12/05/2024
Preamplificatore	01dB PRE 21S	15896	12/05/2024
Microfono	01dB MCE 212	142766	12/05/2024
Calibratore	01 dB CAL 21	34213727	12/05/2024

Tabella 6 – Caratteristiche strumentazione usata

La strumentazione è di classe 1, conforme alle Norme IEC 651/79 e 804/85 (CEI EN 60651/82 e CEI EN 60804/99). Prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la calibrazione della strumentazione mediante calibratore (verificando che lo scostamento dal livello di taratura acustica non sia superiore a 0.5 dB) [Norma UNI 9432/08]. L'intera catena di misura impiegata è provvista dei certificati della verifica periodica della taratura in corso di validità rilasciati da laboratori accreditati dal SIT.

Nella seguente tabella è pertanto indicato il rumore residuo attribuito a ciascun ricettore, con arrotondamento a 0,5 dB.

Ricettore	Destinazione d'uso	Rumore residuo misurato diurno dB(A)	Rumore residuo misurato notturno dB(A)
R1	Edificio residenziale	38,5	Non pertinente
R2	Edificio residenziale	40,5	33,5
R3	Edificio residenziale	40,5	33,5
R4	Edificio residenziale	40,5	Non pertinente
R5	Edificio residenziale	41,0	Non pertinente
R6	Edificio residenziale	41,0	Non pertinente

Tabella 7 – Rumore residuo.

4.9. Vincolistica e pianificazione territoriale

4.9.1. Urbanistica

Dalla classificazione urbanistica del Comune di Guspini si evince come l'area dell'impianto ricada su aree perimetrate in E2 "Agricola di primaria importanza". All'interno della stessa perimetrazione ricadrebbe anche la parte dell'elettrodotto dall'impianto fino alla zona artigianale-produttiva (PIP) per proseguire verso SW all'interno di aree perimetrate come E3 "Produzione agricola specializzata con elevato frazionamento fondiario" ed E3/r "Produzione agricola specializzata con elevato frazionamento fondiario, di riserva in prossimità dell'abitato".

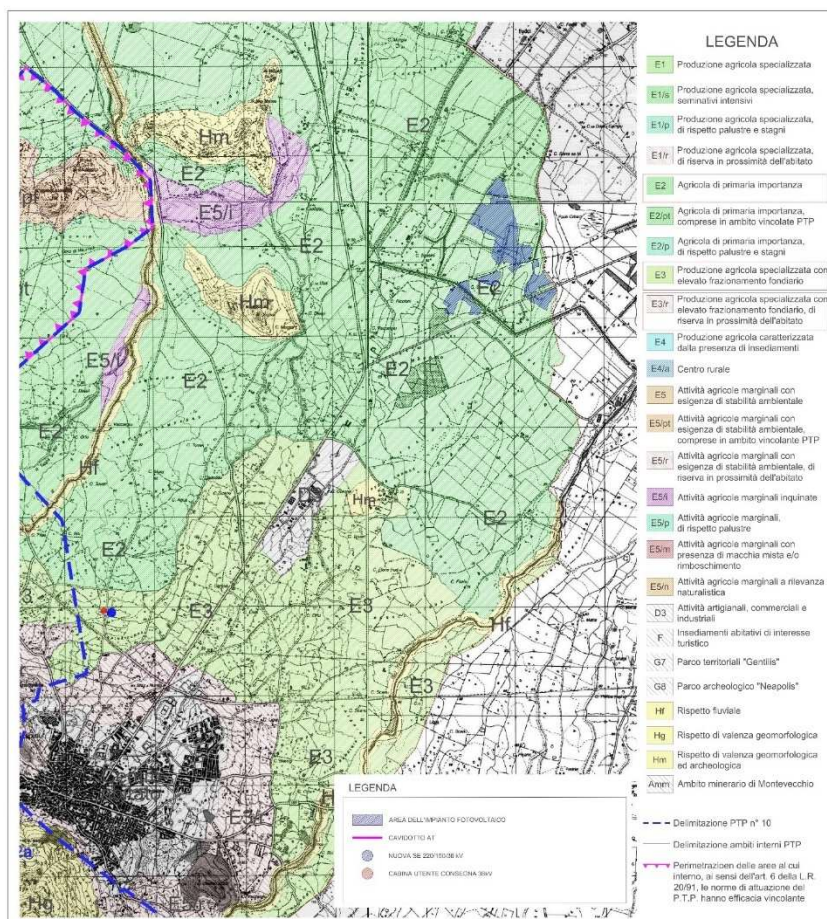


Figura 39 – Inquadramento su piano urbanistico

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 50/105

Tenuto conto che il progetto non prevede un fotovoltaico *tout-court* ma un impianto agrivoltaico con particolare attenzione alla componente agricola, fondamentalmente non verrà mutata la destinazione d'uso dei fondi che continueranno ad essere coltivati.

In ogni caso il progetto rispetta il principio secondo il quale, ai sensi dell'art. 12 comma 7 del D.Lgs. 387/2003 e ss.mm.ii. *"Gli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici"*.

4.9.2. Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)

Attraverso il Piano Paesaggistico Regionale, di seguito denominato P.P.R., la Regione riconosce i caratteri, le tipologie, le forme e gli innumerevoli caratteri 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 (Regione Sardegna, 2006).

Il P.P.R. si applica, nella sua attuale stesura, solamente agli ambiti di paesaggio costieri, individuati nella cartografia del P.P.R., secondo l'articolazione in assetto ambientale, assetto storico- culturale e assetto insediativo. Per quanto riguarda specificamente il territorio interessato dalle opere in progetto, come già detto, non ricade in fascia costiera e, quindi, in nessuno dei 27 ambiti di paesaggio costieri e non è interessato dalla presenza di beni paesaggistici vincolati.

L'impianto agrivoltaico e l'elettrodotto connesso ricadono all'interno delle tavole del PPR 538, 539, 546, 547. Dalla consultazione delle cartografie si evince come l'impianto ricada sulla campitura delle *"colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte"*. Per quanto riguarda l'elettrodotto, sebbene nelle cartografie siano presenti altre campiture oltre alla precedente, quali *"impianti boschivi artificiali"*, *"colture arboree specializzate"*, *"insediamenti produttivi"*, si ricorda l'infrastruttura si svilupperà interamente su viabilità esistente non interessando pertanto tali perimetrazioni.

Per quanto riguarda le Aree percorse dal fuoco, dalla consultazione del database del Geoportale RAS, si evince come l'impianto e l'elettrodotto non ricadano su aree percorse da incendio negli ultimi anni. L'area più vicina è infatti perimetrata a 4 km verso W nei pressi del nuraghe Suarecci.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 51/105

4.9.3. Vincolo paesaggistico D.lgs. 42/2004 (ex L. 1497/39 – L. 431/85)

Con il D.lgs. 42/ 2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" viene tutelato e valorizzato il patrimonio culturale costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici. Sono beni culturali le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico. Sono beni paesaggistici gli immobili e le aree costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio.

L'area dell'impianto agrivoltaico non ricade in aree sottoposte a vincolo Paesaggistico D.lgs 42/2004. Per quanto riguarda l'elettrodotto, si segnala solo l'attraversamento da parte della SS 126 dei corsi d'acqua Gola is Mulinus e Riu Melas.

4.9.4. Piano Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Per quanto riguarda il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Sardegna, l'impianto agrivoltaico **non ricade** in aree perimetrate a pericolosità idraulica e geomorfologica da frana.

Viceversa, Il cavidotto di collegamento tra l'impianto in progetto e la Cabina Consegna attraverserà aree a pericolosità idraulica molto elevata, elevata e media (rispettivamente Hi4, Hi3 e Hi2).

Nello specifico, le opere di progetto, ricadenti in aree mappate a pericolosità idraulica molto elevata Hi4, possono essere così riassunte:

- A. nuovi cavidotti interrati di attraversamento in subalveo di elementi idrici;
- B. nuovi cavidotti ricadenti in zona a pericolosità idraulica molto elevata Hi4 (in ambito stradale).

Per quanto riguarda gli interventi tipo A, trattasi di attraversamenti in subalveo con tecnologia *No Dig*. Per tale tipologia d'intervento non è prevista la necessità di redigere lo Studio di Compatibilità Idraulica, ai sensi dell'art. 21 comma 2 lettera c delle N.A. del P.A.I., in quanto tra il fondo alveo e la quota di estradosso dei cavidotti vi è una altezza di ricoprimento di 1.00 m.

Per quanto riguarda gli interventi tipo B la realizzazione dei nuovi cavidotti in progetto è prevista considerando una profondità di scavo pari a 1.20 m a partire dalla quota del piano campagna.

I cavidotti verranno realizzati su tracciati stradali esistenti, con sezione di scavo ristretta. La profondità di ricoprimento è inoltre tale da essere pienamente compatibile con la dinamica fluviale.

Pertanto, come meglio specificato nella relazione asseverata di compatibilità idraulica, gli interventi sono ammissibili ai sensi dell'Art. 21 comma 2 lettera c e Art. 27 comma 3 lettera h.

Sempre nell'ambito del PAI si segnalano le fasce di prima salvaguardia fluviale per le quali sono state rispettate le prescrizioni di cui all'art. 30^{ter} della N.T.A. del P.A.I. (cfr. relazione asseverata compatibilità idraulica per dettagli).

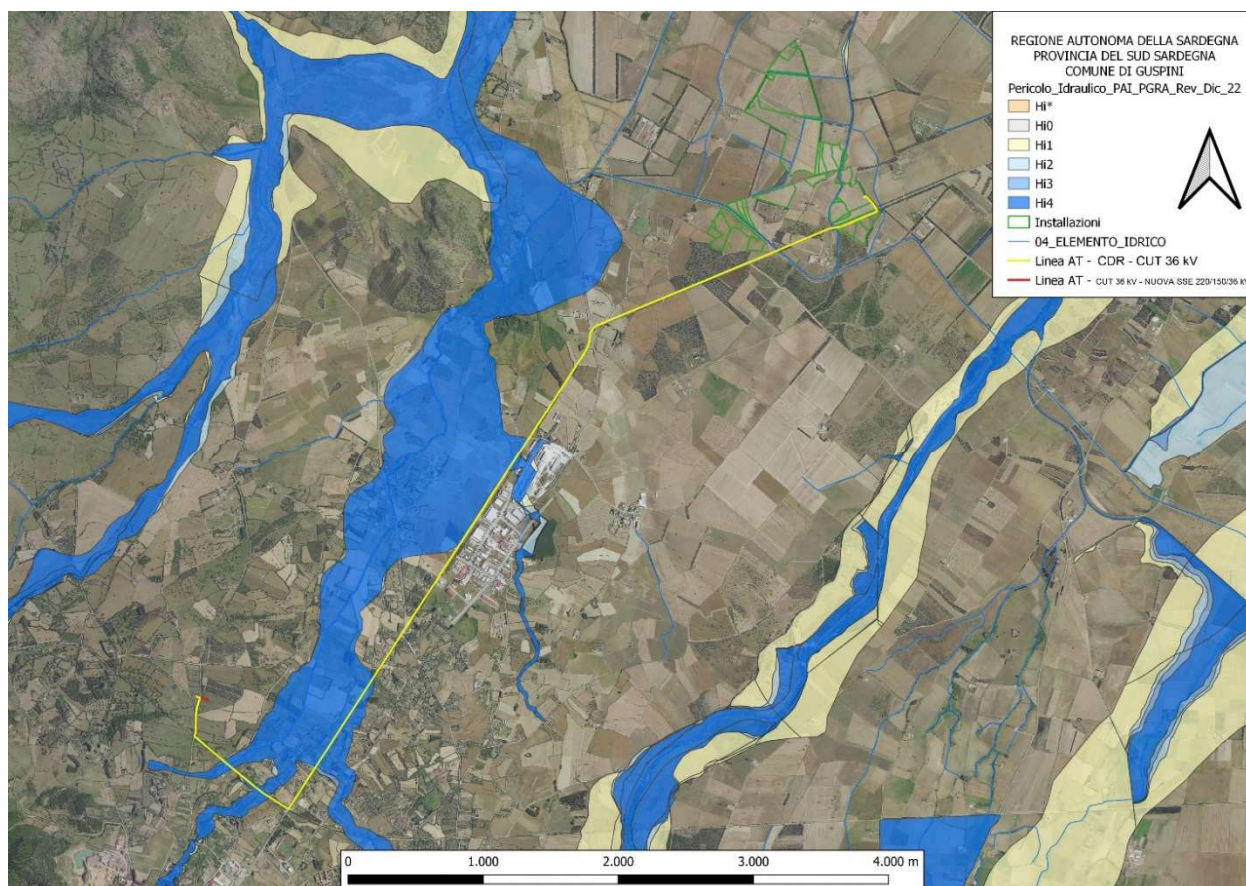


Figura 40 – Inquadramento su perimetrazioni di pericolosità idraulica (Hi *sensu* P.A.I.).

4.9.5. Piano Tutela delle Acque

Il Piano di Tutela delle Acque è stato redatto ai sensi dell'art. 44 del D. Lgs. 152/99 e ss.mm.ii, dell'art. 2 della L.R. 14/2000 e della Direttiva 2000/60/CE. Il PTA, costituente un piano stralcio di settore del Piano di Bacino Regionale della Sardegna, ai sensi dell'art 17, comma 6-ter della legge n.183 del 1989 (e ss.mm.ii), è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n.14/16 del 4 aprile 2006.

In particolare, il PTA si prefigge il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 53/105

- raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D. Lgs. 152/99 e i suoi collegati per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e qualità delle risorse idriche, compatibilmente con le diverse destinazioni d'uso;
- recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive, in particolare quelle turistiche, in quanto rappresentative di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;
- raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche;
- lotta alla desertificazione.

Dall'esame della cartografia del Piano Tutela delle Acque si evince come l'impianto insisterà al di sopra dell'Acquifero Detritico Alluvionale Plio – Quaternario del Campidano. Mentre l'ultimo tratto meridionale dell'elettrodotto, compresa la Nuova Cabina SE 220/150/36 kv insisterà sull'acquifero Vulcanico Terziario. Il reticolo di drenaggio superficiale è caratterizzato da canali e corsi d'acqua di ordini minori tributari in sinistra idraulica del Flumini Bellu, Flumini Mannu, il corso d'acqua principale dell'area, che sfocia diversi chilometri più a NW nella laguna di Marceddi.

4.9.6. Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna

Il Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (PEARS) prevede come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO₂ associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990. Tale obiettivo è raggiungibile con 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.

Tenuto pertanto conto della descrizione progettuale e dell'approccio del progetto finalizzato a non mutare le destinazioni d'uso del territorio ma contestualmente a produrre energia elettrica da fonti

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 54/105

green/rinnovabili, gli interventi in progetto rispondono positivamente agli obiettivi del Piano Regionale.

4.9.7. SIN

L' art. 252, comma 1 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii definisce : *"I siti d'interesse nazionale, ai fini della bonifica, sono individuabili in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali"*.

I siti d'interesse nazionale sono stati individuati con norme di varia natura e di regola perimetrati mediante decreto ministeriale, d'intesa con le regioni interessate.

Le aree interessate dagli interventi in progetto non ricadranno su aree SIN. In ogni caso si segnala la presenza del corso d'acqua del Rio Sitzzerri compreso all'interno della perimetrazione del SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese.

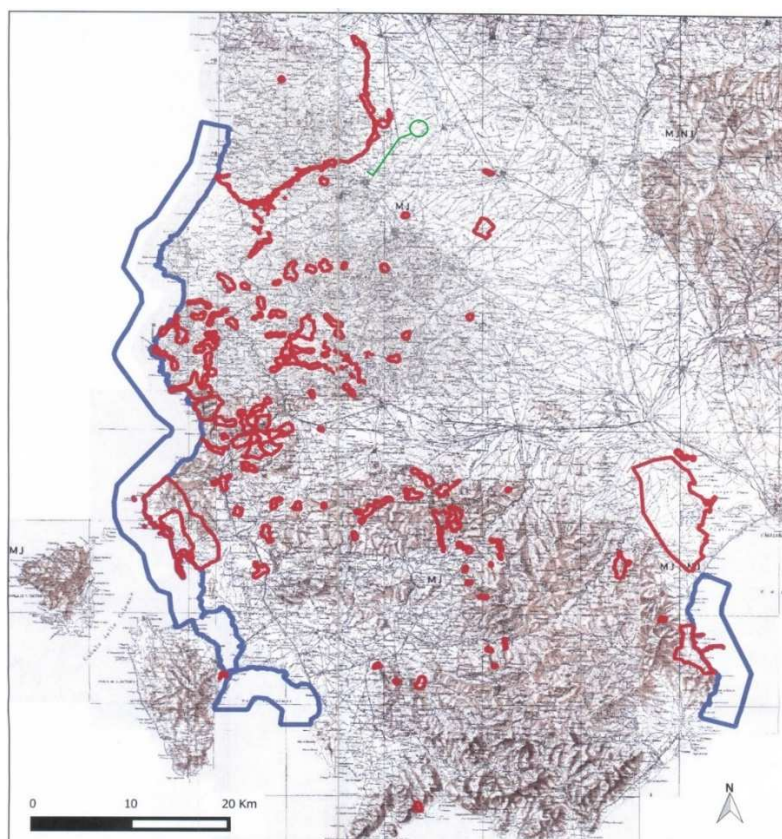


Figura 41 – Sovrapposizione degli interventi in progetto (in verde) sulla perimetrazione del sito di interesse nazionale del Sulcis Iglesiente Guspinese (estratto non in scala).

4.9.8. Vincolo idrogeologico

Dalla consultazione delle cartografiche relative ai vincoli idrogeologici si evince come l'area dell'impianto e quella dell'elettrodotto non ricadano all'interno di tali perimetrazioni. Si segnalano difatti le più vicine perimetrazioni di vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923 in corrispondenza dei rilievi a ovest dell'abitato di Guspini.

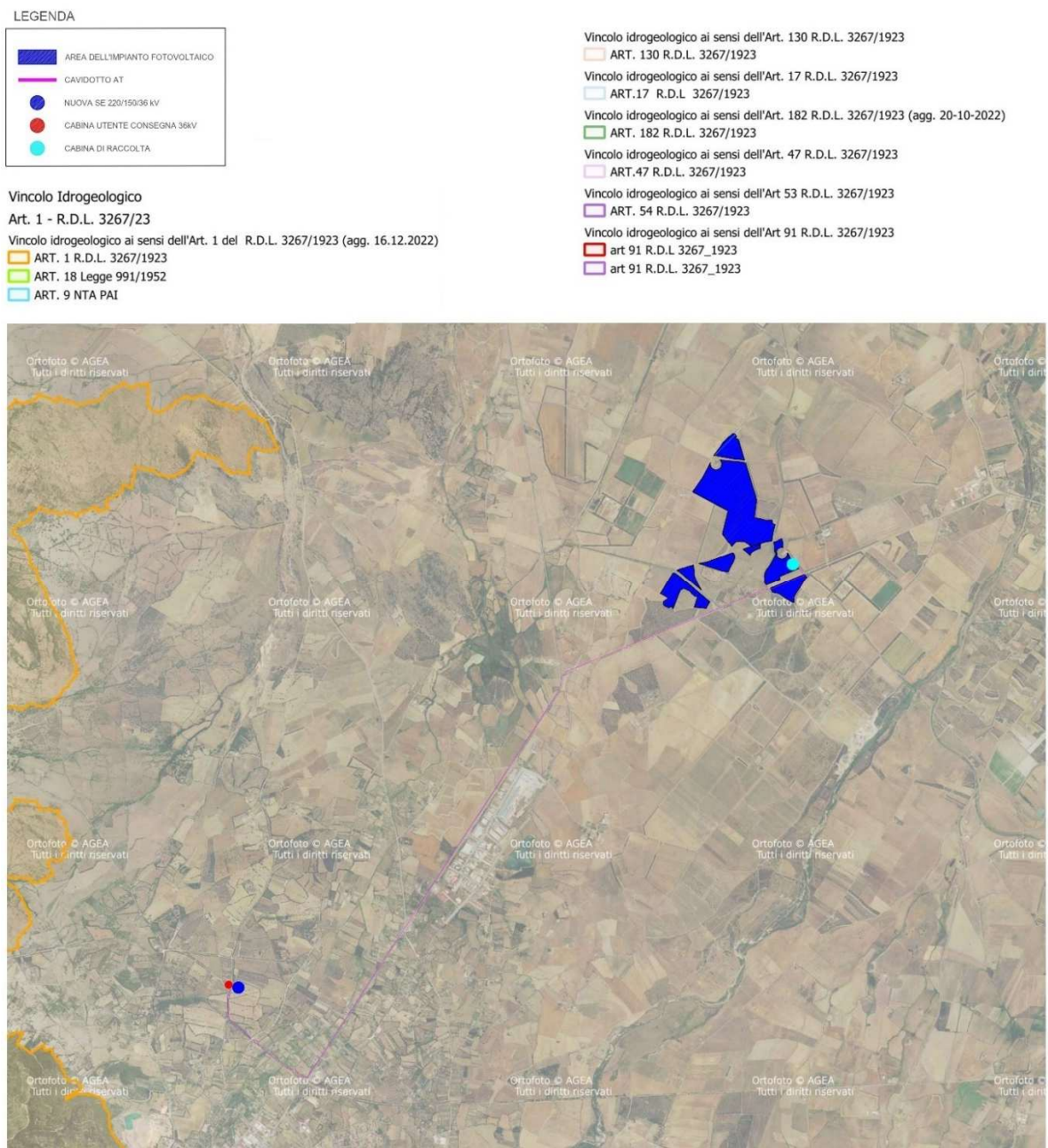


Figura 42 – Sovrapposizione degli interventi sulla perimetrazione del Vincolo Idrogeologico.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 56/105

4.9.9. Aree naturali protette

L'area di intervento non ricade all'interno di aree naturali protette nazionali o regionali quali Parchi Nazionali o Regionali. Altresì, non ricade su zone umide di importanza internazionale (ai sensi del D.P.R. 488/1976).

L'area di studio non ricade all'interno di aree appartenenti alla Rete Natura 2000, la rete europea di Siti di Interesse Comunitario (SIC)⁹ e Zone di Protezione Speciale (ZPS)¹⁰ istituite per la presenza di habitat o specie di interesse prioritario.

In ogni caso si segnala la presenza nel settore NW della ZPS ITB043054 "Campidano Centrale" e del SIC ITB040031 "Monte Arcuentu e Rio Piscinas", quest'ultimo importante per la presenza degli ultimi tre nuclei originari di *Cervus elaphus corsicanus* (cervo sardo), e di altre specie prioritarie come *Falco naumanni* (grillaio), *Larus audouinii* (gabbiano corso) e *Tetrax tetrax* (gallina prataiola).

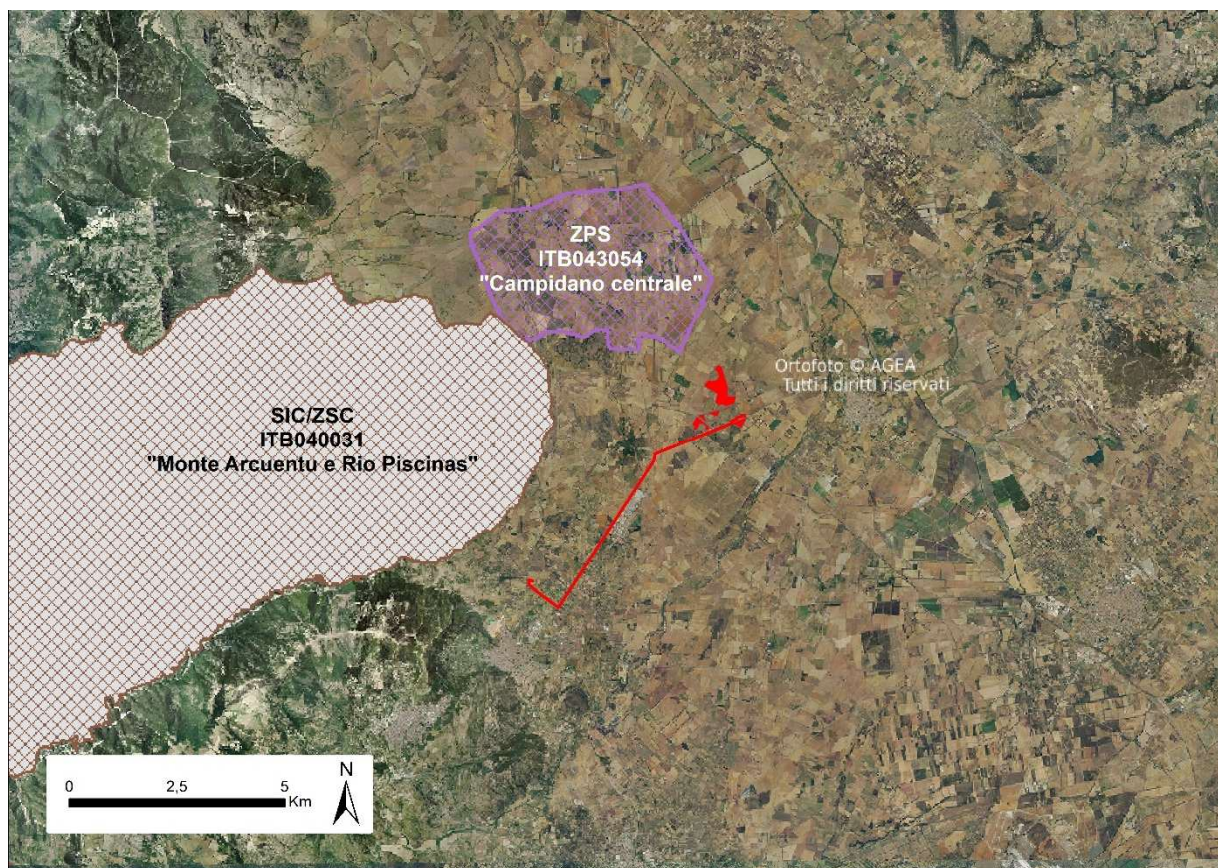


Figura 43 – Sovrapposizione interventi (in rosso) con ubicazione Rete Natura 2000.

⁹ Dir. 92/43/CEE

¹⁰ Dir. 2009/147/CE

Per quanto riguarda invece le IBA (*International Bird Areas*) si segnala che il settore nord dell'impianto ricade invece all'interno dell'IBA "Campidano Centrale", una vasta area di pianura (oltre 34 000 ha) importante per la presenza di specie ornitiche di interesse conservazionistico tra cui *Tetrax tetrax* (gallina prataiola), *Alectoris barbara* (pernice sarda), *Burhinus oediconemus* (occhione) e *Calandrella brachydactyla* (calandrella), che nidificano nel sito.

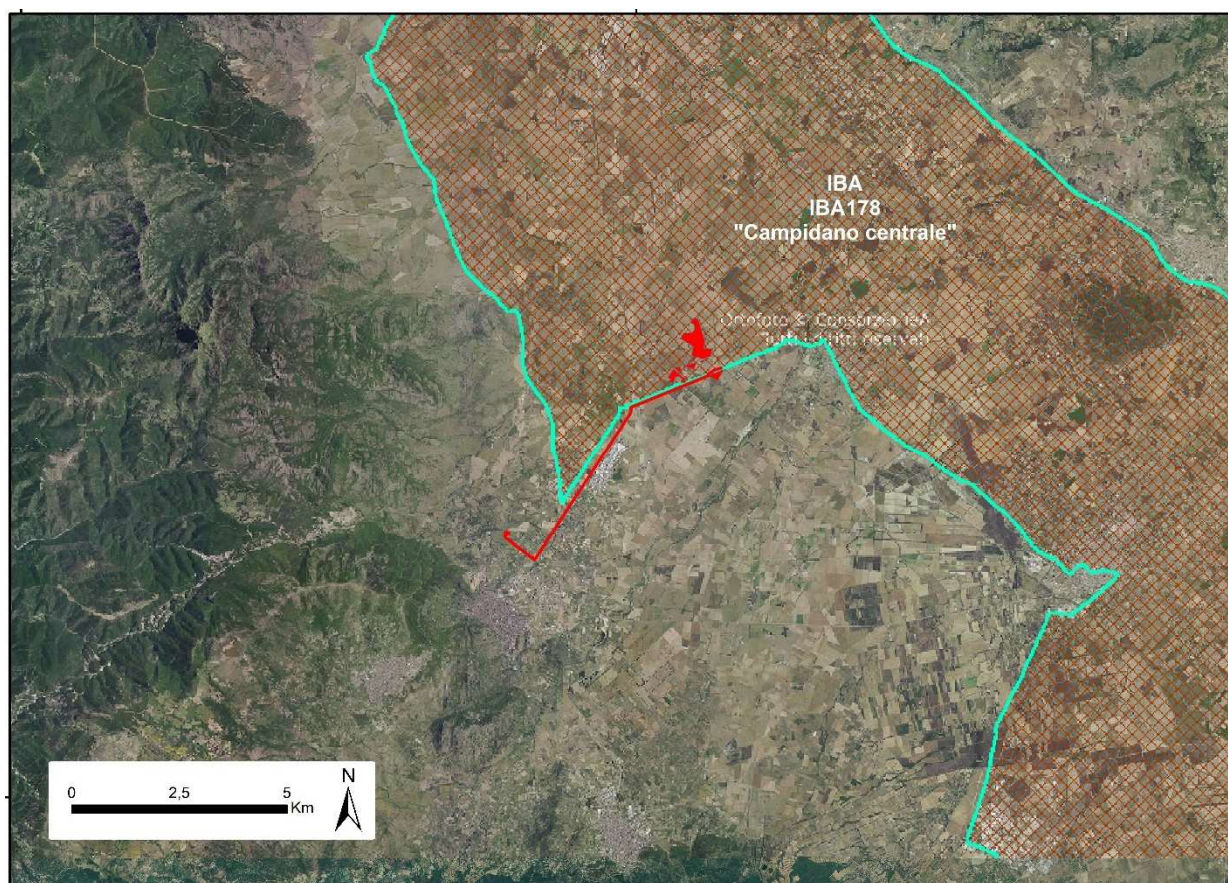


Figura 44 – Sovrapposizione interventi (in rosso) con estensione IBA.

Nell'ambito del Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (vedi par. prec.) la D.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020 individua le aree non idonee all'installazione di impianti FER. Nello specifico vengono escluse le aree protette e di interesse naturale (e.g. Parchi e Siti Natura 2000), aree caratterizzate da dissesti idrogeologici, beni di notevole interesse culturale, Siti Unesco etc.

Dalla sovrapposizione degli interventi in progetto con la cartografia delle "aree e siti non idonei all'installazione di FER" secondo D.G.R. 59/90 del 27/11/2020 si specifica che l'area ricade su una generica campitura "oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura e aree di presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali".

In questa sede si specifica anche che seppur gli interventi non ricadano all'interno dei limiti del Parco Geominerario Ambientale e Storico della Sardegna, una parte dell'elettrodotto ricadrà all'interno delle "aree dell'organizzazione mineraria" ossia elementi poligonali rappresentanti le Aree della Organizzazione Mineraria, che appartengono alle aree di insediamento produttivo di interesse storico-culturale caratterizzate da forte identità in relazione a fondamentali processi produttivi di rilevanza storica. Tale perimetrazione include quindi buona parte del comune di Guspini a riconoscimento del suo ruolo importante svolto nel passato minerario. In ogni caso, nell'area di intervento non sono presenti siti minerari. L'unico elemento rinvenuto, riconducibile al suddetto passato è rappresentato dal vecchio casello (attualmente pericolante e allo stato di rudere) ubicato lungo la ex linea ferrovia Montevecchio-S. Gavino (dismessa e ora riconvertita a viabilità interpodereale) creata per il trasferimento della blenda fino al Porto di Cagliari.

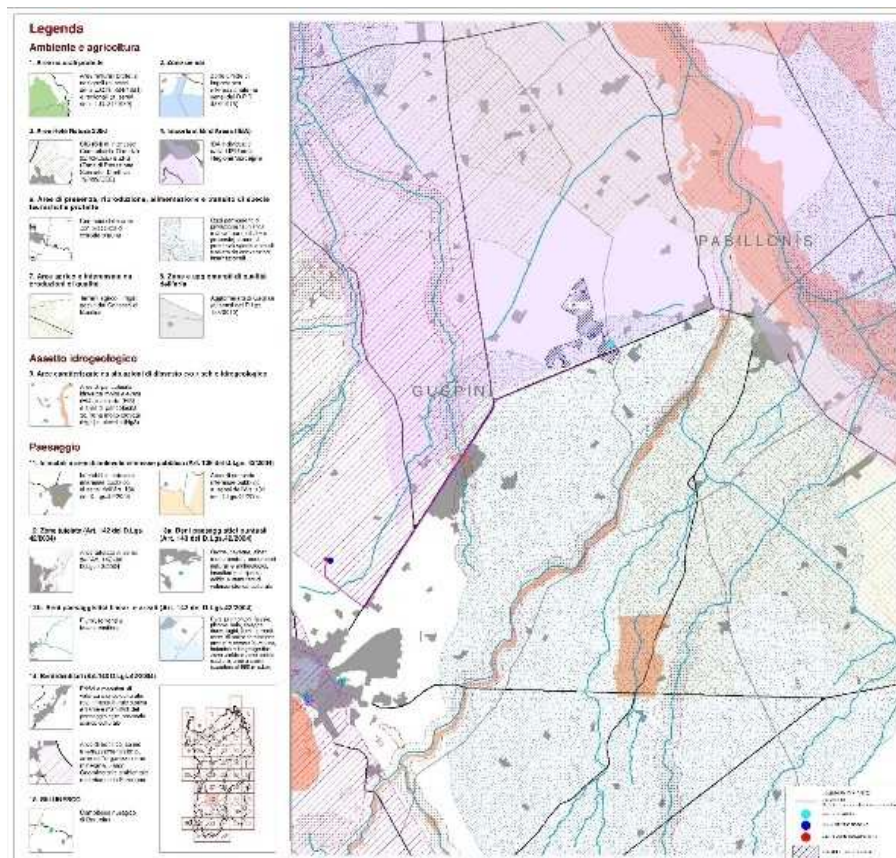


Figura 45 – Inquadramento impianto su aree e siti non idonei all'installazione FER secondo Del. G.R. 59/90 del 27/11/2020.

5. Impatti ambientali: effetti significativi, diretti e indiretti

Verranno analizzate di seguito le matrici ambientali e le componenti territoriali che potranno registrare impatti significativi, direttamente o indirettamente legati alla realizzazione degli interventi progettuali, alla fase di esercizio e alla eventuale fase di dismissione.

Nello specifico, per la valutazione degli impatti verrà utilizzato il seguente metodo di punteggio caratterizzato da valori negativi nel caso di impatti negati, valore 0 nel caso di impatti nulli, insignificanti o trascurabili e valori positivi nel caso di impatti positivi.

-2	-1	0	1	2
----	----	---	---	---

Si affronterà inoltre la durata temporale dell'impatto, la sua variabilità a seconda delle alternative progettuali analizzate, nonché le eventuali misure di mitigazione che si intende adottare (quest'ultime approfondite nel capitolo successivo).

5.1. Atmosfera e clima

Nell'analisi degli impatti sull'aria, l'atmosfera e il clima è necessario inizialmente una disamina a grande scala, coerentemente con la scala della filiera produttiva della generazione di energia elettrica da fonti fossili (termoelettrico). Come già evidenziato, quest'ultima tipologia di produzione oltre a consumare una risorsa fossile non rinnovabile alla scala umana genera importanti impatti ambientali tra cui l'emissione di gas climalteranti (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆). Tali impatti continuerebbero ad esistere nel caso della Opzione 0 (alternativa 1) e verrebbero invece ridotti nel caso sia della soluzione 2i che della soluzione 3i che prevede la realizzazione di un impianto in grado di produrre energia elettrica utilizzando una fonte *green* e rinnovabile.

Per quanto riguarda invece i possibili impatti (negativi e/o positivi) locali emersi dallo studio su questa matrice ambientale, questi possono essere sicuramente riassumibili nella

- produzione di polvere durante le fasi di cantiere, scavi, sistemazione piste, movimentazioni terre e mezzi.
- emissione gas di scarico mezzi di cantiere.

Tali impatti saranno monitorati e quantificati da un monitoraggio di tale matrice come meglio specificato nel Piano di Monitoraggio Ambientale.

Per quanto riguarda le fasi temporali, questi impatti saranno concentrati nella fase realizzativa e (in misura minore) nella eventuale fase di dismissione. Non saranno invece presenti durante la fase

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 60 /105

trentennale di esercizio dell'impianto. Pertanto, tenuto conto del cronoprogramma, in fase realizzativa tali impatti si potranno manifestare (seppur in maniera sporadica e non continuativa) nell'arco degli 11 mesi previsti per la realizzazione nonché in fase di dismissione. Tali impatti inoltre, oltre ad essere concentrati del tempo, saranno reversibili e non costituiranno pertanto un impatto permanente.

Per quanto riguarda invece le soluzioni alternative, l'Opzione 0 (Alternativa 1i) non prevedendo la realizzazione dell'impianto e dell'elettrodotto, non produrrebbe gli impatti di polvere e di gas di scarico dei mezzi di cantiere ora citati. Le opzioni realizzative dell'impianto Alternativa 2i e Alternativa 3i grossomodo si equivalgono. La produzione di polvere e l'emissione di gas di scarico, per quanto presenti, sono stati valutati come impatti lievi, assimilabili a quelli di qualsiasi cantiere di media entità, e facilmente allontanabili e assorbibili dalla matrice ambientale in quanto diluibili e disperdibili dal vento. Altresì tali emissioni sono circoscritte ad un'area a densità abitativa molto bassa. Si specifica inoltre che tenuto conto della tipologia di terreno, una paragonabile produzione di polvere viene ugualmente prodotta anche attualmente durante le attività agricole di erpicatura o durante le tempeste di vento di fine estate quanto il suolo arido non è ancora ricoperto e protetto dalla vegetazione. Viceversa, la presenza dell'impianto agrivoltaico potrebbe avere un impatto positivo su quest'ultimo fenomeno, limitando le folate di vento o rappresentando un ostacolo al moto delle particelle sospese.

Un discorso differente va invece fatto per l'elettrodotto per il quale gli impatti citati si manifesterebbero **soltanto in fase realizzativa**. Qui la produzione di polvere potrebbe interessare maggiormente alcune abitazioni e attività produttive presenti lungo la viabilità (in entrambe le alternative). L'emissione invece di gas di scarico dai mezzi di cantiere è influente rispetto alla circolazione automobilistica che quotidianamente insiste su tale viabilità. Infine, si segnala che oltre alla fase di esercizio, dove non sono previsti impatti, neanche nella eventuale fase di dismissione dell'impianto ci saranno impatti da parte dell'elettrodotto che verrà ceduto alla Rete Elettrica Nazionale e continuerà il suo servizio.

Tali impatti negative ora esaminati sono comunque facilmente mitigabili con:

- costante inumidimento delle piste in terra battuta per la riduzione della polvere;
- utilizzo di mezzi prevalentemente gommati;
- utilizzo di mezzi efficienti per limitare fumosità;
- ricoprimento del carico in caso di trasporto di terre o inerti.
- Monitoraggi atmosfera

Impianto agrivoltaico – atmosfera e clima

Impatto	Alternativa 1i (Opz.0)	Alternativa 2i			Alternativa 3i (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Produzione di polvere	-1	-1	+1	-1	-1	+1	-1
Diffusione di gas scarico	0	-1	0	-1	-1	0	-1
Riduzione gas climalteranti	-2	0	+2	0	0	+2	0
Riduzione utilizzo combustibili fossili	-2	0	+2	0	0	+2	0

Elettrodotto – atmosfera e clima

Impatto	Alternativa 1el (Opz. 0)	Alternativa 2el			Alternativa 3el (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Produzione di polvere	0	-1	0	0	-1	0	0
Diffusione di gas scarico	0	0	0	0	0	0	0

5.2. Acque superficiali e sotterranee

L'area in cui verrà realizzato l'impianto fotovoltaico non presenta particolare vulnerabilità per quanto riguarda la tutela della risorsa idrica. Gli impluvi e i canali presenti sia nel sito dell'impianto che nei tratti dell'elettrodotto sono stati presi in considerazione durante la fase progettuale rispettando le fasce di pertinenza e adottando tecniche che non consentano interferenza idraulica. La circolazione idrica e il deflusso idrico non subiranno pertanto nessuna modifica.

Per quanto riguarda l'elettrodotto, la soluzione 2el comporterebbe un attraversamento di aree perimetrate dal P.A.I. a rischio idraulico molto elevato (Hi4) per circa 2,5 km. Viceversa la soluzione 3el comporterebbe invece un attraversamento di aree Hi4 sulla SS 126 di circa 800 m e di circa 340 m lungo la ex ferrovia.

Tenuto conto della tipologia di cantiere, gli unici scarichi, assimilabili ai reflui civili prodotti dal personale presente in cantiere, saranno raccolti in bagni chimici opportunamente gestiti nel rispetto della normativa vigente rendendo pertanto tale impatto insignificante.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 62/105

Non si ritiene che siano significativi neanche gli impatti generati all'infiltrazione delle acque zenitali (impermeabilizzazione) sia per la limitata superficie delle aree impermeabilizzate (rappresentate fondamentalmente dalle cabine elettriche) che per il fatto che i moduli fotovoltaici saranno montati su strutture metalliche e non su platee di calcestruzzo.

La morfologia dell'area di per sé già naturalmente pianeggiante e regolare non comporterà interventi importanti di rimodellamento morfologico. Questo, in una con l'utilizzo di sostegni limitati a pali infissi nel terreno, non comporterà interferenze e/o alterazioni al drenaggio idrico superficiale rendendo pertanto anche tale impatto sostanzialmente insignificante.

Viceversa, la parziale azione ombreggiante dei pannelli, potrebbe in parte limitare la forte evaporazione dell'umidità dal suolo che si verifica nei periodi estivi a seguito dello sfalcio e a causa dell'assenza di coperture arboree.

Il rispetto delle fasce di salvaguardia attorno al reticolo idrografico e la tecnica di attraversamento in sub-alveo *no dig* limiterà l'intorbidimento e la movimentazione di materiale in alveo rendendo anche in questo caso insignificante l'impatto dell'intervento.

Infine, tenuto conto che le lavorazioni comporteranno l'utilizzo di mezzi di cantiere, aumenterà il rischio di eventuali perdite di carburante o lubrificanti, rischio comunque già presente e riferibile all'utilizzo dei mezzi agricoli.

Pertanto, gli impatti individuabili (negativi e/o positivi) sulla matrice delle acque superficiali e sotterranee possono essere sicuramente così riassumibili:

- Riduzione evaporazione al suolo grazie alla protezione ombreggiante delle stringhe seppur per qualche ora nella giornata a causa dei *tracker*.
- Rilascio reflui.
- Rischio di rilascio/sversamento di sostanze inquinanti (e.g. combustibile, olii lubrificanti...) dai mezzi di cantiere che potrebbero raggiungere il reticolo idrografico o la falda idrica.
- Impermeabilizzazione e/o riduzione dell'infiltrazione meteorica zenitale.
- Intorbidimento acque per lavorazioni attorno e all'interno del reticolo idrografico.
- Alterazione o modifica del drenaggio idrico superficiale.

Per quanto riguarda le fasi temporali, la riduzione dell'evaporazione al suolo si potrebbe manifestare durante la fase di esercizio, quindi successivamente all'installazione dei pannelli. Tenuto conto della vita media dell'impianto tale impatto positivo è valutato in maniera importante. Il rilascio di reflui potrebbe manifestarsi prevalentemente durante le fasi di cantiere e di dismissione così come anche l'eventuale rilascio di sostanze inquinanti dai mezzi di cantiere. L'impermeabilizzazione o la ridu-

zione dell'infiltrazione meteorica zenitale potrebbe verificarsi in fase di esercizio, quindi successivamente alla realizzazione delle platee di fondazione delle cabine elettriche. Le interferenze col reticolo idrografico potrebbero invece verificarsi solo durante la fase di cantiere difatti sia durante la fase di esercizio che durante la fase di dismissione dell'impianto non sono previsti interventi a carico dell'elettrodotto. Anche in questo caso quindi gli eventuali impatti sarebbero limitati nel tempo e, anche in caso di dismissione, l'assenza di modifiche all'assetto geomorfologico naturale non comporterà alterazioni o impatti permanenti.

Per quanto riguarda le alternative progettuali, l'Opzione 0 eviterebbe i possibili impatti negativi ora citati, mentre invece non sono presenti sostanziali differenze tra l'Alternativa 2i e l'Alternativa 3i per l'impianto. Per l'elettrodotto, come già accennato si segnala un attraversamento di ampie zone a pericolosità idraulica elevata per la soluzione 2el.

Tali impatti negativi ora esaminati sono comunque facilmente mitigabili con:

- Utilizzo di mezzi in perfetta efficienza per ridurre rischio di perdite di carburante e/o olii lubrificanti.
- Stoccaggio carburante, lubrificanti o altro materiale all'interno del cantiere in sicurezza all'interno di contenitori, su superfici impermeabili e in aree confinate.

Si specifica infine che i parametri delle acque superficiali e sotterranee verranno monitorati, quantificati e confrontati con la situazione *ex ante* al fine di valutare eventuali alterazioni a tale matrice e poter proporre eventuali rapidi interventi.

Impianto agrivoltaico – acque superficiali e sotterranee

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i			Alternativa 3i (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Impermeabilizzazione	0	0	0	0	0	0	0
Evaporazione	-1	0	+2	0	0	+2	0
Scarico reflui	0	0	0	0	0	0	0
Rischio rilascio sostanze inquinanti	0	-1	0	-1	-1	0	-1
Intorbidimento o movimentazione materiale in alveo	0	0	0	0	0	0	0
Alterazione drenaggio idrico superficiale	0	0	0	0	0	0	0
Sovrapposizione PAI (Hi)	0	0	0	0	0	0	0

Elettrodotto – acque superficiali e sotterranee

Impatto	Alternativa 1el (Opz. 0)	Alternativa 2el			Alternativa 3el (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Impermeabilizzazione	0	0	0	0	0	0	0
Evaporazione	0	0	0	0	0	0	0
Scarico reflui	0	0	0	0	0	0	0
Rischio svernamento accidentale sostanze inquinanti	0	-1	0	0	-1	0	0
Intorbidimento o movimentazione materiale in alveo	0	0	0	0	0	0	0
Alterazione drenaggio idrico superficiale	0	0	0	0	0	0	0
Sovrapposizione PAI (Hi)	0	-2	0	0	-1	0	0

5.3. Biodiversità, vegetazione e flora

L'area su cui insisterà l'impianto agrivoltaico è a vocazione fondamentalmente agricola, a bassa naturalità e non interessata dalla presenza di specie floristiche di pregio o di interesse conservazionistico. Anche la realizzazione dell'elettrodotto avverrà lungo la viabilità esistente quindi su aree già antropizzate. I moduli fotovoltaici insisteranno pertanto su un terreno già privo di vegetazione arborea e/o arbustiva non comportando pertanto l'eliminazione di nessun individuo. Si segnala solo l'eliminazione di una fascia vegetata con individui di *Opuntia ficus-indica* (fico d'India) nel settore nord che, ai fini della valutazione (anche in forze della natura esotica e invasiva di tale specie) si è ritenuta insignificante a livello di impatto. Altresì l'elettrodotto, sviluppandosi in traccia su viabilità esistente, non comporterà eliminazione di vegetazione. Viceversa, le quinte arboree a mitigazione dell'impatto visivo (cfr. par. succ.) comporteranno l'inserimento di diversi individui di *Eucalyptus sp.*, aumentando pertanto la componente arborea in un'area brulla agricola, favorendo la colonizzazione di nuova flora autoctona e quindi la comparsa di nuovi posatoi e/o rifugi ad es. per l'avifauna. Tali quinte arboree, unendosi alla vegetazione già presente nei limiti interpoderali, andranno inoltre a costituire un **sistema di corridoi ecologici**, un serbatoio di biodiversità nonché una soluzione di continuità alle distese agricole. Si specifica infine che l'utilizzo di *Eucalyptus sp.* è compatibile con la flora già presente nell'area costituendone nei filari interpoderali il naturale proseguo. La scelta è inoltre ricaduta su tale specie anche per le buone possibilità di manutenzione,

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 65/105

la sua copertura visiva anche negli strati bassi e la sua rapida crescita che consentirà di realizzare delle quinte arboree in tempi relativamente rapidi. L'*Eucalyptus sp.* inoltre, nei confronti del fuoco radente, è una pirofita passiva in grado di rigenerare velocemente la componente fogliare. Va infine specificato che per quanto questa specie sia alloctona, è ormai da considerarsi naturalizzata. In ogni caso lungo i filari già esistenti è possibile notare come si vadano a creare le condizioni per lo sviluppo della flora locale (e.g. *Pistacia sp.*, *Myrtus sp.*) non escludendo quindi la possibilità di uno sfoltimento degli *Eucalyptus* nel tempo in favore della flora locale.

Tra gli impatti individuati si è considerata anche la produzione di polvere durante le fasi di cantiere che potrebbe accumularsi sugli apparati fogliari e limitare temporalmente la capacità fotosintetica della vegetazione. Tale impatto sarà chiaramente concentrato nel tempo, reversibile, limitato alla stagione secca e facilmente mitigabile.

La già citata emissioni di gas di scarico ad opera dei mezzi di cantiere potrebbe rappresentare un inquinamento localizzato interferente con la flora e la fauna. Anche in questo caso, tenuto conto della vastità dell'area dell'impianto e della quasi costante presenza di vento, si è ritenuto irrilevante tale impatto, pertanto concentrato alla sola fase di cantiere. Altresì, per quanto riguarda l'elettrodotto, tenuto conto che la realizzazione di quest'ultimo insisterà su viabilità esistente, si ritiene l'emissione dei gas di scarico dei mezzi di cantiere paragonabile a quella già in essere nella viabilità esistente. L'utilizzo di sostegni, l'elevata altezza dei pannelli da terra e l'importante spaziatura tra i moduli progettata per l'impianto consentirà anche di escludere qualsiasi alterazione dovuta alla frammentazione degli areali.

Altra tipologia di impatto ecosistemico da considerare in fase cantieristica è l'azione di compattamento del suolo, a causa del passaggio dei mezzi di cantiere, con ricadute sia sulla microfauna in esso presente che sugli apparati radicali della vegetazione. Tenuto conto che l'impianto insisterà su campi già attraversati da mezzi agricoli (e.g. per operazioni di ranghinatura), si è ritenuto tale impatto comparabile a quello già esistente e pertanto ininfluenza rispetto alla situazione *ex ante*. Tale impatto non è invece da prendere in considerazione per la realizzazione dell'elettrodotto che insisterà su viabilità esistente.

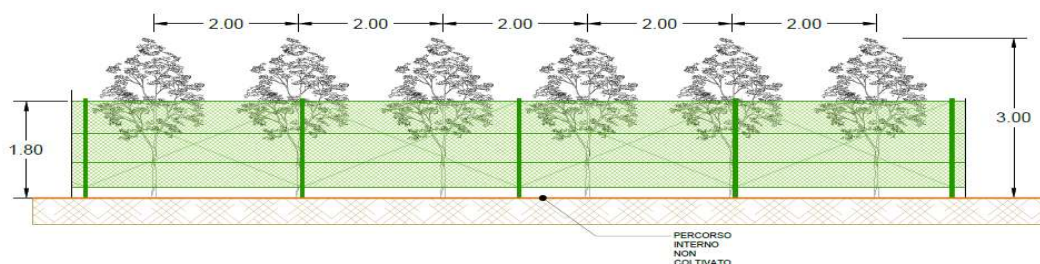


Figura 46 – Esempio di filari perimetrali ad *Eucalyptus sp.* previsti come quinte arboree.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 66/105

Pertanto, gli impatti individuabili (negativi e/o positivi) sulla matrice biodiversità, vegetazione e flora possono essere sicuramente così riassumibili:

- Eliminazione di individui arborei/arbustivi.
- Piantumazione nuova vegetazione arborea.
- Modifica assetto floristico-vegetazionale.
- Alterazione alla biodiversità.
- Riduzione attività fotosintetica per accumulo polvere sulle superfici fogliari.
- Inquinamento gas scarico.
- Frammentazione areali.
- Compattamento suolo

Per quanto riguarda le fasi temporali, i possibili impatti negativi come ad esempio la riduzione dell'attività fotosintetica dovuta all'accumulo di polvere sulle superfici fogliari o l'inquinamento ad opera dei gas di scarico saranno limitati alle fasi di cantiere e alla sola stagione secca. Molto più limitati si presenteranno nell'eventuale fase di dismissione. I benefici individuati dalla piantumazione di nuovi individui arborei e arbustivi, oltreché durante la fase di cantiere (in questo caso di piantumazione) si protrarranno anche nelle fasi di esercizio e qualora l'impianto dovesse essere dismesso rappresentando quindi un importante impatto positivo e di lunga durata.

Per quanto riguarda le alternative progettuali, l'Opzione 0 eliminerebbe la possibilità degli impatti ora esposti ma non consentirebbe i benefici elencati e connessi al completamento dei corridoi ambientali ottenibili dalla piantumazione delle quinte arboree. Le alternative progettuali 2i e 3i sostanzialmente si equivalgono così come le alternative 2el e 3el relative all'elettrodotta.

Gli impatti negativi esaminati sono comunque facilmente mitigabili con:

- Bagnatura pista per evitare accumulo polvere su superficie fogliare.
- Utilizzo di mezzi in perfetta efficienza per ridurre l'emissione di gas di scarico.
- Utilizzo di specie già presenti per la realizzazione delle quinte arboree.

Si specifica inoltre che è previsto un monitoraggio della flora e della vegetazione naturale nonché dei nuovi impianti di individui arborei costituenti le quinte arboree (cfr. per dettagli Piano di Monitoraggio Ambientale).

Impianto agrivoltaico – biodiversità, vegetazione e flora

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i			Alternativa 3i (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Eliminazione individui arborei/arbustivi	0	0	0	0	0	0	0
Piantumazione nuova vegetazione arborea	0	+1	0	0	+1	0	0
Modifica assetto floristico-vegetazionale	0	+1	+2	+2	+1	+2	+2
Biodiversità	0	+1	+2	+2	+1	+2	+2
Riduzione attività fotosintetica per accumulo polvere su superfici fogliari	0	-1	0	-1	-1	0	-1
Inquinamento gas scarico	0	0	0	0	0	0	0
Frammentazione areali	0	0	0	0	0	0	0
Compattamento suolo	0	0	0	0	0	0	0

Elettrodotto - biodiversità, vegetazione e flora

Impatto	Alternativa 1el (Opz. 0)	Alternativa 2el			Alternativa 3el (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Eliminazione individui arborei/arbustivi	0	0	0	0	0	0	0
Piantumazione nuova vegetazione	0	0	0	0	0	0	0
Modifica assetto floristico-vegetale	0	0	0	0	0	0	0
Biodiversità	0	0	0	0	0	0	0
Riduzione attività fotosintetica per accumulo polvere su superfici fogliari	0	-1	0	0	-1	0	0
Inquinamento gas scarico	0	0	0	0	0	0	0
Frammentazione areali	0	0	0	0	0	0	0

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 68/105

5.4. Fauna

Come già accennato, l'area su cui insisterà l'impianto agrifotovoltaico è caratterizzata da una vocazione agricola, pertanto l'assetto naturale è stato modificato nel tempo a favore della coltivazione di fienaggione riducendone quindi la naturalità. Parimenti, l'elettrodotta dovrà insistere su viabilità esistente quindi su aree antropizzate. All'interno di questo scenario è pertanto lecito aspettarsi una frequentazione dell'area molto limitata da parte di specie stanziali (limitata a specie sinantropiche).

Altresì, tenuto conto della bassa densità di fauna rilevata, gli interventi in progetto non andranno a costituire importanti impatti di frammentazione di areali di distribuzione. La recinzione a perimetro del parco agrivoltaico sarà sollevata dal piano di campagna (20 cm circa) in modo da consentire il passaggio della piccola fauna. Per quanto riguarda la fauna di medie e grandi dimensioni, sebbene non frequentante l'area, si segnala che la recinzione potrebbe in effetti limitarne gli spostamenti ma avrebbe anche l'enorme vantaggio di evitare intrusioni che potrebbero causare incidenti alla fauna stessa. La recinzione sarà infine ininfluente per l'avifauna o per l'erpetofauna (tenuto conto anche della dimensione delle maglie di rete). Altresì la recinzione non attraverserà i canali e gli impluvi consentendo quindi il passaggio lungo tali corridoi ambientali. Pertanto nella valutazione degli impatti si è considerato praticamente ininfluente l'impatto di frammentazione degli areali e più che altro concentrato nelle fasi di cantiere o durante l'eventuale dismissione, quando le attività e la presenza antropica dissuaderanno la frequentazione dell'area da parte della fauna.

Come già accennato, la realizzazione delle quinte arboree a completamento dei filari nei limiti interpoderali potrebbe costituire un importante corridoio ecologico favorendo la frequentazione da parte della fauna come la presenza degli invertebrati o la sosta e/o nidificazione dell'avifauna, portando quindi ad una modifica in positivo dell'assetto faunistico.

Per quanto riguarda il disturbo etologico, non si ritiene che l'impianto agrivoltaico possa costituire un importante impatto. Anche il movimento dei *tracker* sarà talmente lento da risultare insignificante. Pertanto i principali disturbi etologici saranno limitati alla fase di cantiere e all'eventuale fase di dismissione, a causa della presenza antropica e del rumore dei mezzi di cantiere. Anche la presenza umana durante la fase di esercizio sarà limitata a eventuali operazioni di manutenzione mentre per quanto riguarda la componente agricola, le lavorazioni (erpicatura, semina, ranghinatura, raccolta...) non si discosteranno di molto da quelle già in essere (cfr. relazione agronomica).

Anche l'attività trofica dell'avifauna (insettivori, granivori, predatori) non verrà modificata anche in forze della buona altezza da terra dei pannelli, degli spazi di interfila tra i moduli e del proseguo delle attività agricole che non comporterà quindi nessuna modifica alle pratiche tuttora in essere.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 69 /105

Viceversa, sarà possibile che il nuovo microclima che si instaurerà sotto i pannelli ma soprattutto la nuova fascia di vegetazione costituita dalle quinte arboree e le relative fasce verdi che si svilupperanno, potranno migliorare le disponibilità trofiche aumentando non solo l'abbondanza di individui ma anche il numero di specie (biodiversità).

Per quanto riguarda il disturbo luminoso, l'impianto di illuminazione/sicurezza sarà acceso integralmente solo in caso di manutenzioni straordinarie o in caso di intrusione. Inoltre, i corpi illuminati, di tipologia a LED e posti su pali, avranno direzione di proiezione verso il basso, riducendo dunque la percezione dell'impianto dalle lunghe distanze.

Per quanto riguarda l'elettrodotta, tenuto conto della sua ubicazione interrata, questo non potrà costituire una barriera fisica per la fauna, né tantomeno un'interferenza all'attività trofica anche perché inserito già in una sede stradale circondata dalla sua fascia antropizzata. Si specifica inoltre che la soluzione progettuale interrata consentirà di evitare il problema delle collisioni e/o elettrocuzioni dell'avifauna (fenomeno viceversa molto impattante nelle linee aeree). La cessione in caso di dismissione dell'impianto non comporterà impatti durante tale fase.

Infine per quanto riguarda la micro e mesofauna frequentante i corsi d'acqua nel periodo di deflusso, si sottolinea che, tenuto conto che si rispetteranno le fasce di attorno ai corsi d'acqua e che gli attraversamenti degli alvei da parte degli elettrodotti avverrà in sub-alveo con tecnologia *no dig*, l'intorbidamento dell'acqua determinato dai lavori costituirà una remota possibilità e nel caso sarà temporaneo, di entità ridotta e non andrà ad interferire in modo significativo sulle componenti macrobentoniche.

È inoltre necessario evidenziare che l'area su cui insisterà l'impianto agrivoltaico è compresa all'interno di una IBA molto vasta (oltre 34 000 ha) per cui gli eventuali impatti si verificherebbero su un'area che rappresenta appena lo 0,06%, consentendo quindi alla fauna momentaneamente disturbata e allontanata durante le fasi di cantiere, di poter frequentare altrettanti ambienti simili limitrofi. Tali impatti saranno limitati nel tempo e reversibili. In fase di esercizio si specifica inoltre che le specie di più alto pregio e interesse conservazionistico presenti all'interno dell'IBA, come ad esempio *Tetrax tetrax* e *Burhinus oedicephalus* potranno continuare a svolgere le proprie fasi etologiche anche all'interno dell'impianto agrivoltaico. Anzi, probabilmente la presenza della recinzione potrà costituire un presidio alla predazione delle covate da parte di volpi, gatti e cani. Si ritiene pertanto la presenza di una parte del parco agrivoltaico all'interno dell'IBA come un impatto positivo. In ogni caso, come verrà meglio trattato successivamente, si anticipa che si ritiene fondamentale l'esecuzione di un monitoraggio faunistico in fase di *ante-operam* della durata di almeno 3 mesi finalizzato all'esclusione di eventuali importanti fasi etologiche in atto nell'area (e.g. nidificazione in atto) prima dell'inizio dei lavori, di monitoraggio costante durante la fase di cantiere

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 70/105

in modo da sospendere le attività al bisogno e un monitoraggio della durata di almeno 6 mesi in fase di esercizio in modo da verificare le eventuali interferenze allo stato attuale non valutabili e poter tempestivamente adottare tutte le mitigazioni che si riterranno utili. Tale monitoraggio consentirà anche di limitare le interferenze tra la frequentazione del sito da parte della fauna e le attività agricole, soprattutto nei confronti dell'avifauna nidificante a terra.

Da quanto esposto, i principali impatti negativi e positivi a carico della fauna potranno essere

- Disturbo etologico
- Modifica assetto faunistico
- Frammentazione areali
- Interferenza attività trofica
- Disturbo luminoso
- interferenza micro e meso fauna acquatica
- Interferenza con IBA
- Rischio impatto e elettrocuzione con elettrodotto

Per quanto riguarda le fasi temporali, gli impatti negativi saranno prevalentemente concentrati nelle fasi di cantiere e di eventuale dismissione mentre in fase di esercizio per molti impatti si prevede un'interferenza positiva per la fauna.

Per quanto riguarda le alternative progettuali, l'Opzione 0 non determinerebbe i minimi impatti negativi disaminati ma non consentirebbe neanche le interferenze positive. Altresì tra l'alternativa 2 e 3 sia dell'impianto (i) che dell'elettrodotto (el) non si rilevano importanti differenze.

Gli impatti negativi esaminati sono comunque facilmente mitigabili con:

- Monitoraggio faunistico in tutte le fasi.
- Utilizzo mezzi prevalentemente gommati e in perfetta efficienza per ridurre la rumorosità.
- Rete perimetrale per evitare incidenti con la macrofauna.
- Rete perimetrale sollevata da terra per consentire passaggio della piccola fauna.
- Tecnologia *no-dig*.
- Impianto illuminazione non invasivo.
- Elettrodotti e connessioni interrati

Impianto agrivoltaico - fauna

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i			Alternativa 3i (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Disturbo etologico alla fauna	0	-1	0	-1	-1	0	-1
Modifica assetto faunistico	0	0	+1	0	0	+1	0
Frammentazione areali	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza attività trofica	0	0	+1	0	0	+1	0
Disturbo luminoso	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza micro e meso fauna acquatica	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza con IBA	0	-1	+1	-1	-1	+1	-1

Elettrodotto - fauna

Impatto	Alternativa 1el (Opz. 0)	Alternativa 2el			Alternativa 3el (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Disturbo etologico alla fauna	0	-1	0	0	-1	0	0
Modifica assetto faunistico	0	0	0	0	0	0	0
Frammentazione areali	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza attività trofica	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza micro e meso fauna acquatica	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza con IBA	0	0	0	0	0	0	0
Rischio impatto ed elettrocuzione	0	0	0	0	0	0	0

5.5. Suolo e sottosuolo

Gli impatti alla componente suolo/sottosuolo in attività simili a quelle in progetto solitamente sono rappresentati da sbancamenti e da modifiche alla struttura, tessitura e stratigrafia interna dei vari

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 72/105

orizzonti pedologici. Nel sito in esame, la morfologia naturale si presenta giù sub-pianeggiante o regolare a causa del secolare utilizzo per fini agronomici rendendo quindi non necessarie importanti operazioni di sbancamento, riporto o livellamento morfologico. Il progetto non prevede realizzazione di plinti (e.g. per strutture o recinzioni) pertanto gli unici scavi saranno costituiti dalle trincee per l'alloggiamento delle connessioni elettriche e dagli scavi relativi alla realizzazione delle platee per gli impianti elettrici e di controllo (e.g. cabine elettriche). Per queste ultime si stima un'asportazione totale di suolo di circa 772 m³ nel sito dell'impianto e di 206 m³ per la cabina di consegna utente da realizzarsi in prossimità della Cabina SE Guspini. Le trincee interne all'impianto comporteranno invece una produzione di TRS pari a 8.653,61 m³. Come meglio specificato nel Piano preliminare di Utilizzo, trattandosi prevalentemente di suolo vegetale, il riutilizzo sarà conterminato all'interno del cantiere in modo particolare per la sistemazione della fascia a verde perimetrale o per eventuali livellamenti per un totale di 5178 m³. Gli scavi connessi invece alla realizzazione dell'elettrodotto (la cui lunghezza sarà di circa 8 km) insisteranno prevalentemente all'interno del rilevato stradale. Ciò consente di escludere il riutilizzo del materiale di scavo in eccesso (3508,53 m³) per fini agronomici deponendo invece a favore di un riutilizzo/conferimento *extra situ* come meglio specificato nel Piano preliminare di Utilizzo a cui si rimanda. A quest'ultimo quantitativo si aggiungeranno anche le TRS in esubero non utilizzabili *in situ* (4.453,61 m³)

Altro impatto sulla componente suolo da valutare è quella del rischio desertificazione al di sotto dei pannelli per mancanza di circolazione d'aria o riduzione fotosintesi. Tenuto conto dell'altezza da terra, dell'azione dei *tracker* e del notevole spazio tra i filari, questo impatto si potrebbe presentare esclusivamente nell'alternativa 2i.

Altro impatto in queste tipologie di impianti è la necessità di pulire la vegetazione al di sotto dei pannelli, ottemperata spesso o con diserbanti o col pascolo di ovini. Nel caso della alternativa 3i, in forze dell'altezza dei pannelli, anche le aree sotto i moduli saranno coltivate e interessate dalle lavorazioni agricole. Questo consentirà di escludere l'utilizzo di diserbanti o gli effetti negativi del pascolo (costipazione, nitrificazione del suolo etc).

Ulteriore impatto potrebbe essere identificato nel rischio di contaminazione per sversamenti accidentali o perdite di carburante/lubrificante dai mezzi di cantiere. Tali rischi saranno concentrati prevalentemente nelle fasi di cantiere e di dismissione.

Per quanto riguarda la compattazione del suolo quando i campi verranno attraversati dai mezzi di cantiere durante la fase realizzativa e di eventuale dismissione, non si ritiene che ciò possa portare criticità ulteriori rispetto a quelle generate dalle operazioni agricole ad opera dei mezzi agricoli.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 73/105

Altresì, tenuto conto che non si realizzeranno alterazioni morfologiche e che i sostegni dei pannelli insisteranno in maniera puntuale nel suolo senza comportare la realizzazione di plinti di fondazione, non ci saranno modifiche alla permeabilità dei suoli e conseguenti problemi di ristagno anche in forze della presenza del sistema di canali e reticoli di drenaggio presenti.

Per quanto riguarda il consumo di suolo, tenuto conto della tipologia di sostegni adottato, questo sarà limitato esclusivamente alle citate platee di fondazione degli impianti elettrici sia all'interno del parco agrivoltaico che in luogo delle nuove cabine. Al di sotto dei moduli fotovoltaici infatti continueranno a coesistere le attività agricole nel caso della alternativa 3i. Solo nel caso dell'alternativa 2i ci sarà la perdita di suolo per fini agricoli. Altro consumo di suolo, seppur momentaneo, sarà costituito dall'area di cantiere e stoccaggio/deposito di materiale provvisoria dove in fase realizzativa e di eventuale dismissione verranno posizionate le attrezzature, i materiali e parcheggiati i mezzi. Tali aree chiaramente saranno dismesse a fine lavori e ripristinata la situazione *ex ante*; pertanto tale impatto sarà limitato nel tempo e ritenuto non significativo anche in forze della limitata estensione di tali aree. Per quanto riguarda la viabilità interna, questa sarà costituita da piste perimetrali in battuto non necessitando pertanto di importanti opere di sottofondo ed escludendo operazioni di bitumatura o cementazione. Infine, tenuto conto che l'elettrodotto insisterà su viabilità esistente, non è previsto consumo di suolo per la sua realizzazione.

Per quanto riguarda la componente agricola, il piano colturale prevedrà l'utilizzo di specie migliorative alternate a ciclici cambi di coltura. Questa pratica, insieme alla riduzione di evaporazione al suolo possibile al di sotto dei moduli, consentirà un miglioramento nel tempo delle caratteristiche del suolo. Ciò ovviamente sarà possibile solo in luogo dell'alternativa 3i mentre non si verificherà in luogo dell'alternativa 2i.

Da quanto esposto, gli impatti negativi e positivi sulla componente suolo/sottosuolo sono pertanto così riassumibili:

- Sbancamenti
- Modifica a struttura, tessitura e stratigrafica degli orizzonti
- Rischio desertificazione al di sotto dei pannelli
- Utilizzo diserbanti o pascolo per pulizia sotto pannelli
- Rischio di rilascio/sversamento di sostanze inquinanti (e.g. combustibile, olii lubrificanti...) dai mezzi di cantiere
- Compattazione suolo
- Modifiche permeabilità suolo
- Perdita suolo per fini agricoli

- Miglioramento caratteristiche del suolo

Alcuni di questi impatti sono mitigati già con le scelte progettuali della alternativa 3i che prevede:

- Altezza pannelli, spaziatura filari per favorire circolazione d'aria e consentire l'irraggiamento di tutto il campo.
- Utilizzo inseguitori (*tracker*) per massimizzare la produzione dell'impianto e consentire l'esistenza di larghi spazi di interfila coltivabili.

Si specifica inoltre che è previsto un monitoraggio della componente suolo finalizzata a monitorare e quantificare eventuali alterazioni o inquinamenti durante le fasi operative rispetto alla situazione *ex-ante* (cfr. Piano di Monitoraggio Ambientale).

Impianto agrivoltaico - suolo

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i			Alternativa 3i (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Sbancamenti	0	-1	0	0	-1	0	0
Modifica a struttura, tessitura e stratigrafica degli orizzonti	0	0	0	0	0	0	0
Rischio desertificazione sotto i pannelli	0	0	-1	0	0	0	0
Utilizzo diserbanti o pascolo per pulizia sotto pannelli	0	0	-2	0	0	0	0
Rischio di rilascio/sversamento di sostanze inquinanti (e.g. combustibile, olii lubrificanti...)	0	-1	0	-1	-1	0	-1
Compattazione suolo	0	0	0	0	0	0	0
Modifiche permeabilità suolo	0	0	0	0	0	0	0
Perdita suolo per fini agricoli	0	0	-2	0	0	0	0
Miglioramento caratteristiche del suolo	0	0	0	0	0	+2	0

Elettrodotto - suolo

Impatto	Alternativa 1el (Opz. 0)	Alternativa 2el			Alternativa 3el (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Sbancamenti	0	-1	0	0	-1	0	0
Modifica a struttura, tessitura e stratigrafica degli orizzonti	0	0	0	0	0	0	0
Rischio di rilascio/sversamento di sostanze inquinanti (e.g. combustibile, olii lubrificanti...)	0	-1	0	-1	-1	0	-1
Perdita suolo per fini agricoli	0	0	0	0	0	0	0
Miglioramento caratteristiche del suolo	0	0	0	0	0	0	0

5.6. Paesaggio e beni culturali

La principale interferenza col paesaggio, nel caso di tale tipologia di impianto, è costituita dall'impatto visivo dovuta all'inserimento dei moduli fotovoltaici all'interno del contesto agricolo e rurale. È necessario ricordare però che l'area già è inserita in una zona visivamente disturbata in quanto circondata da torri eoliche anche di importanti dimensioni. La scelta progettuale dell'alternativa 3i consentirebbe però di mantenere importanti spaziature di interfila in modo da evitare l'inserimento di un'unica *patch* antropica senza soluzione di continuità (come invece avverrebbe con l'alternativa 2i). Inoltre le previste quinte arboree impediranno la visibilità dell'impianto dalle strade circostanti (SP 4 e SS 126). Paradossalmente le quinte arboree dell'impianto agrivoltaico saranno anche in grado di mitigare parzialmente l'impatto visivo delle torri eoliche già esistenti (si rimanda in ogni caso alla tavola delle foto-simulazioni per ulteriori dettagli) rappresentando quindi un impatto positivo. Tenuto conto di ciò l'impianto sarà ben mascherato e solo parzialmente visibile dalle alture circostanti (ad es. colle di Suarecci o del Castello di Monreale). L'impatto visivo sarà invece praticamente insignificante nelle fasi di cantiere o di eventuale dismissione anche in forze della concentrazione dei materiali e dello stazionamento dei mezzi nelle sole aree di deposito previste all'interno del cantiere. Per quanto riguarda l'elettrodotto, l'impatto sarà inesistente in forze del suo alloggiamento interrato in trincea. Infine anche per la Cabina consegna utente e Cabina SE Guspini, ubicandosi all'interno di un lotto interamente perimetrato da vegetazione arborea, l'impatto visivo è valutabile come trascurabile.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 76/105



Figura 47 – Situazione *ex ante*



Figura 48 – Impianto agrivoltaico senza quinte arboree



Figura 49 – Impianto agrivoltaico con quinte arboree

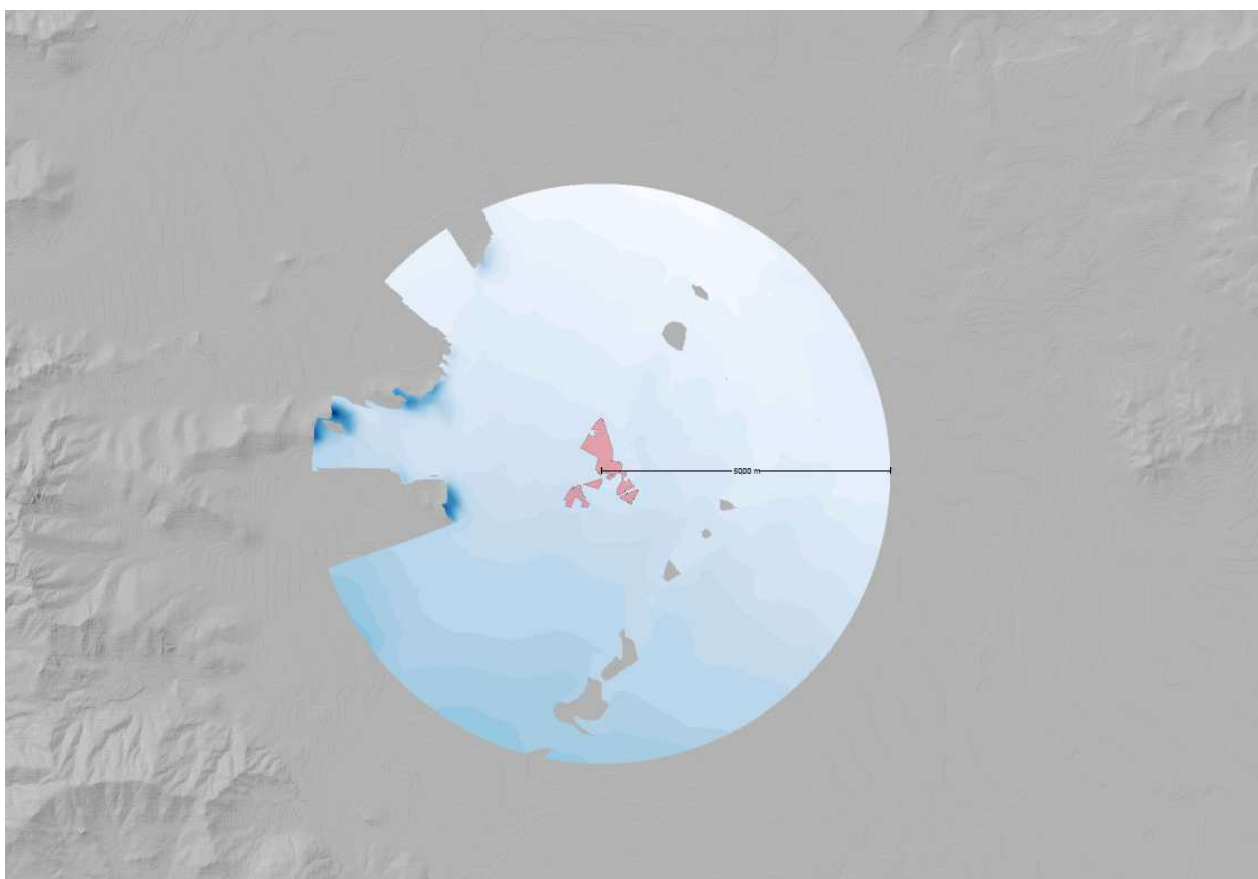


Figura 50 – Studio di impatto visivo tramite *Viewshed* su un raggio di 5 km.

Per quanto concerne l'impatto luminoso, come meglio specificato nella relazione tecnica, tutti i punti luce saranno conformi alle linee guida regionali sull'inquinamento luminoso. Si specifica in questa sede che al netto della luminosità minima e di segnalazione, il resto dell'impianto di luminosità sarà

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 77/105

accesso solo in caso di manutenzioni straordinarie o in caso di intrusione. Inoltre, i corpi illuminati, di tipologia a LED e posti su pali, avranno direzione di proiezione verso il basso, riducendo dunque la percezione dell'impianto dalle lunghe distanze.

Per quanto concerne il pericolo incendi che ogni estate mette a repentaglio il paesaggio sardo, si specifica che l'area può essere interessata solo da "incendi radenti" e non "di chioma" (in forze dell'assenza di copertura forestale). Per questo motivo l'energia che si potrà sviluppare sarà relativamente bassa e facilmente arrestabile con la predisposizione di una fascia tagliafuoco dove non solo non saranno presenti componenti dell'impianto ma non sarà neanche presente materia organica combustibile (fieno, sterpaglie etc) in quanto periodicamente arata. Le fasce tagliafuoco consentiranno inoltre di compartimentare i vari sotto-campi dell'impianto evitando quindi che eventuali incendi si possano propagare nelle adiacenti aree. La raccolta all'inizio dell'estate della fienaggione/foraggio, eviterà inoltre la permanenza di materia organica combustibile nel campo. La stessa scelta dell'*Eucalyptus sp.* come specie per le quinte arboree è dettata da fatto che tale pianta nei confronti degli incendi di tipo radente offre una buona resistenza comportandosi come pirofita passiva. Si ricorda infine la presenza dell'impianto di videosorveglianza che costituirà un presidio per immediati interventi.

Per quanto riguarda l'assetto storico-culturale si specifica che gli interventi non ricadranno all'interno dei limiti del Parco Geominerario Ambientale e Storico della Sardegna seppur una parte dell'elettrodotto ricadrà all'interno delle "aree dell'organizzazione mineraria" ossia elementi poligonali rappresentanti le Aree della Organizzazione Mineraria, che appartengono alle aree di insediamento produttivo di interesse storico-culturale caratterizzate da forte identità in relazione a fondamentali processi produttivi di rilevanza storica. Tale perimetrazione include quindi buona parte del comune di Guspini a riconoscimento del suo ruolo importante svolto nel passato minerario. In ogni caso, nell'area di intervento non sono presenti siti minerari. L'unico elemento rinvenuto, riconducibile al suddetto passato è rappresentato dal vecchio casello/cantoniera (attualmente pericolante e allo stato di rudere) ubicato lungo la ex linea ferrovia Montevecchio-S. Gavino (dismessa e ora riconvertita a viabilità interpodereale) creata per il trasferimento della blenda fino al Porto di Cagliari.

Ulteriori elementi di interesse storico-culturale sono rappresentati dai siti archeologici (e.g. *menhir* di Perdas Longas, pozzo sacro di Sa Mitza de Nieddinu, fortezza di Suarecci, Nuraghe Melas) i quali non saranno compresi all'interno delle aree interessate dai lavori, trovandosi ad una certa distanza come illustrato nella carta delle emergenze archeologiche a cui si rimanda.

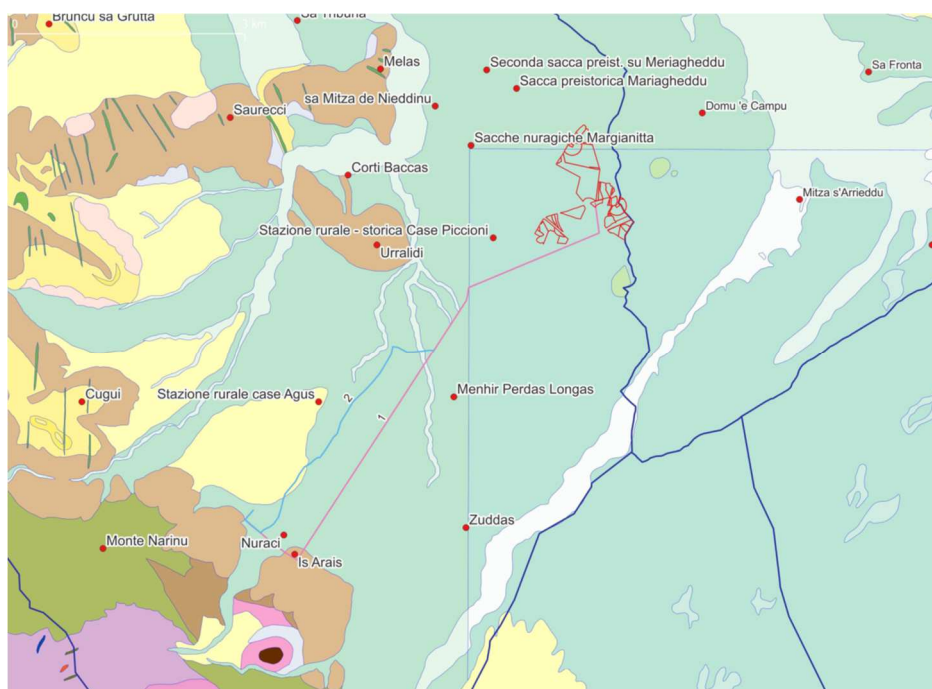


Figura 51 – Interventi in progetto ed emergenze archeologiche.

Per quanto riguarda il rischio archeologico, l'indagine ha segnalato un certo potenziale archeologico attorno alla maggior parte delle emergenze archeologiche citate, seppur ipotizzate. Il rischio alto di interferenza si manifesterebbe in ogni caso qualora si dovesse operare attorno o in prossimità dell'emergenza. Si ricorda invece che l'intero elettrodotto insisterà sul rilevato stradale, su un'area quindi già interessata da scavi e intervento antropico e non andrà ad insistere su aree vergini in prossimità di emergenze archeologiche. Tale impatto, seppur presente, viene considerato pertanto molto basso. Si specifica in ogni caso che sarà previsto un monitoraggio archeologico finalizzato proprio alla riduzione di tale potenziale rischio.

Infine, per quanto riguarda le alternative progettuali, non si rilevano importanti differenze tra le soluzioni 2i, 3i, 2el e 3el.

Da quanto esposto, gli impatti negativi e positivi sulla componente paesaggio e beni culturali sono pertanto così riassumibili:

- Impatto visivo
- Impatto luminoso
- Interferenze emergenze storico-culturali
- Rischio incendi

- Rischio archeologico

Anche in questo caso, sia l'impatto visivo che quello luminoso sono stati mitigati con le scelte progettuali di predisporre delle quinte arboree attorno all'impianto fotovoltaico, di interrare tutti i collegamenti e l'elettrodotto e di adottare un impianto luminoso a bassa intensità e con fascio di luce direzionato. Già si è detto per quanto riguarda rischio incendi e rischio archeologico.

Impianto agrivoltaico - Paesaggio e beni culturali

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i			Alternativa 3i (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Impatto visivo	0	0	+1	+1	0	+1	+1
Impatto luminoso	0	0	0	0	0	0	0
Interferenze emergenze storico-culturali	0	0	0	0	0	0	0
Rischio incendi	-1	0	0	0	0	0	0
Rischio archeologico	0	-1	0	0	-1	0	0

Elettrodotto - Paesaggio e beni culturali

Impatto	Alternativa 1el (Opz. 0)	Alternativa 2el			Alternativa 3el (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Impatto visivo	0	0	0	0	0	0	0
Impatto luminoso	0	0	0	0	0	0	0
Interferenze emergenze storico-culturali	0	0	0	0	0	0	0
Rischio archeologico	0	-1	0	0	-1	0	0

5.7. Rumore e vibrazioni

Per quanto riguarda la componente rumore e vibrazioni, è necessario specificare che gli impianti fotovoltaici sono tra i sistemi più silenziosi per la generazione di energia elettrica. Pertanto si ritiene che la maggior parte degli impatti si manifesterà in fase di cantiere e di eventuale dismissione. Tali impatti saranno assimilabili a quelli di qualsiasi cantiere di medie dimensioni e saranno quindi temporanei, coincidendo con la durata dei lavori. Inoltre si ricorda che l'impatto acustico e vibrazionale sarà concentrato nelle sole ore di cantiere. Anche per quanto riguarda la realizzazione dell'elettrodotto, si ricorda che il cantiere sarà itinerante, avanzando di pari passo rispetto all'avanzamento dello scavo, per cui l'impatto acustico e vibrazionale sarà distribuito durante la realizzazione lungo tutta la linea. Tenuto conto che in caso di dismissione, l'elettrodotto non verrà dismesso ma verrà ceduto alla Rete Elettrica Nazionale, non si rileveranno impatti acustici e vibrazionali in questa fase.

In fase di esercizio non ci saranno sorgenti di rumore da parte dell'impianto se non il minimo apporto della movimentazione dei *tracker*, delle apparecchiature elettriche e gli impianti di ventilazione a servizio di questi ultimi all'interno delle cabine.

In ogni caso, per quanto riguarda il rumore, è stato condotto uno studio previsionale acustico a cui si rimanda per tutti i dettagli; in questa sede si accenna soltanto ai punti salienti.

Lo studio ha individuato 6 recettori attorno all'impianto classificabili come "edificio residenziale" e ubicati tra i 250 e i 600 metri dall'impianto.

Ricettore	Destinazione d'uso	Classe acustica	Comune di appartenenza	Distanza dall'area di progetto
R1	Edificio residenziale	III	Comune di Guspini	250 m circa
R2	Edificio residenziale	III*	Comune di Pabillonis	230 m circa
R3	Edificio residenziale	III*	Comune di Pabillonis	280 m circa
R4	Edificio residenziale	III*	Comune di Pabillonis	550 m circa
R5	Edificio residenziale	III	Comune di Guspini	600 m circa
R6	Edificio residenziale	III	Comune di Guspini	580 m circa

Tabella riepilogativa - * Non essendo stato possibile consultare il PCA del Comune di Pabillonis, è stata attribuita cautelativamente la classe acustica III.

Figura 52 – Tabella riepilogativa dei ricettori individuati.

Per quanto riguarda le sorgenti esistenti, queste sono rappresentate dai cicli produttivi delle aziende agricole circostanti, dalle pale eoliche e dal tiro a volo del limitrofo Comune di Pabillonis. La misura di tali sorgenti ha consentito di delineare un clima acustico "ante operam".

Ricettore	Destinazione d'uso	Rumore residuo misurato diurno dB(A)	Rumore residuo misurato notturno dB(A)
R1	Edificio residenziale	38,5	Non pertinente
R2	Edificio residenziale	40,5	33,5
R3	Edificio residenziale	40,5	33,5
R4	Edificio residenziale	40,5	Non pertinente
R5	Edificio residenziale	41,0	Non pertinente
R6	Edificio residenziale	41,0	Non pertinente

Figura 53 – Tabella riepilogativa della situazione "ante operam".

Infine, attraverso la modellizzazione informatica di simulazione acustica è stato generato un modello previsionale di impatto acustico riassumibile nella seguente tabella e dalla quale si evince come i valori di immissione ottenuti, generati dal funzionamento dell'impianto fotovoltaico, siano inferiori ai limiti di legge.

Ricettore	Destinazione d'uso	Altezza ricettore (m)	Rumore residuo misurato diurno dB(A)	Livello emissione calcolato diurno dB(A)	Livello rumore ambientale calcolato diurno dB(A)	Rispetto limite diurno 60 dB(A) Classe III
R1	Edificio residenziale	2,00	38,5	27,0	45,0	verificato
R2	Edificio residenziale	2,00	40,5	24,5	44,0	verificato
R3	Edificio residenziale	2,00	40,5	30,0	43,5	verificato
R4	Edificio residenziale	2,00	40,5	28,0	37,0	verificato
R5	Edificio residenziale	2,00	41,0	30,0	37,0	verificato
R6	Edificio residenziale	2,00	41,0	28,0	40,0	verificato

Ricettore	Destinazione d'uso	Altezza ricettore (m)	Rumore residuo misurato notturno dB(A)	Livello emissione calcolato notturno dB(A)	Livello rumore ambientale calcolato notturno dB(A)	Rispetto limite notturno 50 dB(A) Classe III
R2	Edificio residenziale	2,00	33,5	15,5	36,5	verificato
R3	Edificio residenziale	2,00	33,5	24,8	36,5	verificato

Figura 54 – Tabella riepilogativa della previsione acustica

Tenuto conto dei risultati, della tipologia di area su cui insisterà l'impianto e della tipologia di recettori e/o centri abitati presenti nell'intorno, non si ritiene che il traffico veicolare indotto dall'attività possa produrre significativi incrementi dei livelli sonori, rendendo pertanto non necessarie ulteriori misure per ridurre le emissioni sonore in fase di esercizio.

Gli impatti acustici e vibrazionali citati in fase di cantiere e di eventuale dismissione possono invece essere mitigati con i seguenti accorgimenti:

- Utilizzo di macchinari efficienti con particolare attenzione alla manutenzione dei silenziatori di scarico e degli organi di trasmissione.
- Divieto di utilizzo di macchinari senza dichiarazione CE di conformità e indicazione del livello di potenza sonora garantito, secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 262/02.
- Prediligere mezzi gommati a cingolati.
- Evitare contemporaneità di lavorazioni rumorose.
- Evitare di lasciare mezzi con motore in funzione se non in uso.
- Monitoraggio acustico.

Impianto agrivoltaico - rumore

Impatto	Alternativa 1i (Opzione 0)	Alternativa 2i			Alternativa 3i (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Inquinamento acustico	0	-1	0	-1	-1	0	-1

Elettrodotto - rumore

Impatto	Alternativa 1el (Opzione 0)	Alternativa 2el			Alternativa 3el (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Inquinamento acustico	0	-1	0	0	-1	0	0

5.8. Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Le uniche radiazioni associabili agli impianti in progetto sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza prodotti dalla tensione di esercizio delle strutture/elettrodotti e dalla corrente che li percorre. Infatti le apparecchiature presenti all'interno dell'impianto sono fonte di emissione di campi elettromagnetici così come le linee elettriche.

È stato effettuato uno studio CEM finalizzato a valutare gli impatti e le Distanze di Prima Approssimazione (DPA) delle opere in progetto (cfr. relazione specialistica per dettagli).

Per quanto riguarda il cavidotto, la simulazione ha evidenziato una DPA di circa 2,2 metri per quanto riguarda le connessioni interne al campo fotovoltaico e di circa 3 m ai lati della futura trincea che attraverserà la sede stradale. Per quanto riguarda invece le *power station*, le DPA calcolate risultano essere pari a circa 4 m.

Tenuto quindi conto che attorno all'area dell'impianto, dell'elettrodotto e delle cabine non sono presenti recettori sensibili e prese in considerazione le DPA ottenute dalle simulazioni effettuate, si può affermare che tutte le sorgenti di campi elettromagnetici individuate risultano essere al di sotto dei limiti imposti dalla vigente normativa. Ciò consente pertanto di considerare trascurabile l'impatto elettromagnetico derivato dalle opere in progetto.

Vien da sé che le eventuali lavorazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria da parte del personale tecnico in vicinanza dei centri emissivi comporteranno una maggiore esposizione ma in ogni caso paragonabile a qualsiasi intervento tecnico su impianti elettrici similari per emissione.

Impianto agrivoltaico - radiazioni

Impatto	Altern. 1i (Opzione 0)	Alternativa 2i			Alternativa 3i (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Emissioni elettromagnetiche	0	0	0	0	0	0	0

Elettrodotto - radiazioni

Impatto	Altern.1el (Opzione 0)	Alternativa 2el			Alternativa 3el (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Emissioni elettromagnetiche	0	0	0	0	0	0	0

5.9. Popolazione, salute umana e ambiente socio-economico

Per quanto riguarda la popolazione, sicuramente la realizzazione degli interventi in progetto avrà una ricaduta positiva non solo sulle maestranze direttamente interessate dalle esecuzioni e dalle installazioni ma anche sull'indotto della zona (attività alberghiere, ristorazione, servizi vari). Tale ricaduta positiva proseguirà anche in fase di esercizio in quanto l'impianto richiederà un servizio di

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 84/105

sorveglianza, gestione e, cadenzatamente, operazioni di manutenzione. Sempre sul profilo economico è necessario anche ricordare la redditività dei terreni su cui insiste l'impianto.

Per quanto riguarda la salute pubblica, si ritiene che l'impianto in fase di esercizio non possa avere impatti negativi in quanto lontano da recettori sensibili e centri abitati e non genererà gas o emissioni nocive. Se si dovesse ragionare invece a larga scala, sarebbero enormi i vantaggi alla salute umana tenendo conto dei gas nocivi e climalteranti che si eviterebbe di generare qualora la stessa energia elettrica dell'impianto venisse invece prodotta con modalità termoelettriche da combustibili fossili. Gli unici impatti negativi potrebbero derivare probabilmente in fase di cantiere o di eventuale dismissione a seguito del disturbo acustico, aumento del traffico di mezzi di cantiere o emissione di polvere (impatti già presi in considerazione nelle precedenti matrici).

Infine, tra gli impatti a tale componente, si può citare l'eventuale diminuzione di produttività dei terreni derivata dall'installazione dell'impianto su terreni agricoli. Come già esplicitato le due alternative prevedono un impianto ottimizzato per la maggior produzione di energia (alternativa 2i) e un impianto che consenta sia di produrre energia che continuare le attività agricole sia sotto i pannelli che negli spazi di interfila (alternativa 3i). È evidente quindi che solo nell'alternativa 2i ci sarà una sensibile diminuzione di produttività dei terreni. Parimenti la soluzione 3i consentirà di mantenere la vocazione agricola dell'area e preservare le pratiche agricole storiche. Ancora, si ricorda che la componente agricola sarà seguita e monitorata all'interno di un piano di coltivazione (cfr. relazione agronomica) che, migliorando la gestione e la conduzione del fondo, dovrebbe consentire un miglioramento della resa delle colture rispetto alla conduzione attuale, compensando la minima perdita di terreni per fini agricoli dovuta alla realizzazione dell'impianto. Si ritiene non significativo invece l'inserimento delle cabine elettriche consegna utente e Guspini SE.

Per quanto riguarda l'elettrodotto, si ricorda che questo, in caso di dismissione dell'impianto, verrà ceduto alla Rete Nazionale e continuerà la sua operatività. Non inciderà inoltre sulla produttività agricola dei terreni in quanto insisterà sulla viabilità locale e quindi su aree già antropizzate.

In sintesi quindi gli impatti (negativi e positivi) potranno essere:

- Occupazione diretta.
- Indotto economico locale.
- Redditività terreni.
- Salute pubblica.
- Risparmio combustibili fossili.
- Riduzione inquinanti ed emissioni climalteranti da termoelettrico.

- Diminuzione produttività agricola.
- Mantenimento vocazione agricola e pratiche agronomiche storiche.

Impianto agrivoltaico – popolazione, salute umana e ambiente socio-economico

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i			Alternativa 3i (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Occupazione diretta	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Indotto economico	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Redditività terreni	0	-1	+1	-1	-1	+1	-1
Risparmio di combustibili fossili	-1	-1	+2	-1	-1	+1	-1
Riduzione inquinanti ed emissioni climalteranti da termoelettrico	-1	-1	+2	-1	-1	+1	-1
Diminuzione produttività agricola	0	-1	-2	-1	-1	0	-1
Mantenimento vocazione agricola e pratiche agronomiche storiche	+1	-1	-1	-1	-1	+1	-1

Elettrodotto – popolazione, salute umana e ambiente socio-economico

Impatto	Alternativa 1e (Opz. 0)	Alternativa 2e			Alternativa 3e (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Occupazione diretta	0	+1	+1	0	+1	+1	0
Indotto economico	0	+1	+1	0	+1	+1	0

5.10. Risorse naturali

Si valuta in questa sezione l'utilizzo delle risorse naturali relativamente alla realizzazione degli interventi in progetto.

Per quanto riguarda l'utilizzo di materie prime per la realizzazione delle apparecchiature costituenti l'impianto, a fronte effettivamente dell'impiego di materie nobili, si ricorda la durata di vita media di un pannello (oggi giorno 25-30 anni) è ben più lunga della maggior parte dei beni mobili di consumo o di investimento rendendo quindi tale utilizzo di risorse dilatato e ammortizzato nel tempo. Parimenti, per la fase di dismissione si prevede che nei successivi 25-30 anni si possa chiudere la filiera dei pannelli fotovoltaici con la possibilità di recupero dei materiali al 100% in un'ottica di

economia circolare. Si ritiene pertanto di poca entità l'utilizzo delle materie prime e paragonabili a qualsiasi intervento o acquisto di beni.

Per quanto riguarda la risorsa idrica, si ipotizza che questa possa essere utilizzata in fase di cantiere o di eventuale dismissione per la bagnatura delle piste e all'abbattimento delle polveri. Si ritengono in ogni caso tali quantitativi non significativi.

È necessario inoltre prendere in considerazione il destino delle TRS in eccesso. Come meglio specificato nel Piano preliminare di Utilizzo, il terreno vegetale compatibile con l'utilizzo agronomico (e.g. scavi per platee di fondazione cabine elettriche, trincee all'interno dei campi) verrà riutilizzato all'interno del cantiere per sistemazioni morfologiche e soprattutto per la sistemazione a verde delle quinte arboree perimetrali per un totale di 5178 m³. Viceversa per le TRS in eccesso (4453,61 m³) nonché dal materiale di scavo in esubero provenienti dalla trincea dell'elettrodotto lungo la sede stradale (3508,53 m³), è previsto il conferimento presso la Ecoinerti S.r.l. di Iglesias che si è impegnata a processare presso il suo impianto di trattamento/recupero inerti e scarica un quantitativo massimo di 8000 m³ (cfr. Piano di Utilizzo e dichiarazione di impegno allegata).

Tale ipotesi di utilizzo *in situ* sarà chiaramente vincolata ai risultati della caratterizzazione al rispetto delle CSC previste in colonna "A" *Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale* della Tabella 1, allegato 5, al Titolo V parte IV del D.Lgs. n. 152/2006. Per quanto riguarda il conferimento all'impianto, si prediligerà il recupero piuttosto che l'occupazione di volumi importanti in discariche, che ne comporterebbero una velocizzazione della saturazione.

I principali impatti (negativi e/o positivi) per questa componente ambientale saranno pertanto:

- Utilizzo materie prime
- Utilizzo risorsa idrica
- Occupazione volumi in discarica

Impianto agrivoltaico – risorse naturali

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i			Alternativa 3i (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Utilizzo materie prime	0	-1	0	0	-1	0	0
Utilizzo risorsa idrica	0	0	0	0	0	0	0
Occupazione volumi discarica	0	0	0	0	0	0	0

Elettrodotto- risorse naturali

Impatto	Alternativa 1e (Opz. 0)	Alternativa 2e			Alternativa 3e (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Utilizzo materie prime	0	-1	0	0	-1	0	0
Utilizzo risorsa idrica	0	0	0	0	0	0	0
Occupazione volumi discarica	0	-1	0	0	-1	0	0

5.11. Rifiuti

Durante tutte le fasi della vita utile dell'impianto, i rifiuti prodotti saranno gestiti secondo la normativa prevista: tutti i rifiuti saranno stoccati in regime di deposito temporaneo in aree confinate/contenitori chiusi e suddivisi per tipologia e pericolosità. Per quanto riguarda i liquidi organici prodotti dal personale presente in cantiere, questi saranno raccolti in bagni chimici opportunamente gestiti nel rispetto della normativa vigente. Come si evince dal *layout* di cantiere, per ogni sotto-campo è stata prevista una zona di deposito/stoccaggio materiali e rifiuti al fine di limitare gli spostamenti di questi ultimi all'interno del parco agrivoltaico.

In ogni caso, tenuto conto della tipologia dell'opera, non si ritiene significativa la produzione di rifiuti in fase di esercizio dell'impianto. Viceversa per quanto riguarda la produzione di rifiuti in fase di cantiere, vale quanto detto nel paragrafo precedente qualora si dovesse optare per il conferimento in discarica delle TRS in eccesso o dai materiali di scavo derivanti dalla della trincea per l'elettrodotto che insisterà sulla sede stradale (costituiti quindi anche da asfalto). Si rimanda in ogni caso al Piano preliminare di Utilizzo per i dettagli nel quale per il momento è previsto un conferimento ad impianto di trattamento/recupero e/o discarica un quantitativo pari a 7962,14 m³. Si specifica infine che per le TRS sono previsti 9 siti di deposito intermedio (ognuno all'interno di ogni sotto-campo e nel lotto della Cabina utente). I materiali in esubero provenienti dallo scavo lungo la sede stradale saranno invece direttamente conferiti al sito di destinazione finale (Ecoinerti S.r.l.).

Infine, per quanto riguarda l'eventuale fase di dismissione, tenuto conto che questa potrebbe avvenire non prima dei prossimi 30 anni, non è possibile analizzare tale fase con le normative attualmente vigenti. Inoltre si ritiene che l'industria del riciclo avrà sviluppato capacità tali da poter riciclare interamente tutto il materiale utilizzato. Già ora difatti buona parte del materiale (rame, alluminio, acciaio, inerti da demolizione...) è interamente riciclabile. Tale fase di dismissione non interesserà invece l'elettrodotto e le cabine elettriche che continueranno la loro operatività in quanto verranno cedute alla Rete Elettrica Nazionale.

Per completezza di informazione si riporta di seguito un'ipotetica lista di rifiuti producibili in fase di cantiere:

CER 150101	Imballaggi di carta e cartone
CER 150102	Imballaggi di plastica
CER 150103	Imballaggi di legno
CER 150104	Imballaggi metallici
CER 150105	Imballaggi in materiali compositi
CER 150106	Imballaggi in materiali misti
CER 150203	Assorbenti, amateriali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
CER 160304	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 160306	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
CER 161002	Soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 161001
CER 170107	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diversa da quelle di cui alla voce 170106
CER 170202	Vetro
CER 170203	Plastica
CER 170302	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
CER 170407	Metalli misti
CER 170411	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410
CER 170504	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
CER 170604	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alla voce 170601 e 170603
CER 170903*	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose

Per quanto riguarda le alternative progettuali, non si rilevano importanti differenze tra la soluzione 2i e 3i. Per quanto riguarda invece le alternative progettuali dell'elettrodotta (el), si ricorda che la soluzione 2el attraverserà la SP4, la SS 126 fino all'area PIP per poi proseguire su strade interne in fondo naturale; viceversa la soluzione 3el proseguirà fino alla cantoniera Nuraci per poi proseguire lungo la ex ferrovia Montevicchio-S. Gavino. Pertanto la soluzione 3el, insistendo per una lunghezza maggiore sulla SS 126, comporterebbe una maggiore produzione di rifiuti bituminosi dovuti alla scarificazione di conglomerato bituminoso della SS126. In ogni caso, in entrambe le soluzioni, i materiali in eccesso derivati dallo scavo (seppur con CER diversi), andranno conferiti ad apposito impianto di recupero e/o discarica pertanto in questa fase si sono considerati equipollenti ai fini degli impatti.

Al fine di ridurre il volume di materiale eventualmente da conferire *extra situ* (e.g. impianto trattamento inerti, discarica), qualora le analisi dovessero consentire di classificare parte delle TRS all'interno della colonna A "Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale" (D.lgs 152/2006 Allegato 5, parte IV, Tabella 1), le stesse verranno riutilizzate *in situ* per livellamenti morfologici e/o sistemazione a verde delle fasce perimetrali sui cui verranno piantumate le quinte arboree (cfr. in ogni caso Piano preliminare di Utilizzo TRS).

Impianto agrivoltaico – rifiuti

Impatto	Alternativa 1i (Opz. 0)	Alternativa 2i			Alternativa 3i (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Produzione rifiuti	0	0	0	0	0	0	0

Elettrodotto- rifiuti

Impatto	Alternativa 1e (Opz. 0)	Alternativa 2e			Alternativa 3e (soluzione progettuale)		
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Produzione rifiuti	0	-1	0	0	-1	0	0

5.12. Interazione tra i fattori

Per quanto riguarda le interazioni tra i fattori e le matrici prese in considerazione, si ipotizza una connessione per quanto riguarda l'eventuale rischio di perdite/sversamenti di lubrificanti e/o carburanti sulla matrice suolo che potrebbero interessare anche la matrice acque superficiali/sotterranee nonché la matrice biotica (flora, vegetazione, fauna).

Altresì, appaiono connesse la matrice puramente floristico-vegetale e quella faunistica. Si pensi ad esempio al vantaggio faunistico ottenibile (in termini di corridoi ambientali, rifugi, posatoi, nicchie ecologiche) a seguito della realizzazione delle quinte arboree attorno all'impianto.

Non si rilevano ulteriori importanti interazioni.

5.13. Cumulo con altri impatti

Come già più volte accennato, sull'area in cui sorgerà l'impianto agrivoltaico insistono anche alcune torri eoliche che allo stato attuale comportano un certo impatto visivo. Al fine di mitigare l'impatto visivo dell'impianto agrivoltaico, la progettazione ha previsto la realizzazione di una quinta arborea lungo tutti i perimetri in modo da proseguire i filari di *Eucalyptus sp.* interpoderali parzialmente già presenti. Le foto-simulazioni realizzate evidenziano come le quinte arboree dell'impianto agrivoltaico non solo impediscono la vista di quest'ultimo dalle strade limitrofe ma smorzano parzialmente anche l'impatto visivo delle torri eoliche. Si ritiene pertanto che l'impianto fotovoltaico non solo non

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 90 /105

costituirà un cumulo di impatto con le torri eoliche presenti, ma paradossalmente (grazie al relativo sistema di quinte arboree) sia migliorativo rispetto alla situazione attuale.

Sempre per quanto riguarda il cumulo con altri progetti, si specifica che l'importante possibilità di continuare le lavorazioni agronomiche in tali terreni affiancandole alla produzione di energia ha comportato la richiesta di almeno 3 autorizzazioni nelle aree limitrofe a quelle di intervento (cfr. tavola relativa). Allo stato attuale non è possibile valutare (qualora gli interventi venissero autorizzati) l'effettivo cumulo di impatti. Probabilmente anche in questo caso, la realizzazione di un elettrodotto debitamente dimensionato potrebbe servire non solo l'impianto in progetto ma essere condiviso, comportando quindi una suddivisione di impatto nei vari impianti da realizzarsi.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 91/105

6. Misure di prevenzione, mitigazione e compensazione

In questo capitolo verranno elencati tutte le misure di prevenzione, mitigazione e compensazione degli impatti che si intende adottare, suddivise per le varie matrici prese in considerazione.

6.1. Atmosfera e clima:

In relazione agli impatti elencati per questa matrice ambientale, la produzione di polvere e di gas di scarico potrebbe essere fortemente ridotta adottando le seguenti misure di prevenzione e mitigazione:

- Costante inumidimento delle piste in terra battuta per la riduzione della polvere;
- Utilizzo di mezzi prevalentemente gommati per limitare produzione di polvere;
- Utilizzo di mezzi efficienti per limitare fumosità;
- Ricoprimento del carico in caso di trasporto di terre o inerti.
- Monitoraggio atmosfera in tutte le fasi per valutare eventuali superamenti dei limiti normativi o discostamenti dalla fase *ante operam*.

6.2. Acque superficiali e sotterranee

In relazione agli impatti elencati per questa matrice ambientale, l'eventuale rischio di sversamenti potrebbe essere fortemente ridotto adottando le seguenti misure di prevenzione e mitigazione:

- Utilizzo di mezzi in perfetta efficienza per ridurre rischio di perdite di carburante e/o olii lubrificanti.
- Stoccaggio carburante, lubrificanti o altro materiale all'interno del cantiere in sicurezza all'interno di contenitori, su superfici impermeabili e in aree confinate.

6.3. Biodiversità, vegetazione e flora

In relazione agli impatti elencati per questa matrice ambientale, la produzione di polvere interferente con la funzionalità fotosintetica e l'emissione di gas di scarico verrebbero ridotti adottando le seguenti misure di prevenzione e mitigazione:

- Bagnatura pista per evitare accumulo polvere su superficie fogliare.
- Utilizzo di mezzi in perfetta efficienza per ridurre l'emissione di gas di scarico.
- Monitoraggio Flora e Vegetazione in tutte le fasi per valutare l'eventuale comparsa di criticità e proporre misure correttive immediate.

Si eviteranno alterazioni alla biodiversità e all'assetto floristico utilizzando specie già presenti per la realizzazione delle quinte arboree al fine di avere la certezza di utilizzare piante adattabili alle condizioni esistenti ed evitare di introdurre specie esotiche.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 92 /105

6.4. Fauna

In relazione agli impatti elencati per questa matrice ambientale, il disturbo etologico potrebbe essere fortemente ridotto adottando le seguenti misure di prevenzione e mitigazione:

- Monitoraggio faunistico in tutte le fasi al fine di valutare eventuali discostamenti rispetto alla fase *ante operam* e proporre immediati interventi correttivi.
- Utilizzo mezzi prevalentemente gommati e in perfetta efficienza per ridurre la rumorosità.
- Rete perimetrale per evitare incidenti con la macrofauna.
- Rete perimetrale sollevata da terra per consentire passaggio della piccola fauna.
- Tecnologia *no-dig* per evitare di alterare habitat di alveo.
- Impianto illuminazione non invasivo per limitare interferenza luminosa notturna.
- L'elettrodotto interrato consentirà di evitare rischio collisioni e rischio folgorazioni per l'avi-fauna.

6.5. Suolo e sottosuolo

In relazione agli impatti elencati per questa matrice ambientale, gli stessi potrebbero essere ridotti adottando le scelte progettuali della soluzione 3i:

- Altezza pannelli e spaziatura filari per favorire circolazione d'aria e consentire l'irraggiamento di tutto il campo.
- Utilizzo inseguitori (*tracker*) per massimizzare la produzione dell'impianto e consentire l'esistenza di larghi spazi di interfila coltivabili.
- Piano di Monitoraggio suolo in tutte le fasi per valutare scostamenti dalla fase *ante operam* e proporre immediati interventi correttivi.

6.6. Paesaggio e beni culturali

In relazione agli impatti elencati per questa matrice ambientale, gli stessi saranno ridotti adottando le seguenti misure di prevenzione e mitigazione:

- Predisposizione di quinte arboree per impedire la visibilità dell'impianto dalla viabilità adiacente.
- Elettrodotto interrato per evitare impatto visivo.
- Impianto di illuminazione non invasivo per ridurre impatto luminoso.
- Realizzazione fascia tagliafuoco per compartimentare i sotto-campi e creare soluzioni di continuità alla propagazione degli incendi.
- Monitoraggio archeologico per valutare l'eventuale intercettazione di emergenze archeologiche durante gli scavi.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 93/105

6.7. Rumore e vibrazioni

In relazione agli impatti elencati per questa matrice ambientale, gli stessi potrebbero essere ridotti adottando le seguenti misure di prevenzione e mitigazione:

- Utilizzo di macchinari efficienti con particolare attenzione alla manutenzione dei silenziatori di scarico e degli organi di trasmissione.
- Divieto di utilizzo di macchinari senza dichiarazione CE di conformità e indicazione del livello di potenza sonora garantito, secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 262/02.
- Prediligere mezzi gommati a cingolati per ridurre la rumorosità.
- Evitare contemporaneità di lavorazioni rumorose.
- Evitare di lasciare mezzi con motore in funzione se non in uso.
- Monitoraggio acustico in tutte le fasi per valutare scostamenti dai limiti normativi e dal clima acustico della fase *ante operam*.

6.8. Risorse naturali e rifiuti

Al fine di ridurre il volume di materiale eventualmente da conferire *extra situ* (e.g. impianto trattamento inerti, discarica), qualora le analisi dovessero consentire di classificare parte delle TRS all'interno della colonna A "Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale" (D.lgs 152/2006 Allegato 5, parte IV, Tabella 1), le stesse verranno riutilizzate *in situ* per livellamenti morfologici e/o sistemazione a verde delle fasce perimetrali (quinte arboree) per un totale stimato di 5178 m³. Il conferimento in discarica delle altre TRS (e.g. trincee su viabilità esistente) sarà considerata come *ultima ratio*, favorendo le operazioni di recupero in apposito impianto di trattamento inerti.

Si rimanda per i dettagli all'apposito Piano preliminare di Utilizzo delle TRS.

7. Valutazione matriciale complessiva degli impatti

Impatto	Alternativa 1i (Opz.0)	Alternativa 2i			Alternativa 3i (soluzione progettuale)			Mitigata	
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione		
Produzione di polvere	-1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	SI	Atmosfera e clima
Diffusione di gas scarico	0	-1	0	-1	-1	0	-1	SI	
Riduzione gas climalteranti	-2	0	+2	0	0	+2	0		
Riduzione utilizzo combustibili fossili	-2	0	+2	0	0	+2	0		Acque superficiali e sotterranee
Impermeabilizzazione	0	0	0	0	0	0	0		
Evaporazione	-1	0	+2	0	0	+2	0		
Scarico reflui	0	0	0	0	0	0	0		Biodiversità, vegetazione, flora
Rischio rilascio sostanze inquinanti	0	-1	0	-1	-1	0	-1	SI	
Intorbidimento o movimentazione materiale in alveo	0	0	0	0	0	0	0		
Alterazione drenaggio idrico superficiale	0	0	0	0	0	0	0		Fauna
Sovrapposizione PAI (Hi)	0	0	0	0	0	0	0		
Eliminazione individui arborei/arbustivi	0	0	0	0	0	0	0		
Piantumazione nuova vegetazione arborea	0	+1	0	0	+1	0	0		Suolo e sottosuolo
Modifica assetto floristico-vegetazionale	0	+1	+2	+2	+1	+2	+2		
Biodiversità	0	+1	+2	+2	+1	+2	+2		
Riduzione attività fotosintetica per accumulo polvere su superfici fogliari	0	-1	0	-1	-1	0	-1	SI	Paesaggio e beni culturali
Inquinamento gas scarico	0	0	0	0	0	0	0		
Frammentazione areali	0	0	0	0	0	0	0		
Compattamento suolo	0	0	0	0	0	0	0		Rumore
Disturbo etologico alla fauna	0	-1	0	-1	-1	0	-1	SI	
Modifica assetto faunistico	0	0	+1	0	0	+1	0		
Frammentazione areali	0	0	0	0	0	0	0	SI	Radiazioni
Interferenza attività trofica	0	0	+1	0	0	+1	0		
Disturbo luminoso	0	0	0	0	0	0	0		
Interferenza micro e meso fauna acquatica	0	0	0	0	0	0	0		Popolazione, salute umana e ambiente socio-economico
Interferenza con IBA	0	-1	+1	-1	-1	+1	-1	SI	
Sbancamenti	0	-1	0	0	-1	0	0	SI	
Modifica orizzonti	0	0	0	0	0	0	0		Risorse naturali
Rischio desertificazione sotto i pannelli	0	0	-1	0	0	0	0	SI	
Utilizzo diserbanti o pascolo per pulizia sotto pannelli	0	0	-2	0	0	0	0	SI	
Rischio di rilascio/sversamento di sostanze inquinanti	0	-1	0	-1	-1	0	-1	SI	Rifiuti
Compattazione suolo	0	0	0	0	0	0	0		
Modifiche permeabilità suolo	0	0	0	0	0	0	0		
Perdita suolo per fini agricoli	0	0	-2	0	0	0	0	SI	
Miglioramento caratteristiche del suolo	0	0	0	0	0	+2	0		
Impatto visivo	0	0	+1	+1	0	+1	+1	SI	
Impatto luminoso	0	0	0	0	0	0	0	SI	
Interferenze emergenze storico-culturali	0	0	0	0	0	0	0	SI	
Rischio incendi	-1	0	0	0	0	0	0	SI	
Rischio archeologico	0	-1	0	0	-1	0	0	SI	
Inquinamento acustico	0	-1	0	-1	-1	0	-1	SI	
Emissioni elettromagnetiche	0	0	0	0	0	0	0		
Occupazione diretta	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1		
Indotto economico	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1		
Redditività terreni	0	-1	+1	-1	-1	+1	-1		
Risparmio di combustibili fossili	-1	-1	+2	-1	-1	+1	-1		
Riduzione inquinanti ed emissioni climalteranti da termoelettrico	-1	-1	+2	-1	-1	+1	-1		
Diminuzione produttività agricola	0	-1	-2	-1	-1	0	-1	SI	
Mantenimento vocazione agricola e pratiche agronomiche storiche	+1	-1	-1	-1	-1	+1	-1	SI	
Utilizzo materie prime	0	-1	0	0	-1	0	0		
Utilizzo risorsa idrica	0	0	0	0	0	0	0		
Occupazione volumi discarica	0	0	0	0	0	0	0	SI	
Produzione rifiuti	0	0	0	0	0	0	0	SI	

Da ciò si ottiene il seguente risultato di calcolo matriciale:

Alternativa 1i (Opz.0)	Alternativa 2i			Alternativa 3i (soluzione progettuale)		
	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
-8	-11	14	-6	-11	23	-6
-8	-3			6		

Dal risultato emerge come la realizzazione di un impianto in grado di produrre energia elettrica in maniera ecosostenibile rappresenti una soluzione positiva e migliorativa rispetto alla situazione attuale.

Tra le alternative, si nota inoltre come la scelta progettuale 3i (grazie alle numerose misure di prevenzione e mitigazione prese in considerazione) sia quella che consente di ottenere i migliori vantaggi in termini ambientali e sociali. Tale risultato è dovuto non solo ai pochi impatti (peraltro temporalmente limitati prevalentemente alla sola fase di cantiere) ma anche all'enorme vantaggio di proseguire le attività agricole e migliorando, grazie alla realizzazione della fascia vegetata perimetrale, l'assetto paesaggistico, faunistico e floristico dell'area.

Si sottolinea inoltre la differenza temporale tra i disturbi individuati in fase di cantiere (limitati a pochi mesi) e i benefici analizzati, la cui durata sarà invece decennale.

Si analizza di seguito la valutazione matriciale degli impatti per quanto riguarda la realizzazione dell'elettrodotto.

Impatto	Alternativa 1el (Opz.0)	Alternativa 2el			Alternativa 3el (soluzione progettuale)			Mitigata	
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione		
Produzione di polvere	0	-1	0	0	-1	0	0	SI	Atmosfera e clima
Diffusione gas scarico	0	0	0	0	0	0	0	SI	
Impermeabilizzazione	0	0	0	0	0	0	0		
Riduzione evaporazione	0	0	0	0	0	0	0		Acque superficiali e sotterranee
Scarico reflui	0	0	0	0	0	0	0		
Rischio sversamenti	0	-1	0	0	-1	0	0	SI	
Interferenza alveo	0	0	0	0	0	0	0	SI	
Alterazione drenaggio sup.	0	0	0	0	0	0	0	SI	
Sovrapposizione PAI	0	-2	0	0	-1	0	0		Biodiversità, vegetazione e flora
Eliminazione individui	0	0	0	0	0	0	0		
Piantumazione nuova vegetazione	0	0	0	0	0	0	0		
Modifica ass. floristico-veg	0	0	0	0	0	0	0		
Biodiversità	0	0	0	0	0	0	0		
Riduzione att. fotosintetica	0	-1	0	0	-1	0	0	SI	Fauna
Inquin. gas scarico	0	0	0	0	0	0	0	SI	
Frammentazione areali	0	0	0	0	0	0	0		
Disturbo etologico	0	-1	0	0	-1	0	0	SI	
Modifica ass. faunistico	0	0	0	0	0	0	0	SI	
Frammentazione areali	0	0	0	0	0	0	0		Suolo
Interf. att. trofica	0	0	0	0	0	0	0	SI	
Int. micro/meso fauna acq.	0	0	0	0	0	0	0	SI	
Interf. IBA	0	0	0	0	0	0	0	SI	
Rischio impatto ed elettrocuzione	0	0	0	0	0	0	0	SI	
Sbancamenti	0	-1	0	0	-1	0	0		Paesaggio e beni culturali
Modifica struttura ped.	0	0	0	0	0	0	0		
Rischio sversamenti	0	-1	0	0	-1	0	0	SI	
Perdita suolo fini agr.	0	0	0	0	0	0	0		
Miglior.suolo e prod.	0	0	0	0	0	0	0		
Impatto visivo	0	0	0	0	0	0	0		Rumore
Impatto luminoso	0	0	0	0	0	0	0		
Interf. emerg. stor. arch.	0	0	0	0	0	0	0		
Rischio archeologico	0	-1	0	0	-1	0	0	SI	
Inquinamento acustico	0	-1	0	0	-1	0	0	SI	
Emissioni elettromagnetiche	0	0	0	0	0	0	0		Radiazioni
Occupazione diretta	0	+1	+1	0	+1	+1	0		Popolazione, salute umana e ambiente socio-econ.
Indotto economico	0	+1	+1	0	+1	+1	0		
Utilizzo materie prime	0	-1	0	0	-1	0	0		Risorse nat.
Utilizzo risorsa idrica	0	0	0	0	0	0	0		
Occupazione volumi discarica	0	-1	0	0	-1	0	0		
Produzione rifiuti	0	-1	0	0	-1	0	0		Rifiuti

Da ciò si ottiene il seguente risultato di calcolo matriciale:

Alternativa 1el (Opz.0)	Alternativa 2el			Alternativa 3el (soluzione progettuale)		
	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di dismissione
0	-11	2	0	-10	2	0
0	-9			-8		

L'analisi mostra chiaramente come i disturbi individuati (valutati fondamentalmente come lievi) siano esclusivamente concentrati nella fase di cantiere e soprattutto **temporanei e non permanenti**. Per quanto riguarda le alternative, anche in questo caso dal risultato emerge come la più impattante sia la 2el. La soluzione 3el, grazie ad un tracciato che insisterà su aree già antropizzate e più marginali rispetto alle perimetrazioni P.A.I., appare infatti la migliore.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 97 /105

È necessario ribadire che l'elettrodotto è parte integrante dell'impianto ed andrà ad integrarsi alla Rete Nazionale. Tenuto conto inoltre degli altri progetti presentati nella zona per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, lo stesso elettrodotto potrebbe servire più impianti, deponendo quindi a favore della sua realizzazione grazie ai vantaggi ottenibili dagli impianti a questo collegati.

In conclusione, lo studio degli impatti (certi, probabili, indiretti o indiretti, positivi o negativi) sulle varie matrici ambientali e sociali ha consentito di quantificare gli stessi declinandoli nelle 3 alternative progettuali prese in considerazione per la realizzazione dell'impianto e dell'elettrodotto.

In sintesi, lo studio matriciale ha evidenziato come la soluzione migliore sia rappresentata dalla 3i la quale, consentendo la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e mantenendo le attività agricole dell'area, si caratterizza per un punteggio nettamente favorevole rispetto alla soluzione 2i. Parimenti, per quanto riguarda l'elettrodotto, le soluzioni sono molto simili seppur la soluzione 2el si caratterizzi per un'importante interferenza con aree perimetrate a pericolosità idraulica dal PAI deponendo pertanto a favore della soluzione 3el.

8. Vulnerabilità del progetto

Si analizzano di seguito i previsti impatti e i rischi derivanti dalla vulnerabilità del progetto.

Per quanto riguarda il rischio incendi, relativamente frequenti nell'isola durante la stagione estiva, si specifica che l'area, essendo caratterizzata da un contesto agricolo, non potrà sviluppare incendi estivi "di chioma" ma al massimo della tipologia "radente". Tale tipologia di incendio sviluppa chiaramente meno calore della prima ed è facilmente arrestabile con fasce tagliafuoco che interrompano la propagazione della combustione. Nello specifico, già in fase progettuale è stata prevista una fascia tagliafuoco di 10 metri che andrà regolarmente arata al fine di evitare la presenza di erba e sterpaglie potenzialmente incendiabili. Inoltre, la raccolta all'inizio dell'estate della fienaggione/foraggio eviterà la permanenza di materia organica combustibile nel campo. Anche la scelta degli *Eucalyptus sp.* come specie da utilizzare per le quinte arboree è connessa al rischio incendi in quanto, comportandosi come pirofita passiva nel caso incendi radenti, nel caso di un eventuale interessamento delle fronde più basse, si potrà assistere ad un ripristino della componente fogliare in breve tempo evitando di lasciare scoperto per troppo tempo l'impianto agrivoltaico.

Si specifica infine che, nei principali sistemi di controllo e diffusi nei vari sotto-campi sarà inoltre prevista la presenza di estintori. La presenza del sistema di videosorveglianza consentirà fornirà infine un importante presidio in grado di intervenire rapidamente in caso di incendio.

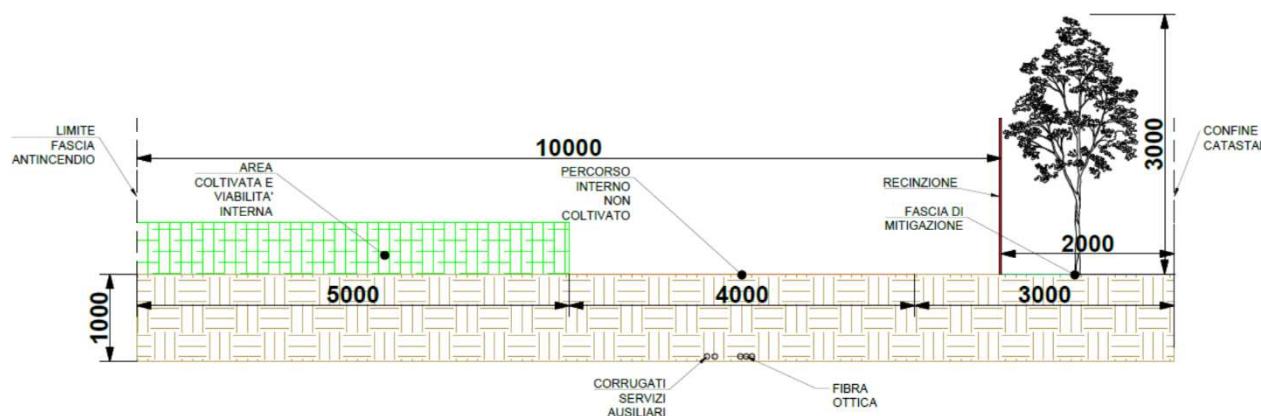


Figura 55 – Schematizzazione della fascia perimetrale degli impianti costituita dalle quinte arboree e dalla fascia tagliafuoco

Oltre alle fasce di rispetto dagli elementi idrici, dalle strade e alle citate fasce tagliafuoco, altresì, in fase progettuale si è deciso di mantenere un *buffer* di 50 metri da ogni torre eolica per evitare qualsiasi tipo di interazione.

L'impianto agrivoltaico sarà inoltre dotato di impianto di video-sorveglianza e antintrusione finalizzato a minimizzare la vulnerabilità dell'impianto e velocizzare qualsiasi tipo di intervento.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 99/105

Infine si specifica come in fase di esercizio minima sarà la vulnerabilità dell'impianto anche in forze dell'assenza di:

- materiali infiammabili;
- gas o sostanze volatili tossiche;
- gas o sostanze volatili infiammabili;
- gas, composti e sostanze volatili esplosivi;
- materiali lisciviabili;
- stoccaggi liquidi.

Si ricorda anche che in vicinanza dell'impianto agrivoltaico e del suo cantiere non sono presenti depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose negli scavi. Si segnala solo la presenza di un distributore di carburanti lungo la SS 126.

Per quanto riguarda calamità naturali, come meglio esplicitato nell'inquadramento sismico, l'area (come tutta l'isola) non è interessata da faglie sismogeniche consentendo pertanto di escludere tale rischio. Dalle cartografie del PAI è possibile anche escludere pericolosità geomorfologiche (anche in forze della geomorfologia pianeggiante e dell'assenza di criticità in atto) come anche pericolosità idrauliche grazie anche al sistema di canali di drenaggio in grado di facilitare l'allontanamento delle acque dall'area su cui sorgerà l'impianto.

9. Analisi costi benefici

Si citano di seguito in forma tabellare alcuni dei principali costi connessi con la realizzazione degli interventi in progetto, contrapposti ai benefici (certi e ipotetici) attesi.

I disturbi temporanei alle matrici ambientali precedentemente identificati sono stati cumulativamente considerati come "costi ambientali" e tenendo conto della loro breve durata sono stati considerati non significativi, così come anche il momentaneo costo sociale (e.g. aumento traffico di mezzi di cantiere in fase lavorativa).

Costi	
Costo progettazione	-1
Costo realizzazione	-1
Costo manutenzioni	-1
Costo monitoraggi	-1
Costo ambientale	0
Costo sociale	0
Costi totali	-4

Benefici	
Lavoro indotto dalla realizzazione dell'opera	+1
Lavoro indotto dalle manutenzioni e dai monitoraggi	+1
Guadagno dalla produzione di energia elettrica	+1
Risparmio di utilizzo di fonti fossili e di emissioni di CO ₂ per produrre la stessa quantità di energia	+2
Riduzione inquinanti ed emissioni climalteranti da termoelettrico	+2
Possibile riduzione polvere nei mesi estivi grazie alla deviazione del vento ed intercettazione delle particelle ad opera dei pannelli	+1
Possibile riduzione evapotraspirazione del suolo grazie alla presenza dei pannelli	+1
Piantumazione nuova vegetazione e creazione di un sistema di corridoi ambientali con importanti ricadute positive sulla fauna, flora e paesaggio	+2
Miglioramento caratteristiche del suolo e produttività agricola	+2
Benefici totali	13

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 101 /105

Dall'analisi della tabella precedente è possibile osservare come a fronte dei costi di realizzazione e gestione, il risultato cumulativo sia a totale favore dei benefici attesi.

È possibile inoltre suddividere l'analisi nelle seguenti 3 categorie:

- costi – benefici economici
- costi – benefici ambientali
- costi – benefici sociali

È evidente pertanto che la realizzazione dell'impianto comporti fundamentalmente costi economici. Gli impatti ambientali individuati infatti sono fundamentalmente connessi alla fase di cantiere che essendo limitata nel tempo e comportando un minimo disturbo reversibile, non sono stati in questo caso considerati significativi. Viceversa l'analisi dei benefici evidenzia come questi siano non soltanto di ordine economico (e.g. produzione energia, migliore resa dei terreni) ma anche di tipo ambientale e sociale.

In conclusione, l'analisi costi benefici ha consentito di comparare e quantificare in forma matriciale i costi e i benefici attesi dalla realizzazione degli interventi in progetto. Dall'analisi si evince come i costi (prevalentemente di tipo economico) saranno significativamente ammortizzati e compensati da importanti benefici economici, ambientali e sociali, deponendo pertanto a favore della realizzazione dell'opera.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 102/105

10. Conclusioni

In relazione al progetto di un impianto agrivoltaico di 25 141,76 kWp da realizzarsi su un'area di circa 50 ha nel territorio di Guspini, il presente elaborato costituisce lo Studio di Impatto Ambientale necessario in quanto il progetto è compreso all'interno degli interventi elencati nell'art.2 dell'All. II alla parte seconda del D.Lgs 152/2006.

Lo studio ha inizialmente fornito una completa descrizione dello scenario di base analizzando tutte le componenti e le matrici ambientali che caratterizzano l'area di intervento su cui insisterà l'impianto e le infrastrutture a questo collegate (servizi, impianti, elettrodotto..).

Successivamente sono stati analizzati tutti gli impatti (certi, probabili, indiretti o indiretti, positivi o negativi) sulle varie matrici ambientali declinandoli nelle tre alternative prese in considerazione sia per la realizzazione dell'impianto che per l'elettrodotto. L'alternativa 1 ha sempre coinciso con l'"opzione zero" ossia la mancata realizzazione dell'opera, mentre l'alternativa 3 equivale alla scelta progettuale adottata.

Per la maggior parte degli impatti emersi si è provveduto a mitigare gli stessi con soluzioni progettuali presenti nell'alternativa 3.

L'analisi degli impatti si è conclusa con la quantificazione complessiva degli stessi in modalità matriciale osservando come le soluzioni dell'alternativa 3 siano migliori rispetto all'alternativa 2. I benefici attesi inoltre sono in grado di compensare i minimi impatti negativi previsti (fondamentalmente limitati alla fase di cantiere e pertanto temporanei e non permanenti). Dall'analisi è emerso inoltre come i vantaggi in termini ambientali e sociali sia alla piccola che alla grande scala depongono a favore della realizzazione dell'opera rispetto alla situazione attuale (opzione 0).

Altresì è stata condotta un'analisi costi-benefici (economici, ambientali e sociali). Anche tale analisi ha consentito di comparare e quantificare in forma matriciale i costi e i benefici attesi dalla realizzazione degli interventi in progetto. Dall'analisi si evince come, i costi (prevalentemente di tipo economico) saranno significativamente ammortizzati e compensati da importanti benefici economici, ambientali e sociali, deponendo pertanto anche in questo caso a favore della realizzazione dell'opera.

In conclusione quindi, lo Studio di Impatto Ambientale effettuato consente di classificare il progetto analizzato **compatibile dal punto di vista ambientale grazie a numerosi punti di forza (impatti positivi)** attesi in fase di esercizio in grado di compensare nettamente i possibili impatti negativi emersi in fase di realizzazione peraltro paragonabili a quelli di un qualsiasi cantiere di medie dimensioni.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 103/105

11. Normativa e letteratura di riferimento

- Arrigoni (1968). Fitoclimatologia della Sardegna. Webbia, vol. 23, n.1.
- Canu *et al.* (2014). Bioclimatic map of Sardinia (Italy). Journal of Maps.
- Carta Uso del Suolo 2008 (Fonte Geoportale RAS).
- Cherchi A. & Montadert L. (1982). The oligo-miocene rift of Sardinia and the early history of the Western mediterranean basin. Nature, 298, 736-739.
- Cherchi A. & Montadert L. (1984). Il sistema di *rifting* oligo-miocenico del Mediterraneo occidentale e sue conseguenze paleogeografiche sul Terziario sardo. Memorie della Società Geologica Italiana, 24, 387-400.
- D.Lgs. 152/2006: Norme in materia ambientale.
- D.Lgs. 262/02. Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.
- D.Lgs. 387/2003 e ss.mm.ii. Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- D.P.R. 488/1976. Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide d'importanza internazionale.
- Decreto Ministeriale 16 ottobre 2001 G.U. n.265 del 4/11/2001. Istituzione Parco Geominerario Ambientale e Storico della Sardegna.
- Direttiva UE 2 aprile 1979, n.79/409/CEE (Direttiva "Uccelli").
- Direttiva UE 21 maggio 1992, n.92/43/CEE (Direttiva "Habitat").
- Direttiva UE 30 novembre 2009, n. 2009/147/CE.
- DPCM 1° marzo 1991. Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- DPCM 14 novembre 1997 (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore).
- INGV (2015). Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2015 (CPTI15). Gruppo di lavoro CPTI 2015 Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.
- INGV (2015). DataBase Macrosismico Italiano 2015 (DBMI15), realizzato dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447. Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- MITE (2022). Linee Guida del Ministero della Transizione Ecologica (MITE) – Dipartimento per l'Energia in materia di Impianti Agrivoltaici.
- Norma UNI 9432/08. Acustica – Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro.
- Norme IEC 651/79 e 804/85 (CEI EN 60651/82 e CEI EN 60804/99).
- RD L.3267/1923. Vincolo idrogeologico.
- Regione Autonoma Sardegna - ARPAS Valutazioni dello stato della qualità dell'aria – anno 2016. Campagna di monitoraggio atmosferico. Criticità PM10 nel territorio comunale di S. Gavino Monreale.
- Regione Autonoma Sardegna - ARPAS. Relazione Annuale QA 2019.
- Regione Autonoma Sardegna (2005). Carta delle vocazioni faunistiche.
- Regione Autonoma Sardegna (2006). Piano Paesaggistico Regionale e Norme Tecniche di Attuazione.
- Regione Autonoma Sardegna (2006). Piano Tutela Acque, DGR n. 14/16 del 4 aprile 2006 .
- Regione Autonoma Sardegna (2008). Piano Forestale Ambientale Regionale.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	09REA.Doc.01
DEFINITIVO	ELABORATO N. 09REA.Doc.01 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag. 104 /105

- Regione Autonoma Sardegna (2012). Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (PEARS). D.G.R. n. 12/21 del 20.03.2012.
- Regione Autonoma Sardegna (2013). Piano di gestione SIC ITB040031 Monte Arcuentu e Rio Piscinas.
- Regione Autonoma Sardegna (2014). Piano di gestione ZPS ITB043054 Campidano Centrale.
- Regione Autonoma Sardegna. D.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020. Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.
- Regione Autonoma Sardegna. Piano Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna (PAI), ai sensi della L. 183/1989, del D.L. 180/98 convertito in L. n. 267/98, modificato dalla L. 226/99, redatto nel Giugno 2003 e aggiornato con D.G.R. n. 54/33 del 30 Dicembre 2004 e ss. mm. li.