

REGIONE SARDEGNA

COMUNE DI SILIGO (SS)

ATLAS SOLAR 6 s.r.l.

Rovereto (TN)
Piazza Manifattura n.1, CAP 38068
C.F. e P.IVA 03054610302
Pec: atlassolar6@legalmail.it

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO, PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE ABBINATA AD ATTIVITA' ZOOTECNICA, SITO NEL COMUNE DI SILIGO (SS) PER UNA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 30144 KW E POTENZA IN A.C. DI 27500 KW, ALLA TENSIONE RETE DI 36 KV, E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE RICADENTI ANCHE NEI COMUNI DI CODRONGIANOS (SS), PLOGAGHE (SS) E SILIGO (SS)

**PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE
COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE**

ELABORATO

SINTESI NON TECNICA

DATA: 03/11/2022

SCALA :

aggiornamento :



PROGETTAZIONE PARTI ELETTRICHE
Per. Ind. Alessandro CORTI

CONSULENZE E COLLABORAZIONI

Arch. Gianluca DI DONATO
Dott. Massimo MACCHIAROLA
Ing. Elvio MURETTA
Archeol. Gerardo Fratianni



Energy for the Future

Udine (UD) Via Andreuzzi n°12, CAP 33100
Partita IVA 02943070306
www.atlas-re.eu

| revisione | descrizione | data | DOC SIN1 |
|-----------|---------------------|------------|---------------------|
| A | SINTESI NON TECNICA | 03/11/2022 | |
| B | | | |
| C | | | |

Sono vietati l'uso e la riproduzione non autorizzati del presente elaborato

Indice generale

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | PREMESSA | 5 |
| 2 | DESCRIZIONE DEL PROGETTO..... | 7 |
| 2.1 | Localizzazione del sito di progetto..... | 7 |
| 2.2 | Dati generali del progetto | 10 |
| 2.3 | Disponibilità aree ed individuazione delle interferenze | 17 |
| 2.3.1 | Percorso interessato dagli elettrodotti interrati | 17 |
| 3 | ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA E DEI VINCOLI PRESENTI | 18 |
| 4 | ANALISI DELLE ALTERNATIVE..... | 18 |
| 4.1 | Analisi dell'opzione zero | 18 |
| 4.1.1 | Atmosfera | 19 |
| 4.1.2 | Ambiente Idrico | 19 |
| 4.1.3 | Suolo e Sottosuolo | 19 |
| 4.1.4 | Rumore e Vibrazioni | 19 |
| 4.1.5 | Radiazioni non Ionizzanti..... | 20 |
| 4.1.6 | Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi | 20 |
| 4.1.7 | Paesaggio | 20 |
| 4.1.8 | Aspetti Socio-Economici e Salute Pubblica | 20 |
| 4.2 | Analisi delle alternative | 20 |
| 5 | COMPONENTI AMBIENTALI, TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE..... | 22 |
| 5.1 | Impostazione Metodologica..... | 22 |
| 5.2 | Componente aria (Clima e microclima) - Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino | 26 |
| 5.2.1 | Fase di Cantiere..... | 26 |
| 5.2.2 | Fase di esercizio..... | 34 |
| 5.2.3 | Fase di ripristino | 35 |
| 5.3 | Componente ambiente idrico (acque superficiali e sotterranee) - Impatti previsti per | |

| | |
|--|----|
| la componente idrica nella fase di cantiere, esercizio, ripristino | 38 |
| 5.3.1 Fase di cantiere | 38 |
| 5.3.2 Fase di esercizio..... | 39 |
| 5.3.3 Fase di ripristino | 40 |
| 5.4 Componente paesaggio storico e culturale - Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino | 41 |
| 5.4.1 Paesaggio e Fase di cantiere | 41 |
| 5.4.2 Beni culturali e archeologici e fase di cantiere | 53 |
| 5.4.3 Fase di esercizio..... | 58 |
| 5.4.4 Fase di ripristino | 58 |
| 5.5 Componente suolo, sottosuolo e agricoltura - Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino | 59 |
| 5.5.1 Fase di cantiere | 59 |
| 5.5.2 Fase di esercizio..... | 65 |
| 5.5.3 Fase di ripristino | 67 |
| 5.6 Componente popolazione (rumore e elettromagnetismo) - Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino | 68 |
| 5.6.1 Fase di cantiere | 68 |
| 5.6.2 Fase di esercizio..... | 69 |
| 5.6.3 Fase di ripristino | 70 |
| 5.6.4 Componente biodiversità e ecosistema - Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino per la..... | 70 |
| 5.6.5 Fase di cantiere | 70 |
| 5.6.6 Fase di esercizio..... | 71 |
| 5.6.7 Fase di ripristino | 73 |
| 6 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI | 74 |
| 6.1 Fase di Cantiere | 74 |
| 6.2 Fase di Esercizio | 75 |
| 6.3 Fase di Ripristino | 75 |
| 7 QUADRO RIEPILOGATIVO DEGLI IMPATTI NON MITIGATI E CONCLUSIONI..... | 76 |

Indice delle Figure

| | |
|--|----|
| Figure 2-1. Inquadramento su ortofoto dell'area oggetto di intervento | 8 |
| Figure 2-2. Immagini esplicative della perforazione teleguidata | 9 |
| Figure 2-3. Vista d'insieme dell'impianto e delle opere di connessione su base ortofoto | 9 |
| Figure 2-4. Schema di funzionamento e foto di una cella fotovoltaica..... | 12 |
| Figure 2-5. Struttura impianto fotovoltaico | 13 |
| Figure 2-6. Vista d'insieme del campo agrivoltaico su base catastale..... | 15 |
| Figure 2-7. Particolare opera di recinzione | 16 |
| Figure 2-8. Aree interessate dall'impianto fotovoltaico | 17 |
| Figure 5-1. Percorso (in rosso) effettuato dai mezzi nella fase di cantiere per la realizzazione del campo fotovoltaico e delle opere accessorie per la connessione elettrica, che comporta la maggiore interferenza in funzione dei mezzi e soprattutto del tempo impiegato per la sua realizzazione..... | 28 |
| Figure 5-2. In giallo la rappresentazione delle porzioni di percorso in cui sono presenti abitazioni rurali isolate o edifici industriali. | 29 |
| Figure 5-3. Mappa dall'atlante eolico tratto dalla ricerca sul Sistema Energetico - RSE S.p.A31 | |
| Figure 5-4. Mappa del recettore sensibili nell'intorno del campo fotovoltaico | 32 |
| Figure 5-5. Zona non Vulnerabile (ZVN) da Nitrati (Delibera di Giunta Regionale n.3/24 del 22.01.2020 | 40 |
| Figure 5-6 Punti di scatto SP 96 | 43 |
| Figure 5-7 SP 96 Punto di scatto n°1. L'osservatore è posizionato a circa 700 m.-2000 m. . | 43 |
| Figure 5-8 Foto simulazione punto di scatto n°1-L'areale di studio non risulta visibile | 43 |
| Figure 5-9 Punto di scatto n°2. L'osservatore è posizionato a circa 500 m.-1800m. | 44 |
| Figure 5-10 Foto simulazione punto di scatto n°2-L'areale di studio non risulta visibile..... | 44 |
| Figure 5-11 Punto di scatto n°3 L'osservatore è posizionato a circa 300 m.-1800m. | 45 |
| Figure 5-12 Foto simulazione punto di scatto n°3-L'areale di studio non risulta visibile..... | 45 |
| Figure 5-13 Punto di scatto n°4 L'osservatore è posizionato a circa 300 m.-1800m | 46 |
| Figure 5-14 Foto simulazione punto di scatto n°4-L'areale di studio non risulta visibile..... | 46 |
| Figure 5-15 Punto di scatto n°5 L'osservatore è posizionato a circa 300 m.-1800m | 47 |
| Figure 5-16 Foto simulazione punto di scatto n°5-L'areale di studio non risulta visibile..... | 47 |
| Figure 5-17 Punto di scatto n°6 L'osservatore è posizionato a circa 200 dall'area d'intervento | 48 |
| Figure 5-18 Foto simulazione rif .Punto di scatto n°6 | 48 |
| Figure 5-19 Punto di scatto n°7 L'osservatore è posizionato in corrispondenza dell'area d'intervento..... | 49 |
| Figure 5-20 Foto simulazione rif .Punto di scatto n°7 | 49 |
| Figure 5-21 Punto di scatto n°8 L'osservatore è posizionato in corrispondenza dell'area | |

| | |
|---|----|
| d'intervento..... | 50 |
| Figure 5-22 Foto simulazione rif .Punto di scatto n°8 | 50 |
| Figure 5-23 Punto di scatto n°9 L'osservatore è posizionato in corrispondenza dell'area d'intervento..... | 51 |
| Figure 5-24 Foto simulazione rif .Punto di scatto n°9. IL'area d'impianto non risulta visibile data la presenza dell'area boscata che scherma la percezione dell'area d'intervento | 51 |
| Figure 5-25 Punto di scatto n°10 L'osservatore è posizionato in corrispondenza dell'area d'intervento..... | 52 |
| Figure 5-26 Foto simulazione rif .Punto di scatto n°10 | 52 |
| Figure 5-27. Stralcio della Carta del Rischio Archeologico con l'indicazione dei vari gradi di rischio nell'area dell'impianto e prima parte del cavidotto. In verde grado di Rischio Basso, in blu il Medio..... | 54 |
| Figure 5-28. La sede stradale della SP 96 al km 0,730 interessata da un Rischio Archeologico Medio (da est) | 56 |
| Figure 5-29. Stralcio della Carta del Corine Land Cover 2018 – Fonte ISPRA..... | 59 |
| Figure 5-30. Area con seminativi di specie foraggere | 60 |
| Figure 5-31. Pascoli arborati e zone boscate | 60 |
| Figure 5-32. Stralcio cartografico della TAV_E10_PLANIMETRIA_IMPIANTO_AGRIVOLTAICO_MITIGAZIONI..... | 62 |
| Figure 5-33. Punti di ripresa fotografici | 63 |
| Figure 5-34. Scatto fotografico da drone n.1 | 63 |
| Figure 5-35. Scatto fotografico da drone n.2..... | 64 |
| Figure 5-36. Scatto fotografico da drone n.3..... | 64 |
| Figure 7-1. Grafico degli impatti elementari nella fase di cantiere. | 76 |
| Figure 7-2. Grafico degli impatti elementari nella fase di esercizio. | 77 |
| Figure 7-3. Grafico degli impatti elementari nella fase di ripristino. | 77 |

Indice delle tabelle

| | |
|--|----|
| Tabella 5-1. Stima del quantitativo di inquinante prodotto espresso in g/ora..... | 31 |
| Tabella 5-2. Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compresa tra 300 e 250 giorni/anno. | 33 |
| Tabella 5-3. Risparmio di combustibile | 35 |
| Tabella 5-4. Emissioni evitate in atmosfera | 35 |
| Tabella 5-5. Stima del quantitativo di inquinante prodotto espresso in g/ora..... | 36 |
| Tabella 5-6. Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compresa tra 300 e 250 giorni/anno. | 37 |

1 PREMESSA

La presente Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale fa riferimento alla proposta della ATLAS SOLAR 6 s.r.l., cod. fisc. 03054610302, con sede in via Manifattura, 1 - 38068 Rovereto (TN) (nel seguito anche SOCIETA') di un impianto agrivoltaico nel Comune di Siligo (Provincia di Sassari) ad una quota altimetrica di circa 330 m s.l.m. di potenza complessiva massima dell'impianto sarà pari a 30,144 MWp con potenza nominale in A.C. di 27,50 MWp

L'impianto agrivoltaico, mediante un elettrodotto interrato della lunghezza di circa 12,6 km uscente dalla cabina d'impianto, sarà allacciato, nel comune di Codrongianos (SS), alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 36 kV con un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/220/150 kV della RTN "Codrongianos".

L'intervento, ai sensi dell'Allegato II alla Parte Seconda del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii. ricade nel punto 2. "impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW", così come modificato dall'Art. 31 comma 6 del DL 77/2021 con Legge 108 del 29/07/2021 (GURI n. 181 del 30/07/2021).

Lo Studio di Impatto Ambientale è stato redatto secondo le indicazioni riportate all'allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., , così come modificato dall' art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017, e in particolare contiene:

1. Una descrizione del progetto, comprese in particolare:

- a) la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;
- b) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, comprese le esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- c) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto con l'indicazione delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);
- d) una valutazione del tipo e della quantità delle emissioni previsti, quali, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione e della quantità e della tipologia di rifiuti eventualmente prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- e) la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali.

2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo

dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale.

3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.

4. Una descrizione dei fattori specificati previsti all'articolo 5, comma 1, lettera c) del D.Lgs 152/2006, potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità, al territorio, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché alla probabilità degli impatti ambientali rilevanti del progetto proposto dovuto, alla costruzione e all'esercizio del progetto.

5. Una descrizione degli impatti di cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto.

6. Infine, una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto.

A seguito di quanto in premessa, seppur lo Studio di Impatto Ambientale è stato redatto in relazione alle caratteristiche del progetto e alle informazioni sulla sensibilità ambientale dell'area di inserimento, al fine di determinare gli impatti che l'intervento proposto comporti, a tal fine sono stati effettuati anche studi e relazioni specialistiche (allegati all'istanza di cui all'oggetto) rispetto alle seguenti criticità:

A) Un'analisi paesaggistica sulla potenziale alterazione dei valori scenici sull'habitat rurale.

B) Una valutazione dell'impatto visivo singolo e cumulativo, attraverso fotoinserti simulati del parco agrivoltaico proposto e da altri impianti a energia rinnovabile esistenti, autorizzati e con parere ambientale favorevole nell'ambito della stessa finestra temporale.

C) Analisi del rischio sulla salute umana rispetto all'inquinamento sotto il profilo dei campi elettromagnetici in fase di esercizio e del rumore in fase di cantiere, previste per la realizzazione dall'impianto in relazione alla presenza di ricettori sensibili;

D) Uno studio sul rischio archeologico rispetto alle tracce e presenze storico architettoniche, villaggi, centuriazioni e strade.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Localizzazione del sito di progetto

L'Area è ubicata nella Regione Sardegna, nel Comune di Siligo (Provincia di Sassari) ad una quota altimetrica di circa 330 m s.l.m., con ingresso da Strada Provinciale 96 e non risulta acclive ma piuttosto pianeggiante.

L' Area oggetto dell'intervento è ubicata a nord - est del centro abitato del comune di Siligo.

L'Area ricade in zona omogenea "E" – Sottozona "E2a e E2b" con destinazione d'uso agricola – zona di primaria importanza per l'attività agricola.

Le coordinate geografiche del sito sono: Lat. 40.602720°, Long. 8.741937°.

L'impianto agrivoltaico, mediante un elettrodotto interrato della lunghezza di circa 12,6 km uscente dalla cabina d'impianto, sarà allacciato, nel comune di Codrongianos (SS), alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 36 kV con un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/220/150 kV della RTN "Codrongianos".

L'area d'interesse per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico a terra ad inseguimento mono-assiale, presenta un'estensione complessiva di circa 91 ha di cui circa 34 ha in cui insiste il campo fotovoltaico e la potenza complessiva massima dell'impianto sarà pari a 30,144 MWp con potenza nominale in A.C. di 27,50 MWp.

Nello specifico l'Area totale d'intervento (campo fotovoltaico, linea elettrica di connessione alla RTN e ubicazione cabina utenza) riguarderà i seguenti comuni:

- Comune di Siligo (SS) – campo fotovoltaico – estensione complessiva dell'area a disposizione del proponente circa mq 920.799,00 mq – estensione complessiva dell'intervento mq 343.400,00;
- Comuni di Siligo (SS), Ploaghe (SS) e Codrongianos (SS)– Linea elettrica interrata di connessione a 36 kV, della lunghezza complessiva di circa 12.6 km;
 - Comune di Codrongianos (SS) – Cabina di utenza- connessione.

Di seguito si riporta l'inquadramento su ortofoto dell'area oggetto d'intervento.



Figure 2-1. Inquadramento su ortofoto dell'area oggetto di intervento

Tutto ciò attiene al parco agrivoltaico.

Per quanto riguarda le opere di connessione del campo fotovoltaico alla rete nazionale, queste sono state elencate da Terna nel "preventivo di connessione" e riguarda la costruzione di una linea elettrica a 36 KV in cavi interrati e necessarie al collegamento di una nuova cabina di connessione (costituita da un blocco prefabbricato), ubicata all'interno dell'area a disposizione del proponente, nel Comune di Siligo (SS), al foglio di mappa n. 3, particella n. 100 alla cabina utente di Terna "Codrongianos". Le opere di connessione, costituite da elettrodotto interrato, ricadono nei Comuni di Siligo (SS), Ploaghe (SS) e Codrongianos (SS).

Per quanto riguarda l'elettrodotto interrato di collegamento del campo fotovoltaico alla cabina utente questo avrà una lunghezza di circa 12,6 km e percorrerà la viabilità esistente.

Lungo tale percorso si dovranno attraversare dei canali d'acqua e dei tratti di sede stradale il superamento dei quali sarà possibile applicando la tecnica del "no dig" o "perforazione teleguidata" e del "microtunneling" che permettono la posa in opera di tubazioni e cavi interrati senza ricorrere agli scavi a cielo aperto e senza compromettere il naturale flusso del corso d'acqua e il traffico veicolare.

Di seguito delle immagini esplicative delle tecniche previste.

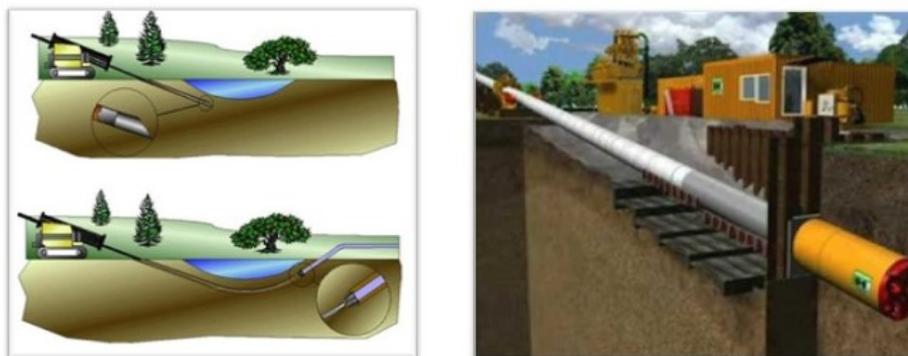


Figure 2-2. Immagini esplicative della perforazione teleguidata

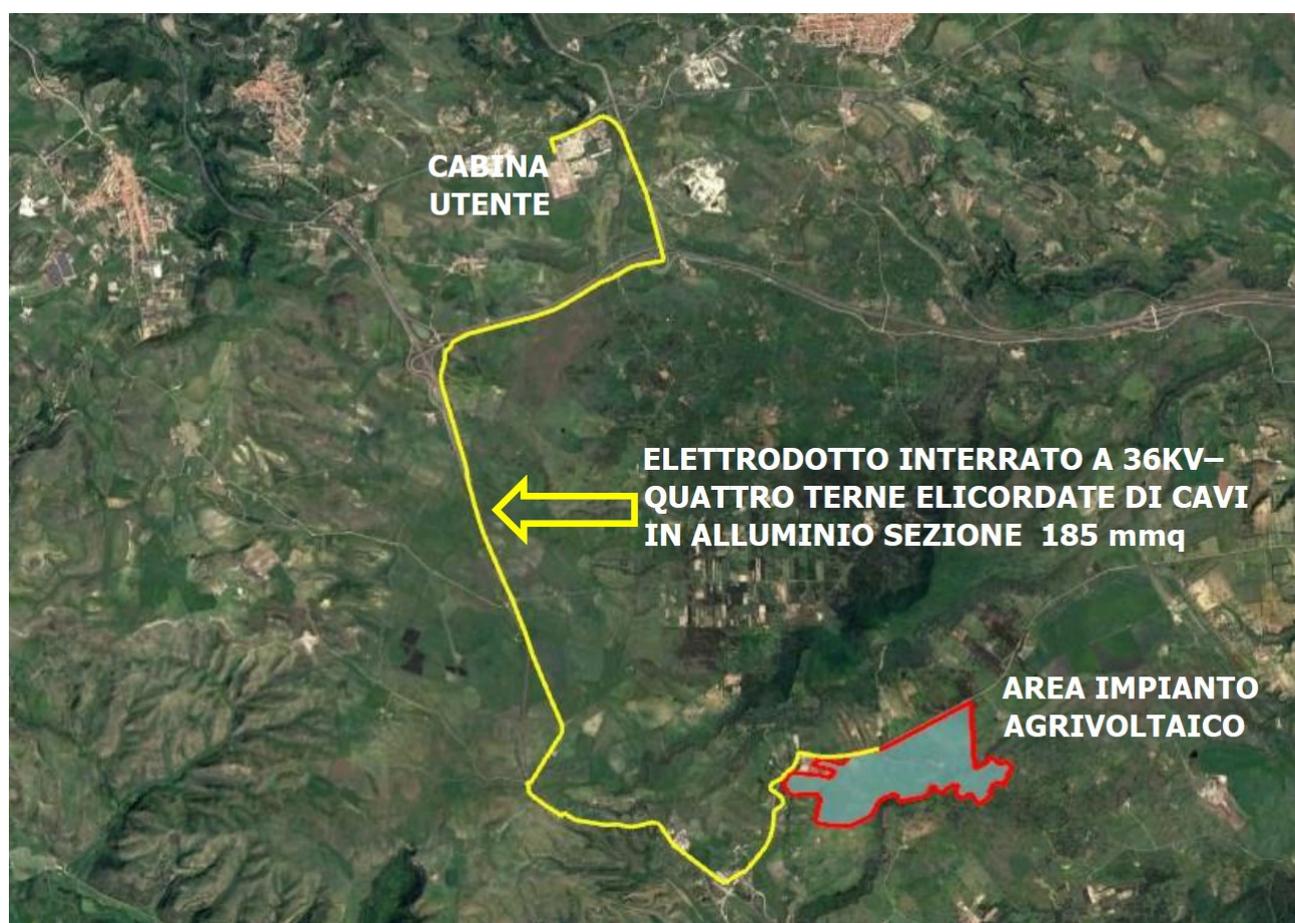


Figure 2-3. Vista d'insieme dell'impianto e delle opere di connessione su base ortofoto

2.2 Dati generali del progetto

Il progetto in oggetto riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico con fotovoltaico a terra allacciato alla Rete Nazionale secondo il preventivo di connessione rilasciato da Terna.

Le opere necessarie alla realizzazione della connessione riguardano la costruzione di una linea elettrica a 36 KV in cavo interrato elicordato ad elica, atta al collegamento della cabina di consegna (costituita da un blocco prefabbricato), ubicata nel Comune Codrongianos (SS) al foglio di mappa n. 16, particella n.4.

L'impianto agrivoltaico di cui la presente sorgerà nella Regione Sardegna, Comune di Siligo (Provincia di Sassari) ad una quota altimetrica di circa 330 m s.l.m., ubicata geograficamente a Nord-Est del centro abitato del Comune di Siligo, ad una quota altimetrica media di circa 330 s.l.m. e non risulta acclive ma piuttosto pianeggiante.

Le coordinate geografiche del sito sono: Lat. 40.602720°, Long. 8.741937°.

L'impianto agrivoltaico, mediante un elettrodotto interrato della lunghezza di circa 12,6 km uscente dalla cabina d'impianto, sarà allacciato, nel comune di Codrongianos (SS), alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 36 kV con un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/220/150 kV della RTN "Codrongianos".

L'area d'interesse per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico a terra ad inseguimento mono-assiale, presenta un'estensione complessiva di circa 91 ha di cui circa 34 ha in cui insiste il campo fotovoltaico e la potenza complessiva massima dell'impianto sarà pari a 30,144 MWp con potenza nominale in A.C. di 27,50 MWp..

L'intera area ricade in zona agricola "E" – sottozona E2a e E2b.

Le aree interessate dall'attraversamento dell'elettrodotto interrato e dalle opere di connessione ricadono nei comuni di Siligo (SS), Ploaghe (SS) e Codrongianus (SS).

Nello specifico l'Area totale d'intervento (campo fotovoltaico, linea elettrica di connessione alla RTN e ubicazione cabina utenza) riguarderà i seguenti comuni:

- Comune di Siligo (SS) – campo fotovoltaico – estensione complessiva dell'area circa mq 920.799,00 mq – estensione complessiva dell'intervento mq 343.400,00;
- Comuni di Siligo (SS), Ploaghe (SS) e Codrongianus (SS)– Linea elettrica interrata di connessione, della lunghezza complessiva di circa 12.6 km;
- Comune di Codrongianus (SS) – Cabina di utenza- connessione.

L'utilizzo delle energie rinnovabili associato ad una cultura della compatibilità agricola, infatti, rappresenta una esigenza crescente sia per i paesi industrializzati che per quelli in via di sviluppo.

I primi necessitano, nel breve periodo, di un uso più sostenibile delle risorse, di una riduzione delle emissioni di gas serra e dell'inquinamento atmosferico, di una diversificazione del mercato energetico e di una sicurezza di approvvigionamento. Per i paesi in via di sviluppo le energie

rinnovabili rappresentano una concreta opportunità di sviluppo sostenibile e di sfruttamento dell'energia in aree remote.

In particolar modo l'Unione Europea mira ad aumentare l'uso delle risorse rinnovabili per limitare la dipendenza dalle fonti fossili convenzionali e allo stesso tempo far fronte ai pressanti problemi di carattere ambientale che sono generati dal loro utilizzo.

Negli ultimi decenni, i cambiamenti che il sistema climatico terrestre sta subendo su scala globale rappresentano una problematica di crescente rilievo. Col termine "cambiamenti climatici globali" si fa riferimento ad una serie di eventi principalmente legati all'innalzamento della temperatura superficiale del pianeta, fenomeno a sua volta dovuto all'eccessiva emissione dei cosiddetti "gas-serra". Dal punto di vista fisico, tali composti gassosi hanno la proprietà di bloccare la radiazione solare riflessa dalla superficie terrestre. Poiché la radiazione maggiormente riflessa è quella infrarossa ad elevata lunghezza d'onda e ricca di calore, tale fenomeno, noto come "effetto serra", genera un innalzamento della temperatura negli strati bassi dell'atmosfera. In realtà, l'effetto serra, che sfrutta la capacità di alcuni gas atmosferici di comportarsi proprio come i teli o i vetri di un'immensa serra, è un processo naturale che, nel corso della coevoluzione tra biosfera e geosfera, ha reso possibile la vita sul pianeta. Infatti, in sua assenza, la temperatura media annuale sul pianeta, attualmente pari a circa 15°C, si abbasserebbe di parecchi gradi al di sotto dello zero (circa -18°C), ben oltre il limite compatibile con la vita. Tuttavia, in epoca industriale, le continue emissioni di natura antropica di gas-serra hanno aumentato l'effetto serra, causando una serie di squilibri che, nel loro insieme, caratterizzano i cambiamenti climatici globali. L'anidride carbonica (CO₂) rappresenta il più importante gas serra, in virtù della sua crescente concentrazione atmosferica, assieme al metano (CH₄), agli ossidi di azoto (NO_x), ai clorofluorocarburi (CFC) e all'ozono troposferico (degli strati bassi dell'atmosfera (O₃). Qualsiasi processo di combustione, nel quale vengano impiegati combustibili fossili (greggio petrolifero, gas naturale e carbone), produce, inevitabilmente, una certa quantità di CO₂, pertanto, le principali emissioni di questo gas sono legate al traffico veicolare, al riscaldamento domestico, alle centrali termoelettriche e ad impianti industriali di vario genere. Accanto a tali tipologie di inquinamento, esistono altri processi, anch'essi fortemente di origine antropica, che contribuiscono ad incrementare la quantità di CO₂ nell'atmosfera, come ad esempio la deforestazione. Tale pratica, seppur non produca direttamente CO₂, contribuisce in maniera rilevante a mantenerne un'elevata concentrazione nell'atmosfera, riducendo la quantità di tale gas assorbito ed organizzato dalla vegetazione forestale.

Il Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003 n. 387 recepisce la direttiva 2001/77/CE e introduce una serie di misure volte a superare i problemi connessi al mercato delle diverse fonti di energia rinnovabile.

Quello dell'utilizzo delle fonti rinnovabili è diventato, negli ultimi tempi, un obiettivo di indiscussa necessità, il tutto per favorire lo sviluppo dell'economia "green" e promuovere, allo

stesso tempo, una riduzione delle emissioni nocive in atmosfera e incrementare lo "sviluppo sostenibile", quest'ultimo traguardo di tutte le principali comunità mondiali.

Gli impegni assunti dall'Italia in ambito internazionale, anche di recente costituzione, impongono al nostro paese di attuare degli interventi urgenti al fine di ridurre le emissioni di CO² e di incentivare al contempo l'uso di fonti energetiche rinnovabili, tra cui anche il solare fotovoltaico, associandolo a impianti paralleli (come quelli agricoli), tali da perseguire obiettivi di rispetto ambientale e continuità produttiva dei suoli interessati.

Il progetto di un impianto fotovoltaico (FV) per la produzione di energia elettrica ha degli evidenti effetti positivi sull'ambiente e sulla riduzione delle emissioni di CO² se si suppone che questa sostituisca la generazione da fonti energetiche convenzionali.

Sono infatti impianti modulari che sfruttano l'energia solare convertendola direttamente in energia elettrica.

Il fotovoltaico è una tecnologia che capta e trasforma l'energia solare direttamente in energia elettrica, sfruttando il cosiddetto effetto fotovoltaico. Questo si basa sulla proprietà che hanno alcuni materiali semiconduttori opportunamente trattati (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura), di generare elettricità quando vengono colpiti dalla radiazione solare, senza l'uso di alcun combustibile.

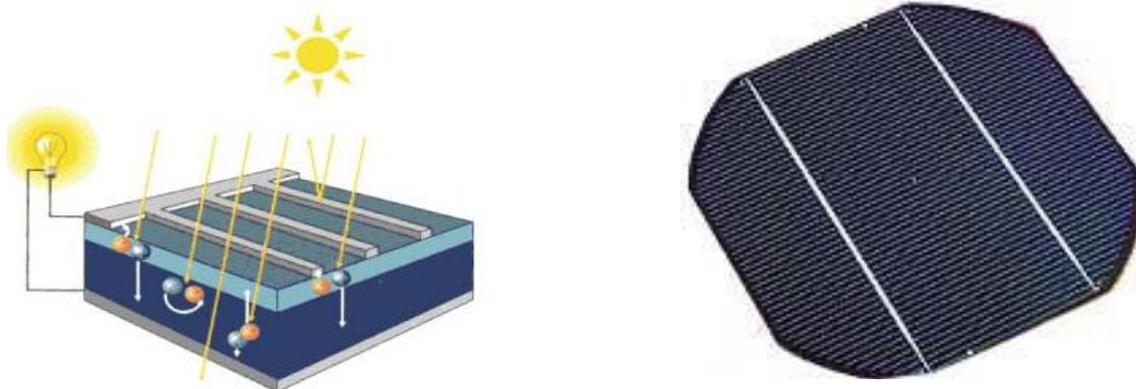


Figure 2-4. Schema di funzionamento e foto di una cella fotovoltaica

Il dispositivo più elementare capace di operare la conversione dell'energia solare in energia elettrica è la cella fotovoltaica, una lastra di materiale semiconduttore (generalmente silicio) di forma quadrata e superficie di 100 cm² che genera una piccola differenza di potenziale tra la superficie superiore (-) e inferiore (+) e che tipicamente eroga 1-1,5 W di potenza quando è investita da una radiazione di 1000 W/mq (condizioni standard di irraggiamento). La radiazione solare incidente sulla cella è in grado di mettere in movimento gli elettroni interni al materiale, che quindi si spostano dalla faccia negativa a quella positiva, generando una corrente continua. Un dispositivo, l'inverter, trasforma la corrente continua in alternata.

Le celle sono connesse tra loro e raggruppate in elementi commerciali unitari strutturati in maniera da formare delle superfici più grandi, chiamati moduli, costituiti generalmente da 60-72

celle.

L'insieme di moduli collegati prima in serie (stringhe) e poi in parallelo costituiscono il campo o generatore FV che, insieme ad altri componenti come i circuiti elettrici di convogliamento, consente di realizzare i sistemi FV.

La corrente elettrica prodotta aumenta con la radiazione incidente e la ricerca scientifica in questo settore sta lavorando molto sia sull'aumento dell'efficienza della conversione sia sulla ricerca di materiali meno costosi.

Si tratta di un sistema "sostenibile" molto promettente in continua evoluzione con la sperimentazione e l'utilizzo di nuovi materiali e nuove tecnologie.

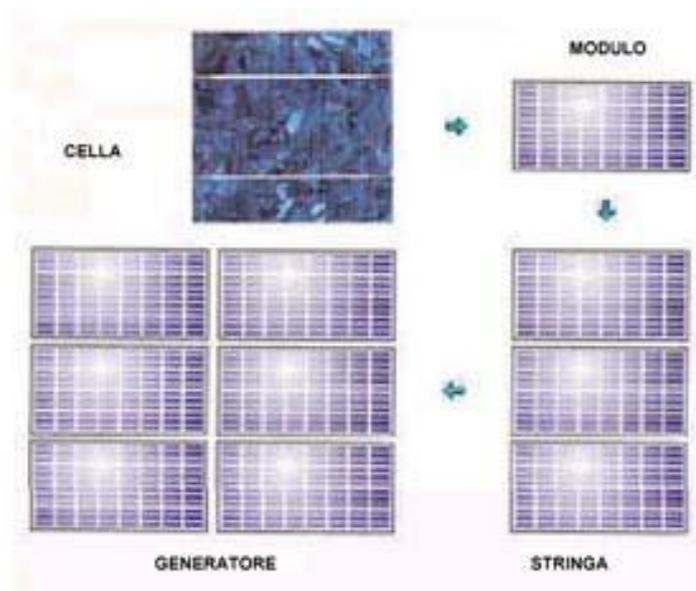


Figure 2-5. Struttura impianto fotovoltaico

La struttura del sistema fotovoltaico può essere molto varia a seconda del tipo di applicazione. Una prima distinzione può essere fatta tra sistemi isolati (stand-alone) e sistemi collegati alla rete (grid-connected); questi ultimi a loro volta si dividono in centrali fotovoltaiche e sistemi integrati negli edifici.

Nei sistemi fotovoltaici isolati l'immagazzinamento dell'energia avviene, in genere, mediante degli accumulatori elettrochimici (tipo le batterie delle automobili). Nei sistemi grid-connected invece tutta la potenza prodotta viene immessa in rete.

I vantaggi dei sistemi fotovoltaici sono la modularità, le esigenze di manutenzione ridotte, la semplicità d'utilizzo, e, soprattutto, un impatto ambientale estremamente basso. In particolare, durante la fase di esercizio, l'unico vero impatto ambientale è rappresentato dall'occupazione di superficie, impatto che, negli ultimi anni, si è venuto a ridurre drasticamente dato lo sviluppo anche di impianti agricoli "interconnessi" con l'impianto fotovoltaico che consentono la continuità agricola delle superfici in parallelo alla produzione di energia elettrica "green". Tali caratteristiche rendono la tecnologia fotovoltaica particolarmente adatta all'integrazione negli

edifici in ambiente urbano e industriale o all'utilizzo di aree rurali con assenza di elementi di particolar pregio e/o già compromesse dalla presenza di manufatti con caratteristiche di non ruralità e già ampiamente antropizzate. I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi FV sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali.

Gli impianti fotovoltaici sono inoltre esenti da vibrazioni ed emissioni sonore e se ben integrati, non deturpano l'ambiente ma consentono di riutilizzare e recuperare superfici e spazi altrimenti inutilizzati.

Inoltre la produzione massima si ha nelle ore diurne, quando c'è maggiore richiesta di energia, alleggerendo la criticità del sistema elettrico.

Gli impianti fotovoltaici si distinguono inoltre in sistemi fissi e ad inseguimento. In un impianto fotovoltaico fisso i moduli vengono installati direttamente su tetti e coperture di edifici mediante ancoraggi oppure al suolo su apposite strutture. Gli impianti fotovoltaici ad inseguimento sono la risposta più innovativa alla richiesta di ottimizzazione della resa di un impianto fotovoltaico.

Poiché la radiazione solare varia nelle diverse ore della giornata e nel corso delle stagioni, gli inseguitori solari sono strutture che seguono i movimenti del sole, orientando i moduli per ottenere sempre la migliore esposizione e beneficiare della massima captazione solare.

Attualmente esistono in commercio due differenti tipologie di inseguitori:

- inseguitori ad un asse: il sole viene "inseguito" esclusivamente o nel suo movimento giornaliero (est/ovest, azimuth) o nel suo movimento stagionale (nord/sud, tilt). Rispetto a un impianto fisso realizzato con gli stessi componenti e nello stesso sito, l'incremento della produttività del sistema su scala annua si può stimare dal +5% (in caso di movimentazione sul tilt) al +25% (in caso di movimentazione sull'azimut);

- inseguitori a due assi: qui l'inseguimento del Sole avviene sia sull'asse orizzontale in direzione est-ovest (azimut) sia su quello verticale in direzione nord-sud (tilt). Rispetto alla realizzazione su strutture fisse l'incremento di produttività è del 35-40% su scala annua, con picchi che possono raggiungere il 45-50% con le condizioni ottimali del periodo estivo, ma con costi di realizzazione e gestione ancora piuttosto alti.

L'energia solare è dunque una risorsa pulita e rinnovabile con numerosi vantaggi derivanti dal suo sfruttamento attraverso impianti fotovoltaici di diverso tipo (ambientali, sociali, economici, etc) e possono riassumersi in:

- assenza di qualsiasi tipo di emissioni inquinanti;
- risparmio di combustibili fossili;
- affidabilità degli impianti;
- costi di esercizio e manutenzione ridotti;
- modularità del sistema.

L'impianto in oggetto è di tipo a terra ad inseguimento solare mono-assiale, non integrato, da connettere alla rete (grid-connected) in modalità trifase.

Si tratta di impianti a inseguimento solare con moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, montati in configurazione unifilare su strutture metalliche (tracker) aventi un asse rotante (mozzo) per permettere l'inseguimento solare.

Per le caratteristiche dell'impianto agrivoltaico in progetto si rimanda agli elaborati tecnici.

Di seguito uno schema di funzionamento dell'impianto fotovoltaico completo di storage.



Figure 2-6. Vista d'insieme del campo agrivoltaico su base catastale

Per garantire la sicurezza dell'impianto, l'area di pertinenza sarà delimitata da una recinzione con rete metallica integrata da un impianto d'illuminazione, da un impianto di allarme antintrusione e di videosorveglianza.

Tale recinzione costituirà anche la delimitazione dell'intera area oggetto delle operazioni di cantiere.

Tale recinzione sarà costituita da montanti metallici disposti ad interasse di ml. 2,00 con rete metallica interposta e rinforzata da controventature, anch'esse in profilati metallici.

I montanti saranno infissi direttamente nel terreno senza alcuna opera interrata; l'altezza totale della recinzione sarà pari a ml. 2,30 fuori terra.

La recinzione verrà arretrata, nelle zone in cui insistono fasce di rispetto stradale e/o di vincolo, per permettere l'inserimento di essenze floreali e/o alberature di schermatura tali da mitigare gli effetti visivi (potrebbero utilizzarsi anche le essenze già presenti qualora non

costituiscono interferenza nella realizzazione delle opere di recinzione). In questo modo si potrà perseguire l'obiettivo di costituire una barriera visiva per un miglior inserimento paesaggistico dell'impianto.

Il tipo di recinzione sopra descritto è rappresentato nel particolare seguente:

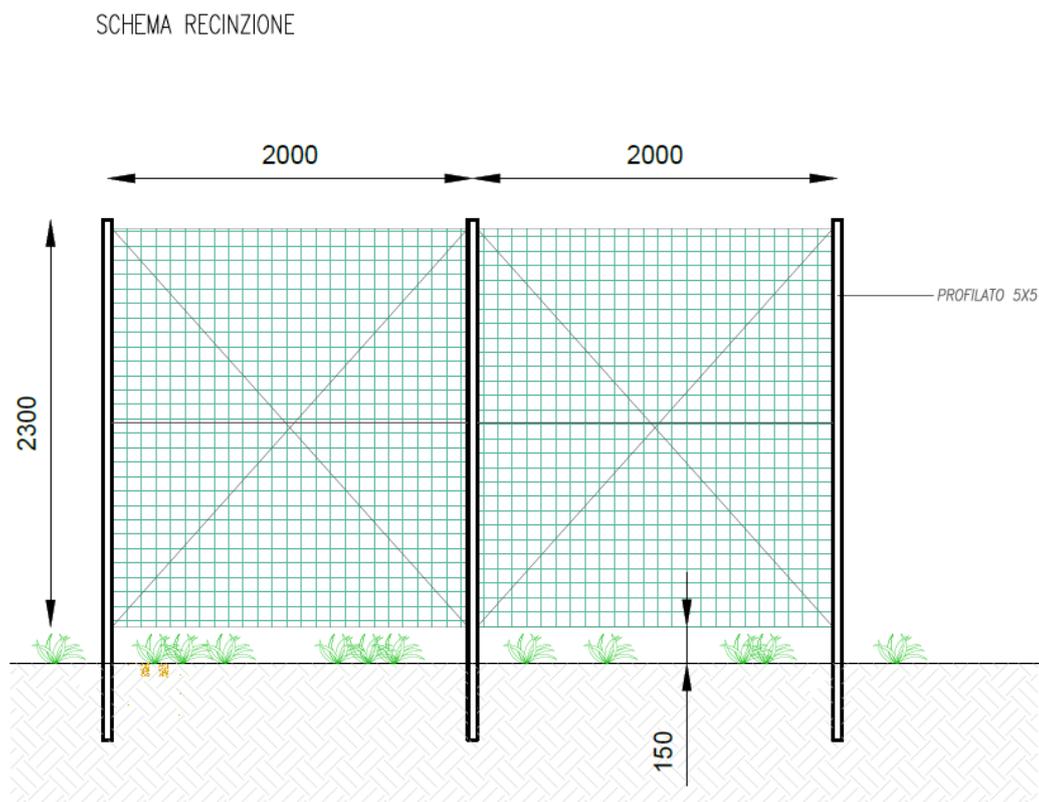


Figure 2-7. Particolare opera di recinzione

Al fine di permettere alla piccola fauna presente nella zona di utilizzare l'area di impianto, sono previsti dei ponti ecologici consistenti nell'innalzamento di cm. 15 dell'intera rete perimetrale dei sottocampi rispetto al piano campagna, come da figura precedente.

2.3 Disponibilità aree ed individuazione delle interferenze

La disponibilità delle aree è assicurata attraverso la stipula di un contratto preliminare tra il soggetto proponente l'intervento in oggetto (società ATLAS SOLAR 6 s.r.l., partita iva 03054610302, con sede in Piazza Manifattura,1 - 38068 Rovereto) e i proprietari delle aree (concedenti) interessate dallo stesso intervento.

Per ciò che attiene alle interferenze, tra i dati a disposizione si è potuto rilevare quanto di seguito riportato.

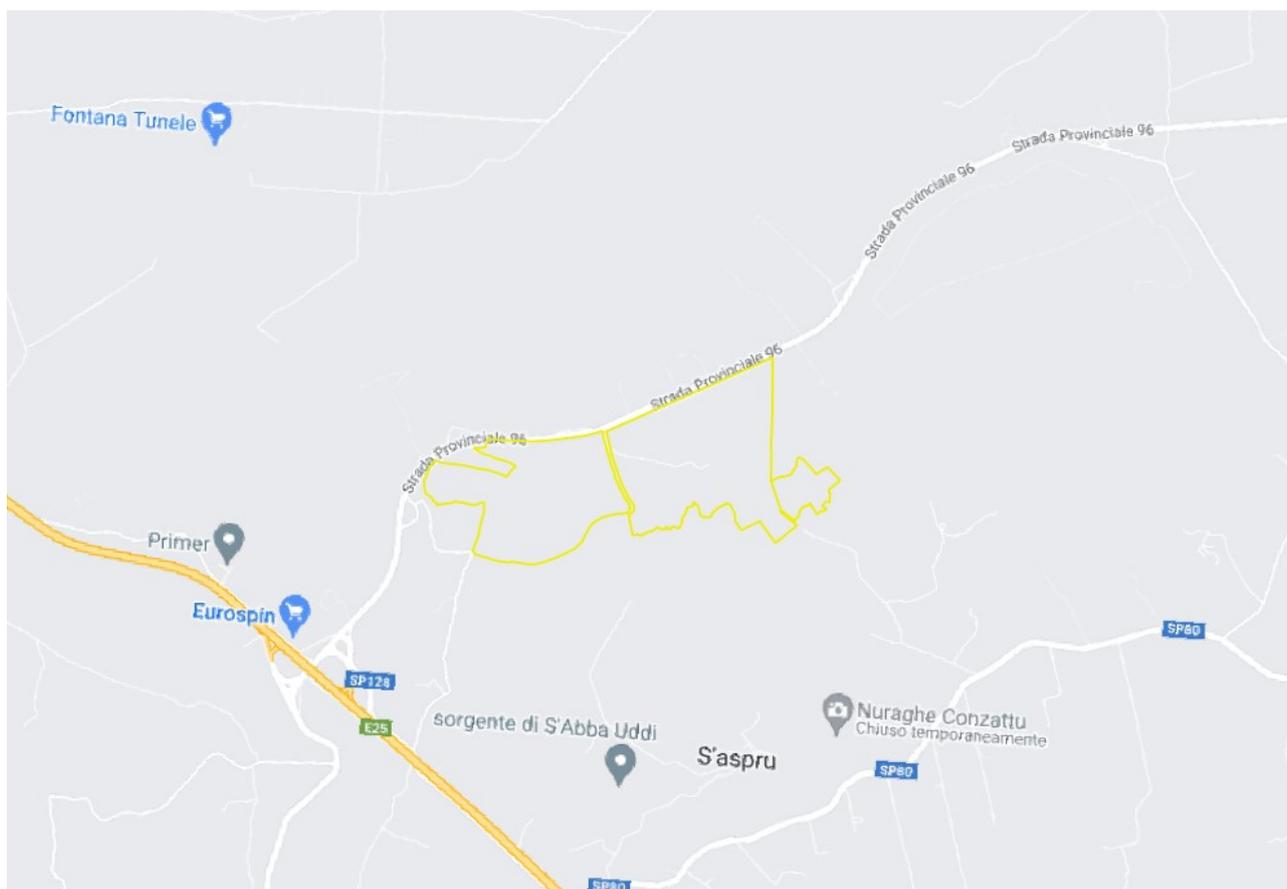


Figure 2-8. Aree interessate dall'impianto fotovoltaico

2.3.1 Percorso interessato dagli elettrodotti interrati

L'elettrodotto interrato di collegamento delle aree del parco fotovoltaico con la stazione utente, ubicata in corrispondenza del punto di connessione alla RTN, presenta le seguenti interferenze:

- Cavi di Telecomunicazione – Parallelismi e attraversamenti;
- Cavi elettrici - Parallelismi e attraversamenti;
- Tubazioni metalliche adibite al trasporto e distribuzione dei fluidi (acquedotti, ecc.) - Parallelismi e attraversamenti;

- Tubazioni metalliche per il trasporto e la distribuzione del gas naturale con densità minore e/o uguale a 0,8 (metano) - Parallelismi e attraversamenti;
- Canali idrici naturali - Attraversamenti;
- Tombini idrici stradali esistenti - Attraversamenti;
- Strade a scorrimento veloce – Attraversamenti.

3 ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA E DEI VINCOLI PRESENTI

Nel quadro di riferimento programmatico sono stati analizzati i piani e i programmi nell'area vasta prodotti da vari Enti Pubblici, a scala regionale, provinciale e comunale, al fine di correlare il progetto oggetto di studio con la pianificazione territoriale esistente. In particolare sono stati analizzati i seguenti strumenti di piano:

- Piano Paesaggistico Regionale (PPR)
- Piano di bacino stralcio Assetto Idrogeologico
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – Piano Urbanistico Provinciale
- Piano di Tutela delle Acque
- Piano Regionale per le Attività Estrattive (PRAE)
- Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)
- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)
- Aree Percorse da Incendi

Secondo la verifica degli strumenti di tutela su elencati ed analizzati nel dettaglio dello SIA, la proposta progettuale è conforme ai vincoli imposti dalla normativa di settore.

4 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

4.1 Analisi dell'opzione zero

L'analisi dell'evoluzione dei sistemi antropici e ambientali in assenza della realizzazione del progetto (ossia la cosiddetta opzione zero) è analizzata nel presente paragrafo, con riferimento alle componenti ambientali considerate nel SIA.

L'analisi è volta alla caratterizzazione dell'evoluzione del sistema nel caso in cui l'opera non venisse realizzata al fine di valutare la miglior soluzione possibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

Alla base di tale valutazione è presente la considerazione che, in relazione alle attuali linee strategiche nazionali ed europee che mirano a incrementare e rafforzare il sistema delle "energie rinnovabili", nuovi impianti devono comunque essere realizzati.

La mancata realizzazione di qualsiasi progetto alternativo atto a incrementare la produzione energetica da fonti rinnovabili, porta infatti delle ricadute negative in termini di poca flessibilità del sistema. A livello globale tali ricadute negative vanno comunque ad annullare i benefici

associati alla mancata realizzazione del progetto (benefici intesi in termini di mancato impatto sulle componenti ambientali).

4.1.1 Atmosfera

L'esercizio della nuova infrastruttura è caratterizzata da una totale assenza di emissioni di inquinanti e gas serra (CO₂) in fase di esercizio.

In generale i benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi FV sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali.

Per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2.56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0.53 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione).

Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0.53 kg di anidride carbonica. Questo ragionamento può essere ripetuto per tutte le tipologie di inquinanti.

La mancata realizzazione del progetto non consentirebbe il risparmio di inquinanti e gas serra per la produzione di energia elettrica.

4.1.2 Ambiente Idrico

Attualmente vi sono consumi idrici dovuti alle attività zootecniche soprattutto legate all'abbeveraggio degli ovini. In fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico non sono previsti nuovi prelievi e/o scarichi idrici. I soli consumi idrici sono da addebitare all'utilizzo agronomico per l'irrigazione di soccorso dell'impianto arbustivo perimetrale il campo fotovoltaico e per l'abbeveraggio degli ovini al pascolo nell'area del campo. Tale scelta progettuale conserva l'uso agricolo attuale e quindi a mantenere la ritenzione idrica del territorio.

4.1.3 Suolo e Sottosuolo

In generali il principale impatto sull'ambiente associato alla fase di esercizio di un impianto fotovoltaico è quello relativo all'occupazione di suolo.

Nello specifico, la realizzazione del progetto in esame nella sua fase di produzione di energia prevede un'occupazione di suolo agricolo di circa 13,71 ha (pannelli fotovoltaici e opere connesse). Le aree agricole presenti, sono destinate prevalentemente a pascolo/ pascolo arborato.

La realizzazione del progetto prevede l'installazione di strutture che potranno essere comunque dismesse a fine esercizio senza implicare particolari complicazioni di ripristino ambientale dell'area in esame; inoltre il proseguimento dell'attività pastorale tra le stringhe dell'impianto fotovoltaico non cambia l'uso delle aree.

La mancata realizzazione del progetto non cambierebbe e/o migliorerebbe lo sfruttamento agricolo del sito.

4.1.4 Rumore e Vibrazioni

L'esercizio dell'impianto fotovoltaico determina un impatto acustico e vibrazionale pressoché

nullo, pertanto l'assenza dello stesso non varierà lo stato di fatto.

4.1.5 Radiazioni non Ionizzanti

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato nel rispetto di tutte le norme previste in materia evitando pertanto interferenze significative con l'ambiente.

4.1.6 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi

La realizzazione del progetto in esame prevede un'occupazione di suolo agricolo (area a basso valore naturalistico). Il lay-out di impianto è definito in modo da non interessare le aree naturaliformi presenti a distanza dall'impianto.

La mancata realizzazione del progetto non varierà in maniera significativa lo stato di conservazione della fauna, messa a rischio per lo più dai numerosi siti estrattivi nella zona.

4.1.7 Paesaggio

Per quanto riguarda la componente paesaggio la mancata realizzazione del progetto eliminerebbe gli impatti riconducibili alla presenza dei moduli dell'impianto. Tuttavia non sono state individuate alternative possibili per la produzione di energia rinnovabile di pari capacità che possano essere collocate utilmente nella stessa area. Non sono in effetti disponibili molte alternative relativamente alla ubicazione di un impianto del tipo di quello in progetto. Difatti per la sua realizzazione è necessario individuare un sito che abbia: - dimensioni sufficienti ad ospitare l'impianto; - che sia in zona priva di vincoli ostativi alla realizzazione dell'intervento; - che sia vicino ad una Stazione Elettrica della Rete Elettrica Nazionale, in modo da contenere impatti e costi delle opere di connessione; - che non interferisca con la tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale. Inoltre, la zona individuata soddisfa pienamente tutti i requisiti tecnici ed ambientali per la produzione di energia elettrica da impianto fotovoltaico. Infatti, tale area è notoriamente una delle più soleggiate d'Italia, il che la rende una delle più produttive in assoluto per la produzione di energia solare ed il terreno quasi pianeggiante favorisce la perfetta predisposizione naturale dei pannelli, garantendo rendimenti altissimi

4.1.8 Aspetti Socio-Economici e Salute Pubblica

La realizzazione del progetto comporta effetti positivi in termini di incremento di disponibilità energetica da fonti rinnovabili e risparmio di inquinanti e gas serra nel ciclo di produzione di energia elettrica.

In caso di non realizzazione del progetto, la quota energetica che potrebbe fornire l'impianto fotovoltaico deriverà da fonti fossili con le conseguenti ripercussioni in termini di qualità dell'aria ambiente (emissioni di inquinanti).

4.2 Analisi delle alternative

Per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico in esame il proponente ha analizzato attentamente il territorio del comune di Siligo e la sua connessione nel comune di Codrongianos, prendendo in considerazione i terreni con esposizione prevalente a sud senza ombre portate sul suolo di sviluppo dell'impianto, tale ricognizione è stata effettuata con analisi

puntuale visiva effettuando ricognizione fra tutte le contrade e il territorio circostante.

Da questa analisi sono stati individuati anche altri terreni che dal punto di vista di esposizione solare erano privi di ombre portate ma pochi terreni avevano nelle loro vicinanze una facilità di allaccio alla rete elettrica in modo da cedere l'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico.

Inoltre per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sollevato da terra come quello in esame, si sono considerate più ipotesi strutturali. Quella prescelta prevede l'installazione di tralicci in acciaio zincato indipendenti fra di loro in modo da evitare i collegamenti trasversali obbligatori in zona sismica; inoltre, i tralicci sono di dimensioni ridotte per diminuire il più possibile l'impatto visivo.

L'analisi relativa alla scelta del sito di localizzazione dell'impianto fotovoltaico è stata del tipo:

- 1) localizzativa, in relazione all'individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra;
- 2) all'impatto potenziale generabile dall'impianto date anche le sue dimensioni.

Rispetto al primo parametro (aree non idonee) si precisa che l'impianto NON ricade in aree non idonee.

Rispetto al parametro 2) si precisa che, Il parco FV ha dimensioni considerevoli ma il posizionamento strategico lo rende minimamente impattante sulle biocenosi locali e sulla struttura ambientale di tipo agricolo.

Considerando lo studio territoriale effettuato, in considerazione delle ottime caratteristiche del lotto individuato (esposizione, facilità di allaccio rete elettrica, etc.) e i bassi impatti ambientali generati dall'opera, l'unica comparazione con le alternative progettuali e tecnologiche possibili è stata fatta con la generazione di energia elettrica da fonte eolica.

Proprio perché la seconda discriminata per la scelta delle alternative è stata la valutazione dell'impatto paesaggistico, ecosistemico e sulla popolazione che essi producono, la scelta è ricaduta verso la tecnologia a minor impatto ambientale per l'area.

5 COMPONENTI AMBIENTALI, TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE

5.1 Impostazione Metodologica

Per la fase di valutazione si è deciso di utilizzare l'Analisi Multi-Criteri (A.M.C.) poiché il progetto prevede interventi che possono avere ricadute di diversa entità su più componenti ambientali.

Tra i diversi approcci possibili alle A.M.C., la metodologia delle *matrici a livelli di correlazione variabile* dà buoni risultati interpretativi e permette nel contempo di prendere in considerazione anche aspetti strettamente ambientali, che altrimenti sarebbero di difficile lettura o rappresentazione, data la loro complessità e correlazione.

Le *matrici a livelli di correlazione variabile* permettono di effettuare una valutazione quantitativa alquanto attendibile, significativa e sintetica. Essa mette in relazione due *liste di controllo*, generalmente *componenti ambientali* e *fattori ambientali* (es.: componente *Suolo* e fattore *Modifiche morfologiche*) e il suo scopo principale è quello di stimare l'entità dell'impatto elementare dell'intervento in progetto su ogni componente.

In base alle problematiche emerse dalla fase di analisi e dai suggerimenti dei professionisti del gruppo di lavoro impegnati nello studio, si è proceduto all'individuazione delle *componenti* (clima, vegetazione, fauna, suolo, ecc.) e dei *fattori* (morfologia, emissioni in atmosfera, modificazione della biodiversità, ecc.).

Poiché i risultati della metodologia che impiega i modelli matriciali sono fortemente condizionati dalle scelte operative effettuate dai redattori (magnitudo dei fattori e livelli di correlazione in primo luogo), sono stati effettuati alcuni incontri secondo il cosiddetto "metodo Delphi" (U.S.A.F.) per individuare, scegliere e pesare gli elementi significativi da impiegare nella stima, le magnitudo da attribuire ai fattori e i livelli di correlazione da assegnare alle componenti.

Relativamente ai *fattori* dopo un confronto con gli esperti di settore, la lettura del territorio in esame ed in base ai dati ricavati dai questionari Delphi, sono stati attribuiti i valori di magnitudo (*magnitudo minima, massima e propria*). Le magnitudo minima e massima possibili sono state indicate in modo da ottenere un intervallo di valori in cui confrontare l'impatto elementare dell'opera in oggetto calcolato in quel contesto ambientale e territoriale.

Le *matrici a livelli di correlazione variabile* consentono anche di:

- individuare quali siano le componenti ambientali più colpite, sulle quali si dovranno concentrare gli studi delle mitigazioni possibili;
- stabilire se l'impatto dell'opera prevista, su ogni singola componente, si avvicina o meno ad una soglia di attenzione;
- rappresentare i risultati dello sviluppo matriciale relativo ai possibili impatti

elementari sotto forma di istogrammi di semplice lettura e facile interpretazione.

Nella definizione degli effetti si è ritenuto opportuno analizzare insieme gli effetti derivanti dalla costruzione ed esercizio del parco fotovoltaico e quelli derivanti dalle opere secondarie come la realizzazione del cavidotto interrato e la cabina di trasformazione e consegna, pertanto:

nella fase di costruzione sono state individuate le seguenti azioni di progetto:

- preparazione del terreno;
- Posa in opera di strutture (assemblaggio parti, costruzione basamenti opera di connessione elettriche, ecc.)
- Scavi e riporti per l'interramento dei cavi di connessione;
- Utilizzo di mezzi per il trasporto delle varie parti delle strutture;
- presenza di personale.

nella fase di esercizio sono state individuate le seguenti azioni di progetto:

- Occupazione permanente del suolo;
- Presenza del parco fotovoltaico;
- Attività di manutenzione impianti;
- dismissione.

Successivamente sono stati individuati dei fattori causali, aspetti specifici delle azioni di progetto, che possono generare impatti sulle componenti naturalistica.

Nella fase di costruzione sono stati individuati i seguenti fattori causali:

- Variazione della copertura vegetale
- Produzione di polveri
- Modifica dell'ecosistema
- Emissioni dovute al traffico dei mezzi
- Emissioni sonore
- Produzione rifiuti

Nella fase di esercizio sono stati individuati i seguenti fattori causali:

- Perdita di copertura originaria del suolo
- Produzione energia rinnovabile
- Intrusione visiva

Gli impatti **diretti** ipotizzabili durante la fase di costruzione ed esercizio sono i seguenti:

- Diminuzione di habitat
- Inquinamento da traffico dei mezzi

- Inquinamento da rumore
- Eliminazione di specie floristiche/fitocenosi
- Allontanamento della fauna
- Variazioni floro-vegetazionali
- Introduzione di elementi visivi estranei

Gli impatti **indiretti** (indotti) relativi alle fasi di costruzione ed esercizio sono risultati i seguenti:

- Modificazione delle fitocenosi (banalizzazione della fauna e/o aumento di specie sinantropiche)
- Perdita di suolo agrario
- Perdita del valore naturalistico delle fitocenosi
- Allontanamento fauna
- Perdita specie vegetali
- Variazione qualità ambientale

Di seguito viene riportato l'elenco delle Componenti ambientali e dei Fattori/Azioni (fase di cantiere ed esercizio) di progetto, presi in considerazione:

COMPONENTI:

- ARIA
- AMBIENTE IDRICO
- PAESAGGIO STORICO E CULTURALE
- SUOLO E SOTTOSUOLO
- PRODUTTIVITA' AGRICOLA
- POPOLAZIONE
- BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA

FATTORI:

- Produzione di rumore e inquinamento elettromagnetico
- Produzione di rifiuti
- Emissioni in atmosfera
- Modifiche morfologiche/variazione uso suolo
- Modifica degli habitat per la fauna e la vegetazione
- Incidenza della visione e/o percezione paesaggistica e culturale
- Modifiche dei flussi di traffico
- Rischio incidente (acque e suolo)

Dopo aver individuato le componenti ed i fattori/azioni in gioco sono state attribuite le magnitudo (minima, massima e propria) e i livelli di correlazione.

Le magnitudo minima e massima possibili sono state indicate in modo da ottenere un intervallo di valori in cui confrontare l'impatto elementare dell'intervento in oggetto, calcolato in quel contesto ambientale e territoriale.

Dall'analisi dell'idea progettuale **sono stati analizzati i possibili impatti generati dall'opera** tenendo conto, in particolare:

- a) dell'entità ed estensione dell'impatto, quali area geografica e densità della popolazione potenzialmente interessata;
- b) della natura dell'impatto;
- c) della natura transfrontaliera dell'impatto;
- d) dell'intensità e della complessità dell'impatto;
- e) della probabilità dell'impatto;
- f) della prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto;
- g) del cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti;
- h) della possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace.

La valutazione ha tenuto conto sia della significatività della probabilità che le azioni di progetto determinino il fattore di impatto e sia la significatività della probabilità che il fattore di impatto induca l'impatto sulla componente o sul fattore ambientale analizzato.

Nel giudizio di impatto si è, altresì, tenuto conto della reversibilità dello stesso e cioè del tempo di "riassorbimento" e superamento dell'impatto indotto dall'attività da parte delle componenti e fattori ambientali colpiti.

Sono stati considerati tre classi di reversibilità dei potenziali impatti:

| Scala Significatività | | Scala Reversibilità | |
|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| NI | Nessun impatto | BT | Breve termine |
| MT | Molto Basso | LT | Lungo termine |
| B | Basso | IRR | Irreversibile |
| P | Probabile | | |
| AP | Altamente probabile | | |

In caso di impatto positivo o di impatto considerato irrilevante o inesistente non si formula alcun giudizio.

Nella tabella conclusiva, al termine di tutte le valutazioni, vengono raccolti i potenziali impatti suddivisi per probabilità di significatività dell'impatto senza e con i sistemi di abbattimento/contenimento.

5.2 Componente aria (Clima e microclima) - Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino

5.2.1 Fase di Cantiere

Gli impatti attesi per questa componente sono dovuti essenzialmente ad emissioni in atmosfera di polveri ed emissioni di inquinanti dovute al traffico veicolare ed alle emissioni di polveri durante la fase di cantiere. Nella fase di esercizio come vedremo in seguito non si rilevano impatti significativi, in quanto le opere in progetto non prevedono l'utilizzo di impianti di combustione e/o riscaldamento né attività comportanti variazioni termiche, immissioni di vapore acqueo, ed altri rilasci che possano modificare in tutto o in parte il microclima locale.

L'approccio dello studio del potenziale inquinamento atmosferico segue i passi dello schema generale di azione di ogni inquinante: emissione da una fonte, il trasporto, la diluizione e la reattività nell'ambiente e infine gli effetti esercitati sul bersaglio, sia vivente che non vivente.



Partendo dunque dallo schema precedente, si individuano nel seguito gli elementi da prendere in considerazione per la caratterizzazione della componente, individuando i seguenti impatti attesi:

- emissioni in atmosfera da flusso veicolare dei mezzi di cantiere;
- emissioni di polveri diffuse;

Si tratta di impatti che, data la tipologia di opera in esame, riguardano solamente la fase di cantiere.

Le emissioni in aria saranno di natura programmatoria, cioè vale a dire che i lavori di livellamento del terreno e costruzione del parco FV e del cavidotto verranno realizzati per lotti funzionali fino al completamento progettuale. Così facendo non si avranno concentrazioni di polvere e inquinanti e ne verranno immesse nell'aria una quantità tale, che grazie alla forza del vento la concentrazione delle medesime è quasi nulla. Ad ogni buon fine trattasi di un inquinamento temporaneo.

Per quanto riguarda l'impatto delle attività di cantiere ai possibili recettori, nello specifico per quanto concerne il traffico generato dai mezzi d'opera e l'analisi degli impatti conseguenti all'attraversamento del centro abitato da parte dei mezzi di cantiere per le opere di connessione, si specifica quanto segue.

L'organizzazione del cantiere avrà il duplice obiettivo di permettere lo svolgimento per quanto possibile ininterrotto della circolazione pubblica per l'accesso alle attività produttive, delle abitazioni e dei luoghi circostanti al fine di mantenere quanto il più possibile gli equilibri sia ambientali che ecologici dei luoghi, sempre nell'ottica della sicurezza riferita sia agli operatori del cantiere che ai soggetti utilizzatori e visitatori dei luoghi direttamente prospicienti.

Per il raggiungimento di tali scopi un ruolo importante sarà svolto dalla suddivisione in più fasi di lavorazione ed il loro coordinamento. Lo stoccaggio temporaneo e le lavorazioni dei materiali avverranno direttamente in cantiere; a tal fine ciascuna area relativa a ciascun sottocampo sarà dotata di aree di stoccaggio che saranno dimensionate secondo le necessità.

Nella tavola R01 - Relazione Tecnica Generale, viene stimato il numero di automezzi necessari al trasporto dei materiali per la realizzazione dell'impianto per il progetto in esame.

È stato quindi calcolato il percorso effettuato dai mezzi per raggiungere le aree di cantiere all'interno dell'area buffer di circa 7,00 km di raggio, supponendo il caso peggiore in cui tutti i mezzi provengano dalla direzione SS131 e ritornino nella stessa direzione, coprendo in questo modo un percorso di circa 15,60 km all'andata ed altrettanti al ritorno, per un totale di 31,20 km.

Tale dato è stato moltiplicato per il numero di veicoli giornalieri pari a 8 ottenendo un totale di circa 249,60 km percorsi al giorno nell'arco delle 16 ore.

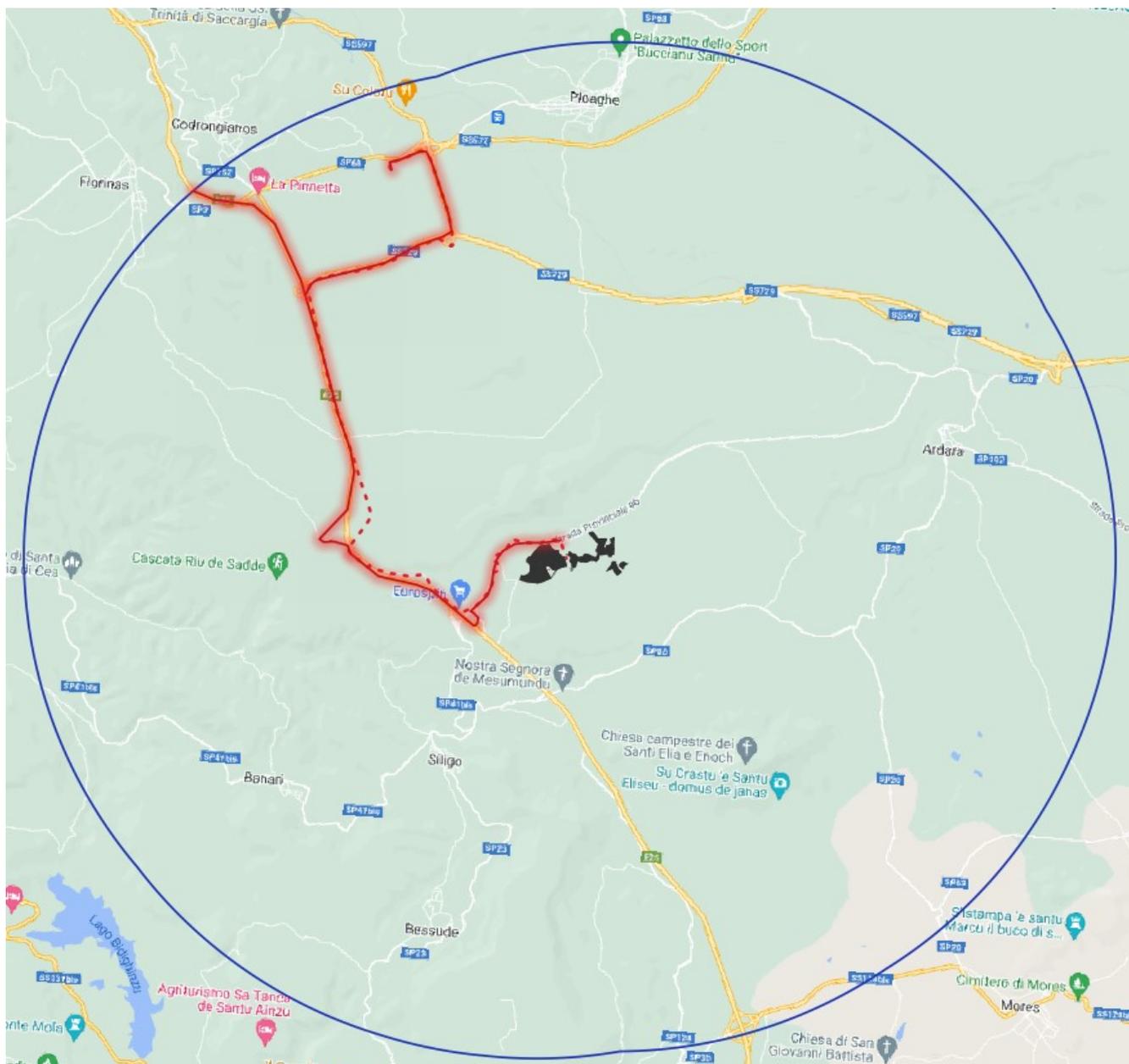


Figure 5-1. Percorso (in rosso) effettuato dai mezzi nella fase di cantiere per la realizzazione del campo fotovoltaico e delle opere accessorie per la connessione elettrica, che comporta la maggiore interferenza in funzione dei mezzi e soprattutto del tempo impiegato per la sua realizzazione

La fase successiva è quella d'individuare i recettori sensibili rispetto al traffico veicolare prodotto per le attività di cantiere.

Considerando che per la realizzazione dell'impianto FV non sono presenti recettori sensibili in quanto trattasi di aree ubicate in zona agricola e non urbanizzata, per la realizzazione dell'elettrodotto interrato sono presenti recettori sensibili rispetto al traffico prodotto dalle attività di cantiere costituiti da alcune abitazioni rurali presenti lungo il percorso viario da adibire a sede del suddetto elettrodotto interrato.

Nel seguito la rappresentazione, su base ortofoto, del tratto (in giallo) che interessa le abitazioni sparse di tipo rurali e/o edifici industriali e il restante percorso (in rosso) individuato

per la posa in opera dell'elettrodotta interrato.



Figure 5-2. In giallo la rappresentazione delle porzioni di percorso in cui sono presenti abitazioni rurali isolate o edifici industriali.

Si premette che tutta la viabilità interessata è costituita da strade comunali e da strade statali. Da una ricerca effettuata in loco e da informazioni ottenute dagli abitanti del luogo, si è potuto accertare che le strade interessate risultano arterie percorse in particolar modo da mezzi leggeri costituiti soprattutto dai residenti del luogo e da quelli che raggiungono le aree agricole da coltivare; se ne desume che gli impatti derivanti dal traffico di cantiere risulta trascurabile.

Comunque le attività di cantiere dovranno minimizzare i disagi e le interferenze con la normale quotidianità dei residenti nell'area. In particolar modo, saranno sempre garantiti gli accessi pedonali e carrabili a tutti gli edifici abitati.

Pertanto, tra le misure di mitigazione per la realizzazione delle attività di cantiere si cercherà

di occupare il minimo spazio carrabile possibile con il passaggio e lo stazionamento dei mezzi di cantiere. Nelle condizioni di larghezza limitata delle strade, ovvero per le strade cosiddette di "penetrazione urbana", le lavorazioni verranno eseguite longitudinalmente (mezzi in serie e non in parallelo) permettendo un ingombro minimo in affiancamento alla normale viabilità.

L'iter organizzativo con cui verranno effettuate le lavorazioni (compreso tra le misure di mitigazione) è sintetizzato di seguito:

- suddivisione delle modalità di lavoro in funzione della tipologia stradale, dei sottoservizi presenti e del traffico circolante;
- nelle strade a carreggiata con sezione ridotta, principalmente le strade di penetrazione urbana, utilizzo di macchinari di piccole dimensioni in grado di effettuare le lavorazioni in spazi limitati ed allo stesso tempo evitare le interferenze con i veicoli circolanti. Al tempo stesso verranno ridotti al minimo gli accumuli temporanei sia di materiale di risulta che di materiale da utilizzare nelle viabilità più piccole;
- scelta della sequenza temporale dei cantieri, in modo tale da minimizzare gli effetti (evitando di realizzare due strade entrambe caratterizzate da flussi cospicui, o due viabilità limitrofe).
- completamento delle lavorazioni per tratti di lunghezza limitata per le strade strategiche ad unica carreggiata ed a doppio senso di marcia.

Tutte le operazioni di scavo/posa in opera/ripristino verranno eseguite nell'arco di una singola giornata di lavoro in modo che al termine di essa non rimangano cavi aperti e, quindi, al di fuori delle ore di lavoro la sede delle strade impegnate risulti perfettamente utilizzabile.

Pertanto, con tale tecnica lavorativa, al termine della giornata di lavoro, la strada sarà completamente sgombra di materiali e di mezzi, quindi perfettamente percorribile da pedoni e mezzi di trasporto (ovviamente sarà priva di finitura stradale che verrà realizzata successivamente).

Di conseguenza il disagio che verrà arrecato al transito pedonale sarà ridotto a valori accettabili e pertanto non sarà necessario prevedere attraversamenti pedonali delle sezioni di scavo.

Nel corso dei lavori di scavo si potranno verificare situazioni tali da creare interferenze con l'accesso alle aree pubbliche e private.

In tali circostanze verranno predisposte opportune passerelle di accesso con lastre di acciaio di idoneo spessore e adeguata larghezza in modo da consentire l'accessibilità anche per i diversamente abili, nonché verranno predisposte delle specifiche recinzioni di delimitazione delle aree di cantiere opportunamente sistemate. Ai margini delle passerelle saranno inoltre realizzati dei corrimani con funzione di parapetto per consentire una transitabilità in condizioni di sicurezza in presenza di scavi. Tutti i camminamenti di sezione ristretta che dovessero rendersi necessari a causa della riduzione temporanea della sede stradale avranno dimensioni tali da garantire un agevole passaggio anche di sedie a rotelle.

a) emissioni in atmosfera da flusso veicolare dei mezzi di cantiere

Tabella 5-1. Stima del quantitativo di inquinante prodotto espresso in g/ora.

| Mezzo commerciale pesante (Rigid 28 - 32 t), Diesel, Euro IV | | | |
|--|---------|-------|--------|
| | g/Km | Km/h | g/h |
| CO (g) | 0,78836 | 31,20 | 24,60 |
| NOX (g) | 4,87321 | 31,20 | 152,04 |
| NMVOG (g) | 0,04300 | 31,20 | 1,34 |
| PM2.5 (g) | 0,08196 | 31,20 | 2,56 |

La tabella precedente mostra come l'incidenza delle emissioni in aria prodotto durante il percorso eseguito dai mezzi di cantiere durante la fase di costruzione delle opere in questione, sia estremamente ridotta nonché di breve durata.

Inoltre, se si considera che i recettori sensibili individuati nella Figure 5-2, sono interessati solo per circa il 5,8% dalla viabilità di cantiere si comprende come il rateo emissivo calcolato per tipologia di inquinante non potrà comportare una compromissione della qualità dell'aria.

Inoltre dall'Atlante dell'eolico sul Sistema Energetico RSE risulta che la velocità media del vento nell'area di progetto è pari a circa 4-6 m/s, condizione che favorisce un rapido rimescolamento dell'aria.

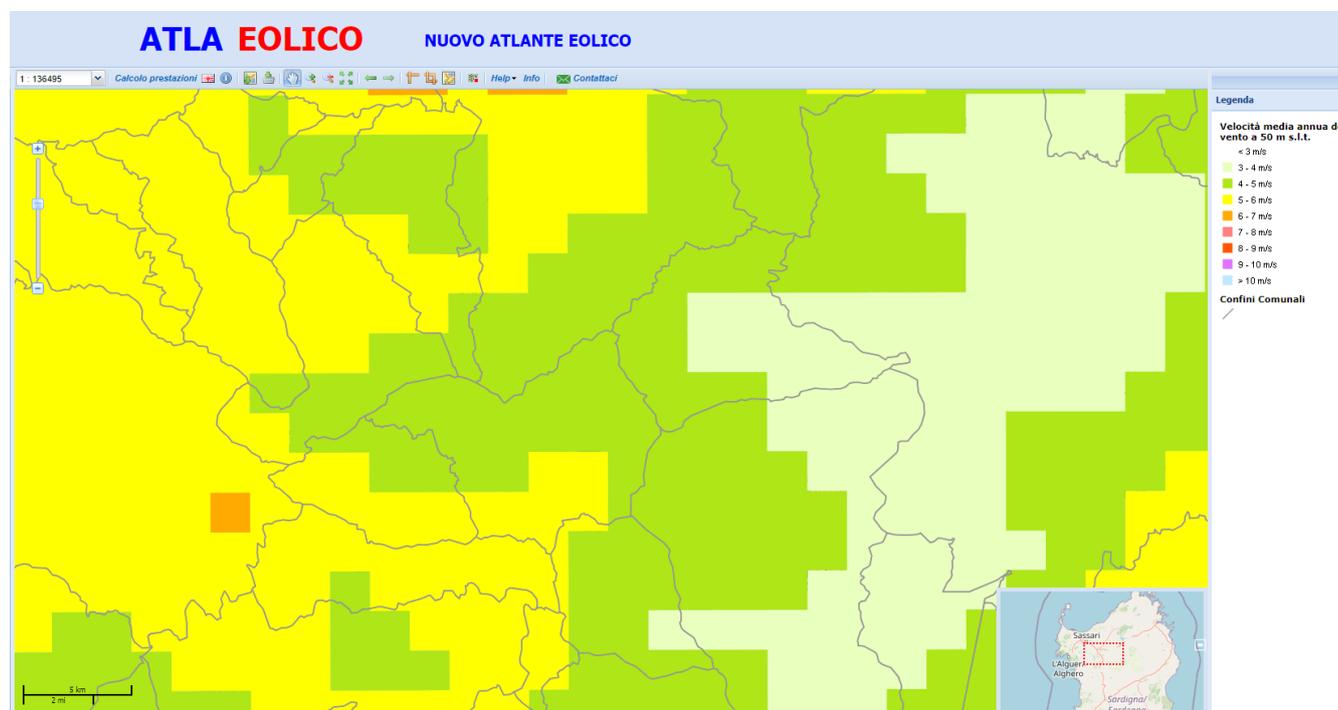


Figure 5-3. Mappa dall'atlante eolico tratto dalla ricerca sul Sistema Energetico - RSE S.p.A

b) Emissioni di polveri in fase di cantiere

Il fattore di emissione calcolato nello SIA ha permesso di ottenere un quantitativo di PM10

pari a 0,729 kg/km*veicolo. Considerando in via conservativa un transito massimo di 1 camion/h e che ciascun camion percorra tra andata e ritorno, una distanza pari a 6.500,00 m di pista non asfaltata per un'emissione complessiva di 3,79 g/h.

| Area di emissione polveri diffuse | metri percorsi dai mezzi su strada non asfaltata | Valori emissivi PM10 |
|--|---|-----------------------------|
| Campo FV | 5.200,00 | 4,74 g/h |

| Area di emissione polveri diffuse | PM10 (g/h) | Distanza minima dai recettori sensibili |
|--|-------------------|--|
| Campo FV | 4,74 | 5 metri |



Figure 5-4. Mappa del recettore sensibili nell'intorno del campo fotovoltaico

Elettrodotta interrato

Per quanto riguarda la realizzazione del cavidotto interrato, poiché i mezzi necessari per le operazioni di scavo controllato e chiusura dello stesso, sono di piccole dimensioni e in misura

inferiore a 1 mezzo/ora poiché l'esecuzione dell'attività avviene con tempi lenti (circa 50 m/h), non si ritiene utile calcolare il rateo emissivo delle polveri diffuse perché è presumibile che sarà sempre minore del limite minimo consentito.



Figura 5-1. Esempio di mezzo di piccole dimensioni per la realizzazione dello scavo per la posa del cavidotto.

In definitiva l'andamento del valore di emissione totale oraria riportato è stato confrontato con la tabella 15 riportata nel Capitolo 2 delle Linee Guida utilizzate nell'analisi, di seguito riproposta.

Tabella 5-2. Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compresa tra 300 e 250 giorni/anno.

| Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente | Soglia di emissione di PM10 (g/h) | risultato |
|---|-----------------------------------|---|
| 0 + 50 | <76 | Nessuna azione |
| | 76 + 152 | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | > 152 | Non compatibile (*) |
| 50 + 100 | <160 | Nessuna azione |
| | 160 + 321 | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | > 321 | Non compatibile (*) |
| 100 + 150 | <331 | Nessuna azione |
| | 331 + 663 | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | > 663 | Non compatibile (*) |
| >150 | <453 | Nessuna azione |
| | 453 + 908 | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | > 908 | Non compatibile (*) |

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

In tabella vengono messe in relazione la distanza del recettore dalla sorgente di emissione e

un intervallo di valori di soglia di emissione oraria di PM10, dando indicazione circa la compatibilità della situazione con o senza la necessità di eseguire ulteriori indagini di monitoraggio o valutazione modellistica, o decretandone la non compatibilità.

Dal confronto con i dati in tabella emerge una compatibilità completa delle emissioni derivanti dalle attività di cantiere nell'area del campo fotovoltaico senza nessuna azione richiesta e per recettori posti a qualsiasi distanza dalla stessa. Si può dunque concludere che le emissioni orarie ottenute, risultano del tutto compatibili con un quadro di impatto non significativo sull'atmosfera circostante.

Gli impatti del cantiere saranno, infine, minimizzati da apposite misure di mitigazione (trasporto con mezzi telonati, cannoni nebulizzatori anti-polveri, barriere provvisorie, ecc.).

| | |
|--|---------------------|
| Giudizio di significatività dell'impatto negativo: | |
| CLIMA E MICORCLIMA: | NESSUN IMPATTO (NI) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: | |
| CLIMA E MICORCLIMA: | |

5.2.2 Fase di esercizio

La presenza di un impianto fotovoltaico può generare un'alterazione localizzata della temperatura dovuta da un effetto di dissipazione del calore concentrato sui pannelli stessi.

La quantificazione di tale alterazione ha un'imprevedibilità legata alla variabilità sia delle modalità di irraggiamento dei pannelli che in generale della ventosità.

L'effetto di alterazione del clima locale prodotto dall'installazione dei moduli fotovoltaici è da ritenersi ininfluente poiché, fra le diverse modalità di installazione dei moduli fotovoltaici a terra si è scelto di ancorare i moduli a strutture di sostegno fissate al terreno in modo che la parte inferiore dei pannelli sia sopraelevata di circa 2 metri.

Il campo fotovoltaico è posizionato trasversalmente alla direzione prevalente dei venti, ciò permette la più efficace circolazione dell'aria, agevolando l'abbattimento del gradiente termico che si instaura tra il pannello e il terreno, il quale pertanto risentirà in maniera trascurabile degli effetti della temperatura.

Se ne esclude pertanto la significatività in quanto la dissipazione del gradiente termico, dovuta anche alla morfologia del territorio e alla posizione dell'area in oggetto, ne annulla gli effetti già a brevi distanze.

Inoltre, un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]. Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

Tabella 5-3. Risparmio di combustibile

| Risparmio di combustibile in | TEP |
|---|------------|
| Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh] | 0,187 |
| TEP risparmiate in un anno | 10.665,36 |
| TEP risparmiate in 20 anni | 213.307,16 |

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

Tale risparmio energetico incide sulla riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Tabella 5-4. Emissioni evitate in atmosfera

| Emissioni evitate in atmosfera di | CO ₂ | SO ₂ | NO _x | Polveri |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|
| Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh] | 474,00 | 0,373 | 0,427 | 0,014 |
| Emissioni evitate in un anno [kg] | 5.278.938,00 | 4.154,10 | 4.755,50 | 155.92,00 |
| Emissioni evitate in 20 anni [kg] | 105.578.760 | 83.082,02 | 95.110,00 | 3.118,36 |

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2013

Per la fase di esercizio non è stata prodotta nessuna nuova modellazione poiché la tipologia di impianto non prevede emissioni in atmosfera significative (è previsto solo occasionalmente la presenza di mezzi leggeri per permettere al personale di effettuare l'ordinaria/straordinaria manutenzione all'impianto).

| |
|--|
| Giudizio di significatività dell'impatto negativo: |
| CLIMA E MICORCLIMA: NESSUN IMPATTO (NI) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: |
| CLIMA E MICORCLIMA: |

5.2.3 Fase di ripristino

Durante la fase di dismissione, che poi coincide con quella di ripristino ambientale non vi sono azioni che possano determinare impatti significativi sulla matrice ambientale del clima come mostrato in seguito:

a) emissioni in atmosfera da flusso veicolare dei mezzi in fase di dismissione

Poste le considerazioni precedenti, in questa fase si è voluto quantificare tramite calcoli analitici le emissioni prodotte nella fase di dismissione a causa del passaggio dei mezzi atti allo smantellamento del campo fotovoltaico. Come calcolato precedentemente, si è ipotizzato un flusso medio di mezzi giornalieri, per lo smontaggio delle stringhe, delle strutture a supporto

delle celle fotovoltaiche, delle cabine di campo, ecc. in un arco temporale di circa 180 gg.

Di seguito, pertanto anche se sicuramente modeste, sono state stimate le emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera generate dai motori dei mezzi impegnati nelle attività ripristino in questione.

Per il raggiungimento di tali scopi un ruolo importante sarà svolto dalla suddivisione in più fasi di lavorazione ed il loro coordinamento. Di seguito viene stimato il numero di automezzi necessari alla dismissione del campo fotovoltaico e della cabina di trasformazione utente; l'elettrodotto non necessiterà di essere smantellato a meno dello sfilamento dei cavi di connessione alloggiati all'interno della guaina interrata, che non sarà rimossa ma ceduta al comune per eventuali utilizzi nell'implementazione dei sottoservizi locali (impianto di illuminazione stradale, connessioni telefoniche, ecc.).

Come per la fase di cantiere, sono state analizzate nello SIA l'incidenza delle emissioni in aria prodotto durante il percorso eseguito dai mezzi di cantiere durante la fase di costruzione delle opere in questione dimostrando che come esso sia estremamente ridotta nonché di breve durata.

Tabella 5-5. Stima del quantitativo di inquinante prodotto espresso in g/ora.

| Mezzo commerciale pesante (Rigid 28 - 32 t), Diesel, Euro IV | | | |
|--|---------|-------|---------|
| | g/Km | Km/h | g/h |
| CO (g) | 0,78836 | 11,70 | 9,2238 |
| NOX (g) | 4,87321 | 11,70 | 57,0166 |
| NMVOG (g) | 0,04300 | 11,70 | 0,5031 |
| PM2.5 (g) | 0,08196 | 11,70 | 0,9589 |

Inoltre dall'Atlante dell'eolico sul Sistema Energetico RSE risulta che la velocità media del vento nell'area di progetto è pari a circa 4-6 m/s, condizione che favorisce un rapido rimescolamento dell'aria.

b) Emissioni di polveri in fase di cantiere

Area dell'impianto agrivoltaico

Gli impatti sull'aria connessi alla presenza degli interventi di cantierizzazione sono dovuti principalmente alle emissioni di polveri e sono collegati in generale alle lavorazioni relative alle attività di livellamento del terreno e passaggio dei mezzi (a cui sono legate le fasi di movimentazione dei materiali) causa del sollevamento di polvere (PM10).

Per calcolare le emissioni polverose nell'area di cantiere e la loro incidenza sugli ambienti limitrofi, si è fatto riferimento al modello previsionale basato sul metodo US E.P.A. (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors) e alle "Linee Guida per la valutazione delle polveri provenienti dalle attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" prodotte dall'ARPA Toscana, analizzando il valore di PM10 emesso,

considerando che comunque è previsto in fase di esecuzione dei lavori un sistema di bagnatura delle aree di movimentazione mezzi e di lavaggio delle ruote dei mezzi all'uscita del cantiere.

Il fattore di emissione così calcolato ha permesso di ottenere un quantitativo di PM10 pari a 0,729 kg/km*veicolo. Considerando in via conservativa un transito massimo di 0,38 camion/h e che ciascun camion percorra tra andata e ritorno, una distanza media pari a 6.500,00 m di pista non asfaltata per un'emissione complessiva di 0,28 g/h.

| Area di emissione polveri diffuse | metri percorsi dai mezzi su strada non asfaltata | Valori emissivi PM10 |
|--|---|-----------------------------|
| Campo FV | 6.500,00 | 0,28 g/h |

| Area di emissione polveri diffuse | PM10 (g/h) | Distanza minima dai recettori sensibili |
|--|-------------------|--|
| Campo FV | 0,28 | 5 metri |

In definitiva l'andamento del valore di emissione totale oraria riportato è stato confrontato con la tabella 15 riportata nel Capitolo 2 delle Linee Guida utilizzate nell'analisi, di seguito riproposta.

Tabella 5-6. Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compresa tra 300 e 250 giorni/anno.

| Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente | Soglia di emissione di PM10 (g/h) | risultato |
|---|-----------------------------------|---|
| 0 + 50 | <76 | Nessuna azione |
| | 76 + 152 | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | > 152 | Non compatibile (*) |
| 50 + 100 | <160 | Nessuna azione |
| | 160 + 321 | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | > 321 | Non compatibile (*) |
| 100 + 150 | <331 | Nessuna azione |
| | 331 + 663 | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | > 663 | Non compatibile (*) |
| >150 | <453 | Nessuna azione |
| | 453 + 908 | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | > 908 | Non compatibile (*) |

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

In tabella vengono messe in relazione la distanza del recettore dalla sorgente di emissione e un intervallo di valori di soglia di emissione oraria di PM10, dando indicazione circa la compatibilità della situazione con o senza la necessità di eseguire ulteriori indagini di monitoraggio o valutazione modellistica, o decretandone la non compatibilità.

Dal confronto con i dati in tabella emerge una compatibilità completa delle emissioni derivanti dalle attività di cantiere nell'area del campo fotovoltaico senza nessuna azione richiesta e per recettori posti a qualsiasi distanza dalla stessa. Si può dunque concludere che le emissioni orarie ottenute, risultano del tutto compatibili con un quadro di impatto non significativo sull'atmosfera circostante.

Gli impatti saranno, infine, minimizzati da apposite misure di mitigazione (trasporto con mezzi telonati, cannoni nebulizzatori anti-polveri, barriere provvisorie, ecc.).

| | |
|--|---------------------|
| Giudizio di significatività dell'impatto negativo: | |
| CLIMA E MICORCLIMA: | NESSUN IMPATTO (NI) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: | |
| CLIMA E MICORCLIMA: | |

5.3 Componente ambiente idrico (acque superficiali e sotterranee) - Impatti previsti per la componente idrica nella fase di cantiere, esercizio, ripristino

5.3.1 Fase di cantiere

Durante questa fase vi può essere solo un potenziale rischio sulle acque superficiali dovuto al contatto delle acque di dilavamento con contaminanti (oli dei mezzi, aree di deposito rifiuti pericolosi, eventi accidentali, ecc). Si rimanda al paragrafo sulle azioni/interventi mitigativi per la risoluzione del rischio.

Inoltre, si precisa che nella fase di cantiere la risorsa idrica utilizzata, grazie alle modalità scelte del processo di costruzione dell'impianto agrivoltaico, riguarderà esclusivamente la presenza di:

- n. 3 bagni chimici mobili con vasca esterna con capienza indicativa di 100 lt di acqua pulita e 100 lt di reflui, nell'area di impianto;
- n. 1 bagno chimico mobili con vasca esterna con capienza indicativa di 100 lt di acqua pulita e 100 lt di reflui, nell'area di realizzazione della sottostazione utente;
- n. 1 bagno chimico mobili con vasca esterna con capienza indicativa di 50 lt di acqua pulita e 50 lt di reflui, nell'area adibita per lotti alla realizzazione dell'elettrodotto di connessione;
- L'acqua sarà fornita tramite autobotti da Ditte esterne.

Per quanto riguarda la falda sotterranea, in relazione alla tipologia di attività da porre in essere per la realizzazione del campo agrivoltaico non si ritiene che la fase di cantiere possa determinare un aumento del valore di inquinanti chimici nelle acque di falda o degli altri parametri chimico-fisici.

| | |
|--|--------------------------|
| Giudizio di significatività dell'impatto: | |
| ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE: | IMPATTO MOLTO BASSO (MB) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: | |
| ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE: | BREVE TERMINE (BT) |

5.3.2 Fase di esercizio

La fase di esercizio non interferirà con il regime idraulico dell'area, e non si altereranno gli equilibri idrogeologici dell'area poiché non vi sarà impermeabilizzazione di superfici. L'opera non interferisce con gli equilibri idrologici superficiali e sotterranei. Le acque saranno utilizzate solo per l'irrigazione di soccorso della siepe perimetrale prevista intorno al parco agrivoltaico.

Si precisa che nella fase di esercizio la risorsa idrica utilizzata, grazie alle tipologia di installazione prevista che non necessita di una presenza costante di personale, riguarderà esclusivamente la presenza di:

- n.1 bagno chimico mobile con vasca esterna con capienza indicativa di 100 lt di acqua pulita e 100 lt di reflui, nell'area di impianto;
- n. 1 bagno chimico con fossa imhoff con capienza indicativa di 100 lt di acqua pulita, nell'area di realizzazione della sottostazione utente;
- 90 m³ di acqua demineralizzata (senza additivi) irrorata tramite autobotti e nebulizzata due volte all'anno per il lavaggio dei pannelli.

L'acqua sarà fornita tramite autobotti da Ditte esterne.

Ai fini della conoscenza del livello di inquinamento nelle acque di falda nella fase di esercizio allo stato attuale non si può che confermare lo stato chimico attuale delle acque, prevedendo che i parametri chimici rimarranno invariati.

Oltre a quanto appenda descritto la zona oggetto di intervento è una Zona non Vulnerabile (ZVN) da Nitrati (Delibera di Giunta Regionale n.3/24 del 22.01.2020 e delibera del Comitato istituzionale dell'Autorità di bacino della Sardegna n. 2 del 3 marzo 2021

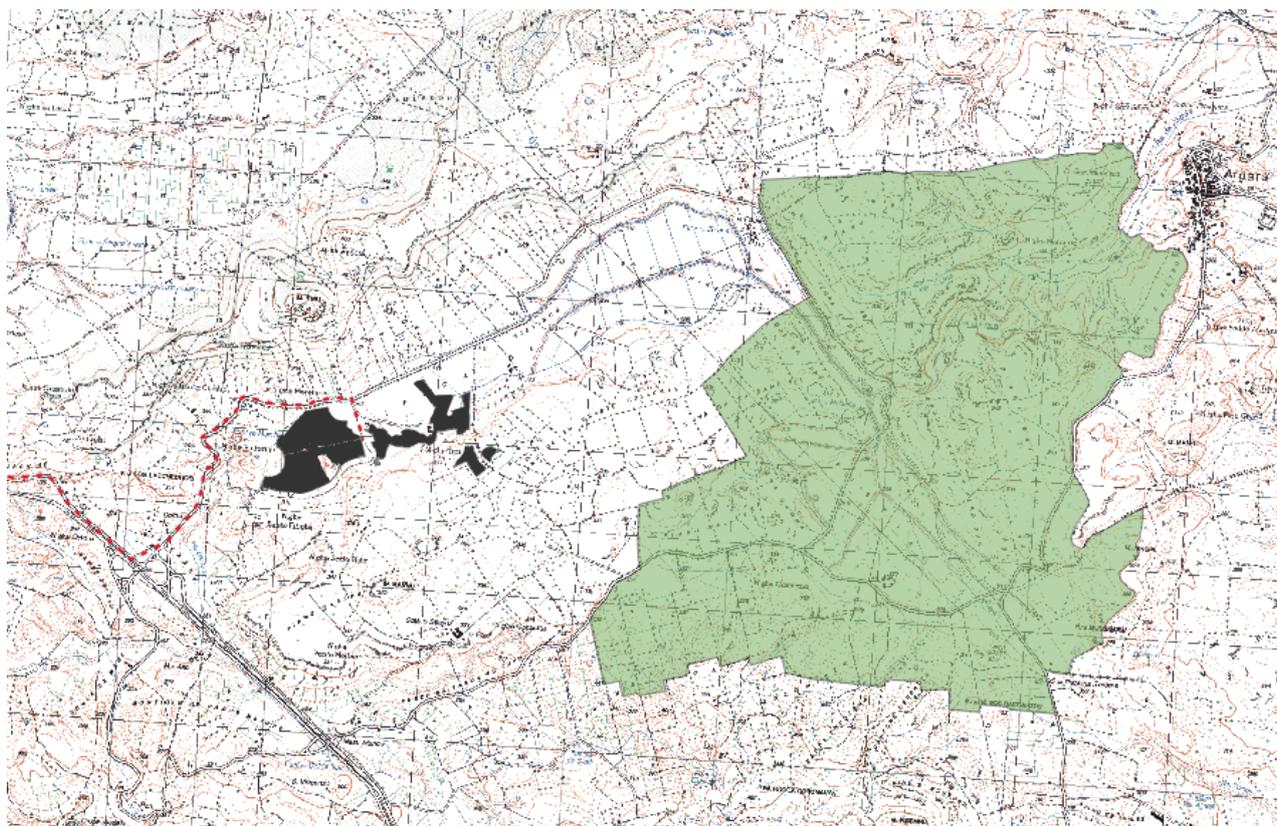


Figure 5-5. Zona non Vulnerabile (ZVN) da Nitrati (Delibera di Giunta Regionale n.3/24 del 22.01.2020)

Pertanto nella fase di esercizio la coltura selezionata per l'integrazione con l'impianto agrivoltaico unitamente all'assenza di inquinanti prodotti a suolo dalla produzione di energia elettrica dei pannelli fotovoltaici, rendono l'impatto in questa fase nullo rispetto alla situazione attuale.

| | |
|--|---------------------|
| Giudizio di significatività dell'impatto: | |
| ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE: | NESSUN IMPATTO (NI) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: | |
| ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE: | |

5.3.3 Fase di ripristino

La fase di ripristino, che consiste nello smantellamento delle strutture e delle opere annesse, comporta gli stessi impatti della fase di cantiere a cui si rimanda.

Si precisa che nella fase di dismissione la risorsa idrica utilizzata, grazie alle modalità del processo di smantellamento dell'impianto agrivoltaico, riguarderà esclusivamente la presenza di:

- n. 3 bagni chimici mobili con vasca esterna con capienza indicativa di 100 lt di acqua

pulita e 100 lt di reflui, nell'area di impianto;

- n. 1 bagno chimico mobili con vasca esterna con capienza indicativa di 100 lt di acqua pulita e 100 lt di reflui, nell'area di realizzazione della sottostazione utente;
- n. 1 bagno chimico mobili con vasca esterna con capienza indicativa di 50 lt di acqua pulita e 50 lt di reflui, nell'area adibita allo sfilamento dei cavi di connessione alloggiati all'interno della guaina interrata, che non sarà rimossa ma ceduta al comune per eventuali utilizzi nell'implementazione dei servizi locali (impianto di illuminazione stradale, connessioni telefoniche, ecc.).

L'acqua sarà fornita tramite autobotti da Ditte esterne.

Inoltre, nella fase di dismissione/ripristino sono previste solo operazioni di smontaggio e conferimento in discarica o a ditta autorizzata del recupero, dei componenti costituenti il campo agrivoltaico e la cabina di utente di trasformazione (montanti metallici della recinzione, rete metallica perimetrale, struttura metallica a supporto delle celle fotovoltaiche, pannelli fotovoltaici, ecc.). Pertanto non si rilevano rischi di inquinamento della falda sotterranea a carico di questa fase, se non i potenziali rischi di sversamento accidentale dovuto alla presenza dei mezzi di cantiere che sarà gestita attraverso un idoneo piano di sicurezza da stilare prima dell'avvio delle attività.

| | |
|--|--------------------------|
| Giudizio di significatività dell'impatto: | |
| ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE: | IMPATTO MOLTO BASSO (MB) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: | |
| ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE: | BREVE TERMINE |

5.4 Componente paesaggio storico e culturale - Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino

5.4.1 Paesaggio e Fase di cantiere

Nella relazione specialistica a cui nello SIA si fa riferimento per lo studio degli impatti visivi sul paesaggio si pone l'obiettivo di analizzare i caratteri qualitativi, gli aspetti prevalentemente grafico - percettivi e l'inserimento del progetto nell'ambito territoriale di riferimento. È possibile definire uno schema di massima per l'analisi di impatto visivo del paesaggio in assenza dell'intervento, condotta con l'ausilio di elaborazioni grafiche e fotografiche. L'analisi d'impatto visivo è particolarmente utile al fine di verificarne in dettaglio gli impatti visivi che gli oggetti progettati conducono sul paesaggio. Le componenti visivo percettive utili ad una valutazione dell'effetto cumulativo sono: i fondali paesaggistici, le matrici del paesaggio, i punti panoramici, i fulcri visivi naturali e antropici, le strade panoramiche, le strade di interesse paesaggistico. La rete infrastrutturale rappresenta la dimensione spazio temporale in cui si costruisce l'immagine

di un territorio, mentre i fondali paesaggistici rappresentano elementi persistenti nella percezione del territorio. Per fulcri visivi naturali e antropici si intendono dei punti che nella percezione di un paesaggio assumono particolare rilevanza come filari, gruppi di alberi o alberature storiche, il campanile di una chiesa, un castello, una torre ecc. I fulcri visivi costituiscono nell'analisi della struttura visiva percettiva di un paesaggio sia punti di osservazione che luoghi la cui percezione va tutelata. Nella progettazione in oggetto sono assecondate le geometrie consuete del territorio; dagli itinerari visuali e dai punti di osservazione prescelti, sono sempre salvaguardati i fondali paesaggistici ed i fulcri visivi naturali e antropici. La centrale agrivoltaica appare come elemento inferiore, non dominante, sulla forma del paesaggio e quindi risulta accettabile da un punto di vista percettivo. L'impianto si relaziona alle forme del paesaggio senza mai divenire elemento predominante che genera disturbo visivo.

Le viste dei foto inserimenti dell'impianto in progetto sono state scelte in corrispondenza dei siti del territorio in cui l'analisi percettiva ha fatto registrare valori di intervisibilità verosimile media-alta, al fine di verificarne l'indice di impatto visivo - percettivo dell'impianto (ovvero quanta superficie del campo visivo dell'osservatore viene "occupata" dalla superficie delle opere in progetto).

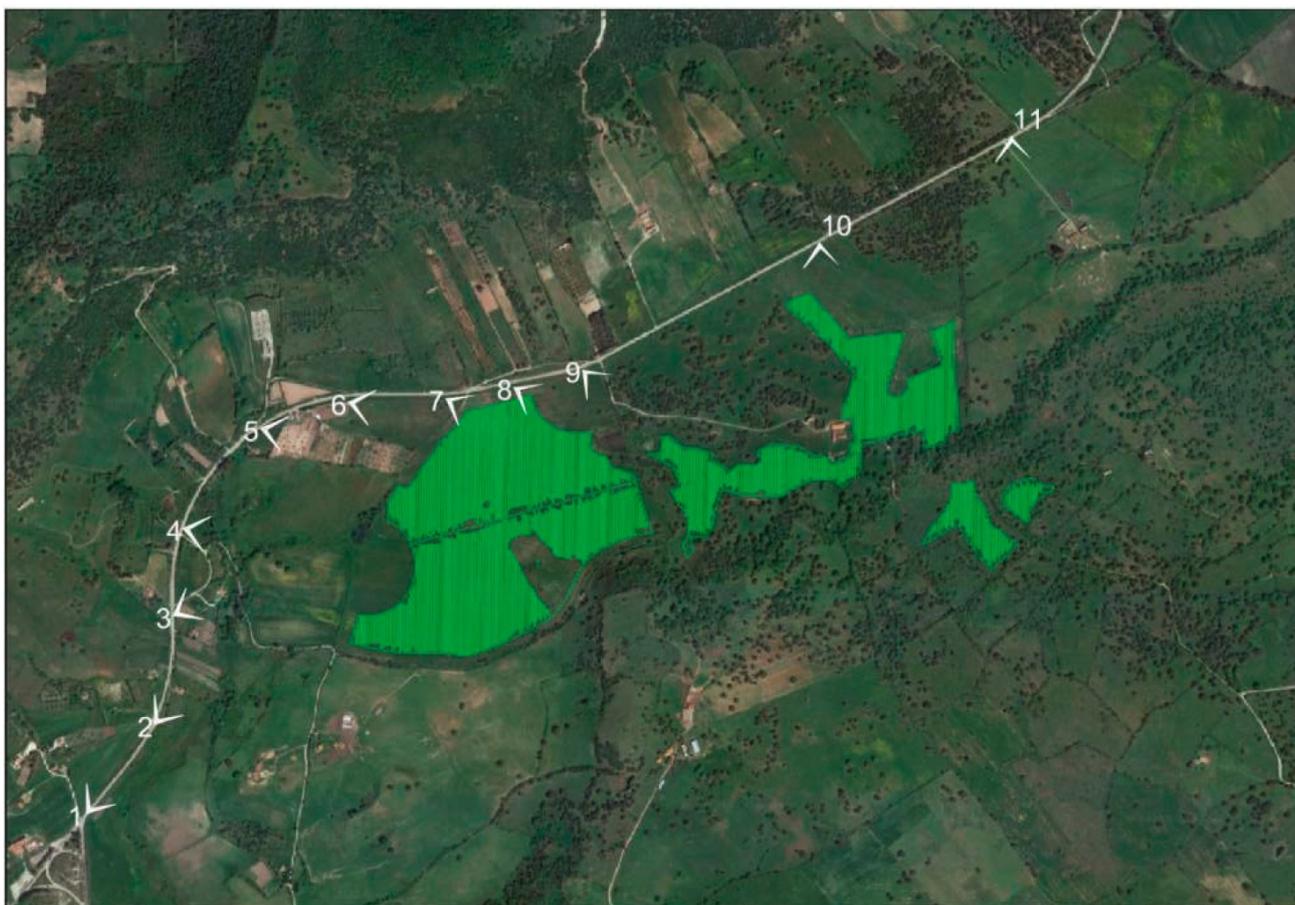


Figure 5-6 Punti di scatto SP 96



Figure 5-7 SP 96 Punto di scatto n°1. L'osservatore è posizionato a circa 700 m.-2000 m.



Figure 5-8 Foto simulazione punto di scatto n°1-L'areale di studio non risulta visibile



Figure 5-9 Punto di scatto n°2. L'osservatore è posizionato a circa 500 m.-1800m.



Figure 5-10 Foto simulazione punto di scatto n°2-L'areale di studio non risulta visibile



Figure 5-11 Punto di scatto n°3 L'osservatore è posizionato a circa 300 m.-1800m.



Figure 5-12 Foto simulazione punto di scatto n°3-L'areale di studio non risulta visibile



Figure 5-13 Punto di scatto n°4 L'osservatore è posizionato a circa 300 m.-1800m



Figure 5-14 Foto simulazione punto di scatto n°4-L'areale di studio non risulta visibile



Figure 5-15 Punto di scatto n°5 L'osservatore è posizionato a circa 300 m.-1800m



Figure 5-16 Foto simulazione punto di scatto n°5-L'areale di studio non risulta visibile



Figure 5-17 Punto di scatto n°6 L'osservatore è posizionato a circa 200 dall'area d'intervento



Figure 5-18 Foto simulazione rif .Punto di scatto n°6



Figure 5-19 Punto di scatto n°7 L'osservatore è posizionato in corrispondenza dell'area d'intervento



Figure 5-20 Foto simulazione rif .Punto di scatto n°7



Figure 5-21 Punto di scatto n°8 L'osservatore è posizionato in corrispondenza dell'area d'intervento



Figure 5-22 Foto simulazione rif .Punto di scatto n°8



Figure 5-23 Punto di scatto n°9 L'osservatore è posizionato in corrispondenza dell'area d'intervento



Figure 5-24 Foto simulazione rif. Punto di scatto n°9. L'area d'impianto non risulta visibile data la presenza dell'area boscata che scherma la percezione dell'area d'intervento



Figure 5-25 Punto di scatto n°10 L'osservatore è posizionato in corrispondenza dell'area d'intervento



Figure 5-26 Foto simulazione rif. Punto di scatto n°10

Dall'analisi del progetto è emerso in particolare che:

- il progetto delle opere è frutto di un importante processo di ottimizzazione di aspetti di carattere tecnico ed ambientale, finalizzato a garantire la piena sostenibilità dell'intervento, con particolare riferimento agli aspetti paesistico-territoriali;
- la configurazione planovolumetrica di progetto è scaturita da un'attenta analisi del contesto

paesaggistico di riferimento e dei vincoli ad esso associati ed è stata guidata dalla volontà di uniformarsi il più possibile ai principi generali ed alle regole di riproducibilità delle invarianti strutturali del PPR;

- il layout di progetto è stato accuratamente scelto in modo tale da non interferire con aree vincolate e soggette a tutela paesaggistica e nel rispetto delle geometrie e del disegno paesaggistico già avviato per il contesto territoriale di riferimento;

- La valutazione dell’impatto paesaggistico è stata quindi effettuata in relazione sia al progetto in esame, che alla coesistenza, nel territorio, di altri impianti fotovoltaici (impatti cumulativi), analizzando le seguenti componenti: sistema di paesaggio e qualità percettiva del paesaggio. Dall’analisi del sistema di paesaggio è emerso che il progetto in esame non risulta in contrasto con le misure di tutela e riproducibilità delle invarianti strutturali individuate in sede di PPR, che rappresentano il patrimonio ambientale, rurale, insediativo, infrastrutturale caratteristico del contesto di inserimento paesaggistico.

Dallo studio delle mappe di Intervisibilità verosimile (MIV) che risultano dall’analisi percettiva del paesaggio e dai foto inserimenti si rileva che i valori di intervisibilità massimi registrati sull’area di studio sono classificati bassi.

5.4.2 Beni culturali e archeologici e fase di cantiere

Nella relazione specialistica a cui nello SIA si fa riferimento, si evidenzia come dopo avere acquisito tutte le segnalazioni e posizionato le singole unità topografiche nella “*Carta delle presenze archeologiche*”, è stato definito il “Rischio Archeologico” relativo all’ingombro dell’opera di progetto.

Da qui è emerso che sono presenti alcuni beni archeologici nell’area:

| Sito n. | Definizione | Distanza Rischio Alto | Distanza Rischio Medio |
|---------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 1 | Nuraghe Tranesu | 0-50 m | 50-100 m |
| 2 | Nuraghe Puttu Ruju | 0-50 m | 50-100 m |
| 3 | Nuraghe Morette | 0-50 m | 50-100 m |
| 4 | Nuraghe Santu Filighe | 0-50 m | 50-100 m |

vengono definite differenti aree di salvaguardia né per il nuraghe Santu Filighe né per gli altri ambiti di interesse archeologico. La posizione del nuraghe trova corrispondenza nella Carta Tecnica Regionale (elemento 460130) in cui viene collocato immediatamente a sud di un piccolo stagno collegato al *Riu Mesu 'e Cantaros* e la stessa posizione viene indicata nella Tav. 4 del P.U.C. relativo alle Zone di Interesse Paesistico Storico e Artistico e localizzazione dei Siti Archeologici.

In realtà il sopralluogo effettuato non ha riscontrato alcuna struttura nuragica, né tantomeno elementi di natura archeologica come mostra la foto seguente.

La distanza dall'impianto non rappresenta un fattore di rischio archeologico.

Un discorso differente riguarda la fascia interessata del cavidotto; per il quale non si può parlare di superficie interessata dal rischio archeologico, ma della possibilità o meno di incontrare interferenze di natura archeologica lungo il suo tracciato. Tale cavidotto, consiste in uno scavo di circa 12,690 km che si sovrappone in tutta la sua estensione alla viabilità esistente o attraverso vie sterrate interpoderali e consente di raccordare l'impianto alla Cabina Utente alla Sottostazione Elettrica di Codrongianos. Si tratta di realizzare una stretta trincea continua, profonda circa 1/1,5 m per una ampiezza di 40 cm per il passaggio dei cavi elettrici. Nello studio specialistico viene presa in esame una fascia di circa 40 m ai due lati del tracciato (superficie di ricognizione), e la stessa superficie è stata considerata per la valutazione del Rischio.

Nella tabella seguente si indicano i singoli tratti di cavidotto in cui si registrano variazioni del rischio archeologico in relazione alla progressiva chilometrica del tracciato, considerando la direzione del percorso dall'impianto (PKm 0,00) verso la sottostazione elettrica (Pkm 12,690). Si indicano nella stessa tabella anche gli elementi che concorrono alla definizione del Rischio archeologico.

Le stesse considerazioni in merito alla presenza di possibili depositi archeologici possono essere fatte lungo la stretta fascia del cavidotto per quasi tutta la sua estensione. Come si nota dalla tabella del Rischio, le uniche due aree in cui il Rischio si discosta dal livello Basso, è pertinente alla vicinanza con due nuraghi: il nuraghe Morette (UT 3) in cui la distanza compresa tra 50 e 100 m dal cavidotto ne determina un fattore di Rischio Medio (fig. seguente) e il Nuraghe Puttu Ruju, in base alle considerazioni appena evidenziate circa il suo corretto posizionamento.

delimitazione cartografica delle aree, queste non possono essere inferiori ad una fascia di larghezza pari a m. 100 a partire dagli elementi di carattere storico culturale più esterni dell'area medesima"

| Tratto cavidotto Kml | | Rischio | Sito | Località | Definizione |
|-------------------------|--------|---------|------|------------------|--------------------|
| DA | A | | | | |
| 0 | 0,730 | Basso | | | |
| 0,730 | 0,896 | Medio | 3 | Morette | Nuraghe Morette |
| 0,896 | 1,504 | Basso | | | |
| 1,504 | 1,634 | Medio | 2 | Mesu 'e Cantaros | Nuraghe Puttu Ruju |
| 1,634 | 12,690 | Basso | | | |



Figure 5-28. La sede stradale della SP 96 al km 0,730 interessata da un Rischio Archeologico Medio (da est)

Come si nota dalla Carta delle presenze archeologiche (a cui si rimanda per la visione alla "Relazione Archeologica" Tav. RS2_1) i numerosi siti posizionati da indagine d'archivio lungo una fascia di circa 1 km dall'asse del cavidotto, ha riscontrato una capillare distribuzione dei nuraghi in tutto il territorio esaminato. Nessuno di questi, però, è posto ad una distanza inferiore ai 100 m rispetto alla linea di connessione tanto da determinare un fattore di Rischio archeologico, a parte quelli menzionati.

C'è da considerare, però, che le attività di ricerca per tale linea di cavidotto (così come per l'area impianto) sono state del tutto infruttuose vista la completa assenza di superfici leggibili, ovvero prive di vegetazione. Se si considera la sede stradale di circa 4-6 m utilizzata per la realizzazione della connessione elettrica, ed una stretta fascia di 2-3 m ai lati della stessa generalmente occupata da strutture di pertinenza (muretti di contenimento, cunette, macere di

delimitazione ecc.), la ricognizione si è limitata ad una superficie piuttosto ristretta. A questo si deve aggiungere il grado di visibilità dei suoli, nella maggior parte dei casi incolti oppure destinati al pascolo, pertanto non leggibili.

Per la realizzazione del progetto non sono necessari sbancamenti e movimenti terra tali da alterare l'attuale assetto morfologico del territorio e per ciò che riguarda l'assetto paesaggistico.

Per quanto riguarda l'aspetto archeologico, il rischio relativo alla realizzazione del Campo agrivoltaico di Siligo, non ha riscontrato elementi che possano generare un fattore di rischio archeologico. Tali considerazioni nascono da una analisi sia delle presenze archeologiche esistenti in letteratura che da attività di survey propedeutiche a tale progetto. Anche una indagine aerofotogrammetrica non ha evidenziato anomalie particolari da potere supporre l'esistenza di depositi archeologici, pertanto il grado di Rischio Archeologico sull'area dell'impianto risulta interamente Basso.

Anche una indagine aerofotogrammetrica non ha evidenziato anomalie particolari da potere supporre l'esistenza di depositi archeologici, pertanto il grado di Rischio Archeologico sull'area dell'impianto risulta interamente Basso. Un'occupazione antropica di età protostorica è comunque testimoniata da quattro nuraghi che si dispongono all'esterno delle superfici di progetto (UT 1, 2, 3, 4) e la loro presenza ha determinato in tre casi delle modifiche progettuali per le fasce di rispetto indicate dal PPR Regione Sardegna. Per le superfici interessate dai pannelli fotovoltaici non sono individuabili eventuali strutture o depositi archeologici che possano giustificare un diverso rischio archeologico rispetto a quello basso. Certamente l'utilizzo delle aree per attività di pascolo oppure in parte occupate da sugherete non consentono di leggere il suolo in maniera adeguata limitando una discreta visibilità a poche e non significative fasce.

Per quanto riguarda i 12,690 km di cavidotto si formulano sostanzialmente le stesse considerazioni finora riscontrate. Il Rischio Basso si riscontra complessivamente per l'intero tracciato ad eccezione di una piccola fascia di circa 160 m lungo la SP 96, occupata da una superficie a rischio medio, generato dal Nuraghe Morette (UT 3) posto ad una distanza di circa 60 m dalla linea di connessione. La seconda non molto distante, generato dal Nuraghe Puttu Ruju (UT 2) anch'esso a poco più di 50 m dalla linea di connessione. Su quest'ultimo, però non si hanno certezze sull'esatta collocazione vista anche la totale assenza di visibilità nell'area di pertinenza. I posizionamenti di altri nuraghi ubicati a ridosso del tracciato non contribuiscono a formulare un rischio archeologico differente, perché posti ad una distanza superiore ai 100 m. Le uniche attestazioni di Unità topografiche di epoche diverse rispetto all'età prenuragica e nuragica, si riscontrano nei pressi della Stazione Elettrica di Codrongianos in particolare nella chiesa di S. Antonio di Salvenero (UT 27) e nei limiti comunali di Ploaghe, dove si colloca un insediamento romano con mosaico e necropoli (UT 26).

| | |
|--|--------------------|
| Giudizio di significatività dell'impatto: | |
| PAESAGGIO: | BASSO (B) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: | |
| PAESAGGIO: | BREVE TERMINE (BT) |

5.4.3 Fase di esercizio

Sulla base dei risultati ottenuti dall'analisi preliminare nonché dalle analisi paesaggistiche riportate nella relazione specialistica intitolata "Relazione Paesaggistica", si può concludere a verifica della validità delle scelte progettuali la compatibilità paesaggistica dell'opera.

| | |
|--|--------------------|
| Giudizio di significatività dell'impatto: | |
| PAESAGGIO: | BASSO (B) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: | |
| PAESAGGIO: | LUNGO TERMINE (LT) |

5.4.4 Fase di ripristino

Questa fase non genera impatti negativi significativi sulla componente paesaggio, tranne per i diversi mezzi che opereranno nel cantiere per smantellare l'impianto e ripristinare il suolo. L'eventuale impatto generato sarebbe comunque circoscritto nel tempo e nello spazio.

| | |
|--|--------------------|
| Giudizio di significatività dell'impatto: | |
| PAESAGGIO: | BASSO (B) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: | |
| PAESAGGIO: | BREVE TERMINE (BT) |

5.5 Componente suolo, sottosuolo e agricoltura - Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino

5.5.1 Fase di cantiere

La carta dell'uso del suolo evidenzia sia l'attuale utilizzo delle aree ricadenti nell'ambito territoriale esteso che la politica di sfruttamento (spesso indiscriminato) delle risorse naturali operato dall'uomo.

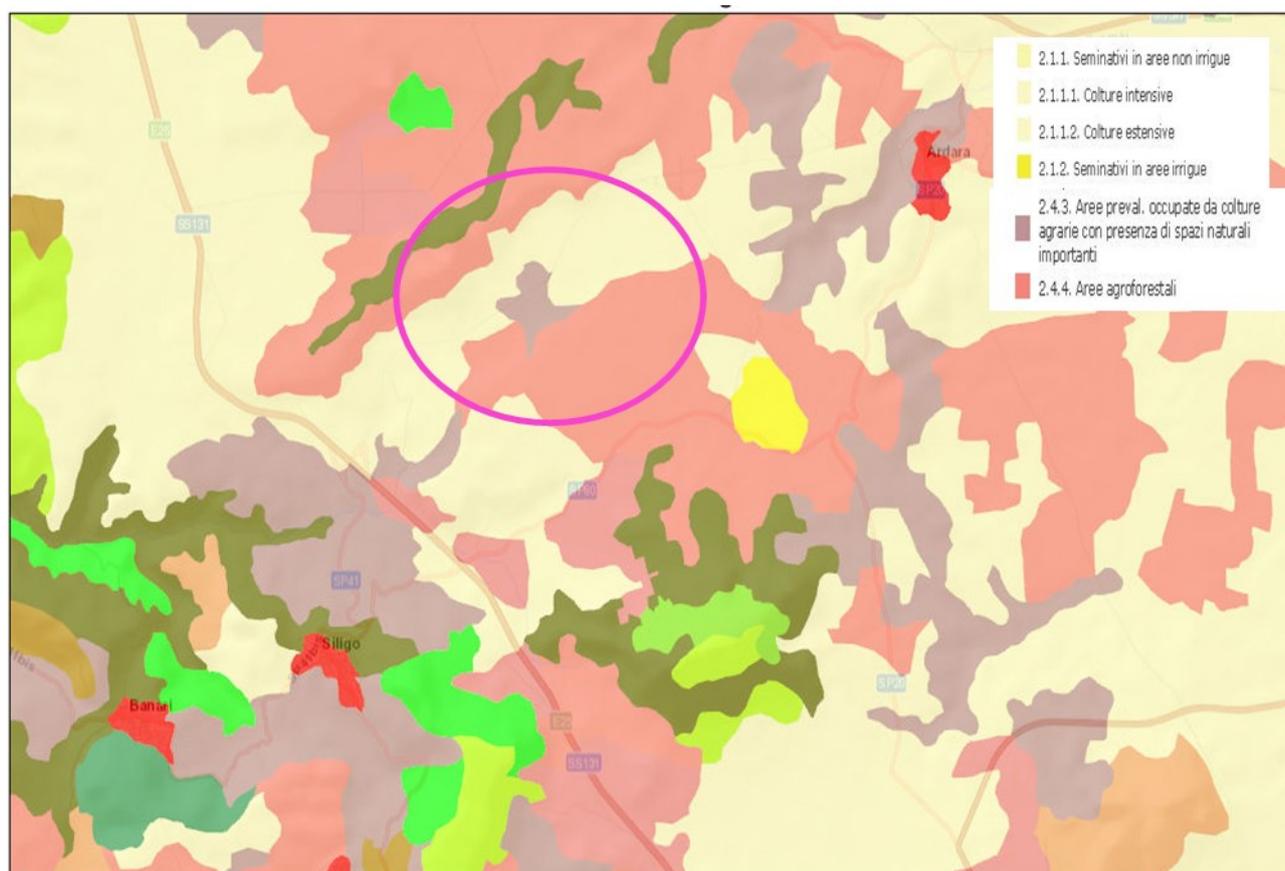


Figure 5-29. Stralcio della Carta del Corine Land Cover 2018 – Fonte ISPRA

La Regione Sardegna ha realizzato due carte dell'uso del suolo relative agli anni 2003 e 2008, in scala 1:25.000, ed attualmente è in fase di realizzazione l'aggiornamento relativo al 2019. Per questo motivo si è deciso di utilizzare i dati relativi alla Carta del Corine Land Cover a scala nazionale aggiornata al 2018 su base 1:50.000 pubblicata da ISPRA.

Il sistema prevalentemente agrario dell'area, è caratterizzato da colture intensive in aree non irrigue (2.1.1.1.), che i sopralluoghi in campo hanno confermato essere seminativi di specie foraggere. Accanto alle colture estensive sono presenti spazi naturali importanti (2.4.3) in cui insistono i pascoli e i pascoli arborati che ai margini dell'area di progetto diventano aree boscate

(2.4.4.).

L'area del progetto è caratterizzato da colture intensive in aree non irrigue (2.1.1.1.), che i sopralluoghi in campo hanno confermato essere seminativi di specie foraggere. Nel terreno che ospiterà l'impianto non risultano presenti specie erbaceo/arbustive di interesse conservazionistico, si rileva tuttavia la presenza di alcune sughere isolate.



Figure 5-30. Area con seminativi di specie foraggere

Accanto alle colture estensive sono presenti spazi naturali importanti (2.4.3.) in cui insistono i pascoli e i pascoli arborati che ai margini dell'area di progetto diventano aree boscate (2.4.4.).



Figure 5-31. Pascoli arborati e zone boscate

A conclusione di quanto sopra esposto si deduce che le aree dal punto di vista idrogeologico, geomorfologico, geologico sono idonee allo scopo in quanto:

- Non vi sono fenomeni franosi in atto o potenziali;
- Non vi sono fenomeni erosivi;
- Non vi sono fenomeni di ruscellamento.
- Non vi sono fenomeni di inquinamento delle falde.

Dal punto di vista dell'uso del suolo l'area è idonea ad ospitare l'impianto fotovoltaico.

Il progetto agrivoltaico è stato realizzato in aderenza alle politiche agro-ambientali intendendo trasformare i parchi fotovoltaici in vere e proprie isole di riequilibrio agro-ecologico nelle quali si svolgono attività antropiche a bassa intensità (pochi interventi agronomici), limitati apporti di input esterni, creazione di valore ecosistemico e di biodiversità.

Il progetto integrato di agrivoltaico che si propone con il presente studio si articola come segue:

- Realizzazione di siepi arbustive autoctone perimetrali all'impianto agrivoltaico;
- Realizzazione di un prato polifita stabile per il pascolo di ovi-caprini al di sotto degli impianti.

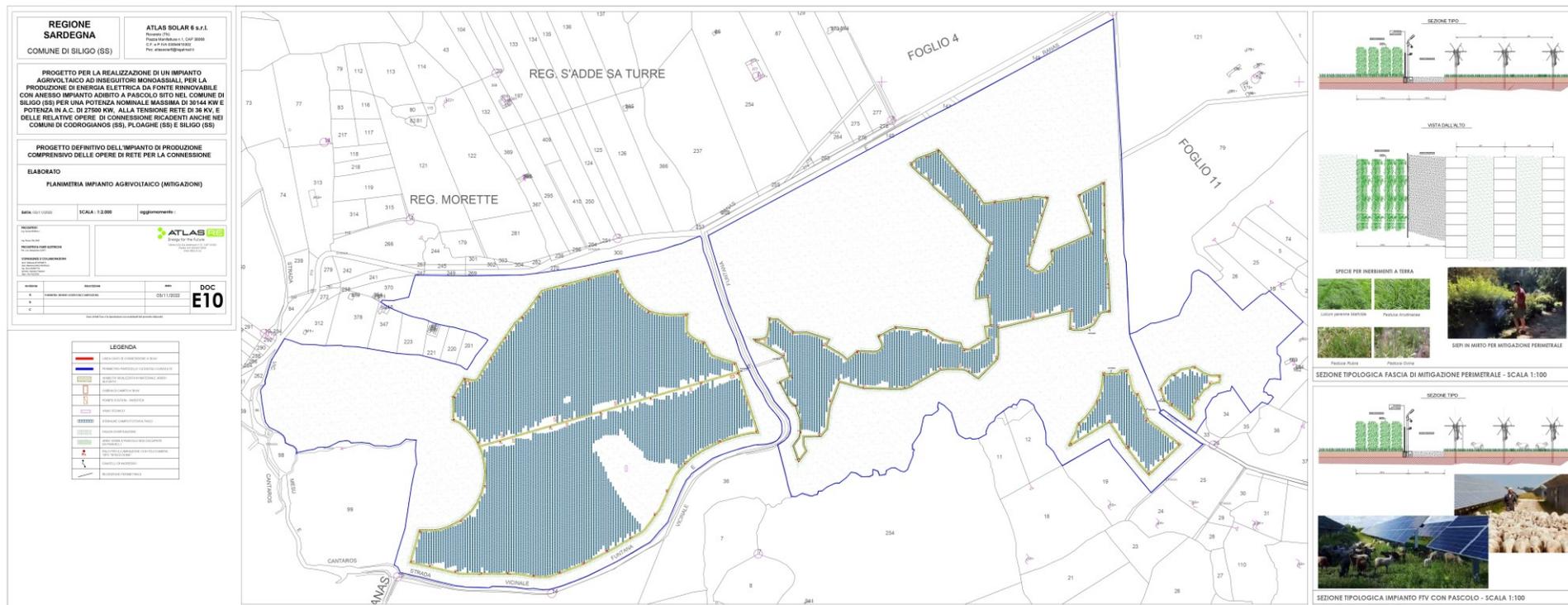


Figure 5-32. Stralcio cartografico della TAV_E10_PLANIMETRIA_IMPIANTO_AGRIVOLTAICO_MITIGAZIONI

Stato attuale della risorsa



Figure 5-33. Punti di ripresa fotografici



Figure 5-34. Scatto fotografico da drone n.1



Figure 5-35. Scatto fotografico da drone n.2



Figure 5-36. Scatto fotografico da drone n.3

Come si può vedere dalla foto precedente l'area di impianto e il contesto circostante è caratterizzato da un paesaggio agrario caratterizzato da pascoli e pascoli arborati.

| | |
|--|---------------------|
| Giudizio di significatività dell'impatto: | |
| SUOLO E SOTTOSUOLO: | NESSUN IMPATTO (NI) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: | |
| SUOLO E SOTTOSUOLO: | |

L'appezzamento di terreno destinato all'impianto agrivoltaico ben si collocherebbe in quest'area in quanto non sono presenti coltivazioni erbacee di pregio sul sito e l'attività di cantiere non interferirebbe con le pratiche agricole da eseguire sui terreni limitrofi.

| | |
|--|--------------------|
| Giudizio di significatività dell'impatto: | |
| AGRICOLTURA: | BASSO (B) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: | |
| AGRICOLTURA: | LUNGO TERMINE (LT) |

5.5.2 Fase di esercizio

Lo studio eseguito ha avuto lo scopo di evidenziare che per il sito in proposta saranno utilizzate pratiche agronomiche atte alla costituzione di prato stabile costituito da essenze polifite *per pabulum* per il pascolo ovi-caprino. Inoltre per l'aumento della biodiversità floristica sito-specifica si evidenzia la presenza di pratiche agronomiche di "agro-forestazione" con la piantumazione di siepi di Mirto (*Myrtus communis* L.).

La matrice suolo, in relazione alla prolungata azione di ombreggiamento esercitata dall'impianto agrivoltaico, potrebbe vedere alterate le propria struttura e consistenza limitatamente ad uno strato superficiale, presentando così delle caratteristiche modificate.

Occorre sottolineare che l'ombreggiamento non è totale e costante nella giornata (essendo i pannelli a inseguimento solare) pertanto l'impatto derivante da tale perturbazione può essere ritenuto a significatività nulla. Inoltre, all'interno del campo agrivoltaico sarà presente un importante impianto arboreo che permetterà di conservare la destinazione e la produttività del suolo.

Per di più, sarà cura del gestore garantire una copertura erbosa costante sotto i pannelli solari con lo scopo di attenuazione ogni potenziale e impreveduto effetto di alterazione delle proprietà chimico-fisiche dello strato superficiale del suolo.

Descrizione innovazione

L'innovazione sviluppata consente ad un allevamento di pecore di razza sarda di pascolare libere in prossimità di pannelli solari, in un prato seminato con erbe selezionate costituito da: erba medica, ginestrino, trifoglio bianco, festuca ovina, festuca arundinacea, lupinella, erba mazzolina, loietto perenne e trifoglio violetto. Prima della semina è stata effettuata, prima un aratura leggera (circa 30 cm), poi una fresatura. Dopo la semina si è proceduto con una

rullatura del terreno. Questo miscuglio di erbe consente di ottenere e garantire un foraggio di qualità per pascolamento ma anche di produrre quantità di fieno essiccato in campo per coprire l'arco temporale in cui il gregge non può pascolare (inverno) a meno di condizioni climatiche favorevoli.

Il pascolo viene gestito mediante turnazione per garantirne il ricaccio continuo. Questo sistema detto a rotazione prevede la suddivisione in lotti. Si riducono così anche i danni da calpestio e si facilita una ricrescita più regolare del pascolo conservandogli una migliore composizione flogistica.

Continuità dell'attività agricola

L'impianto agrivoltaico sarà realizzato su terreni adibiti principalmente al pascolo degli animali e alla produzione di fieno polifita per l'alimentazione degli animali. La fienagione si effettua almeno una volta all'anno.

Questo tipo di installazione genera un vantaggio produttivo, specialmente in un ambiente a clima mediterraneo e con ridotte o assenti disponibilità irrigue, consentendo di aumentare la produzione di fieno ed erba, grazie al miglioramento dell'umidità del suolo connessa alle fasce d'ombra e alla riduzione del fabbisogno idrico delle vegetazioni.

La maggior diversificazione di condizioni edafiche, termiche e luminose consente inoltre di aumentare la biodiversità vegetale e con ciò la qualità pabulare del foraggio, riducendo il rischio di sovra-pascolamento specie in annate siccitose, oltre ad offrire condizioni di maggior comfort e riparo per il bestiame.

Un'impiantistica fotovoltaica fissa agirebbe da deterrente a conversioni in senso opposto (da prato/pascolo a seminativo), che sempre causano pesanti perdite di sostanza organica, e quindi desorbimento di CO₂, dai suoli interessati.

Anche se a prima vista può sembrare strano, l'ombra dei pannelli solari permette un uso più efficiente dell'acqua, oltre a proteggere le piante dagli agenti atmosferici estremi e dal sole nelle ore più calde. Recenti studi internazionali (Marrou et al., 2013) indicano che la sinergia tra fotovoltaico e agricoltura crea un microclima (temperatura e umidità) favorevole per la crescita delle piante che può migliorare le prestazioni di alcune colture.

Il mantenimento dell'indirizzo produttivo

L'indirizzo produttivo e l'uso del suolo delle particelle, oggetto dell'installazione dell'impianto agrovoltaico, non muteranno né qualità né destinazione d'uso del suolo. Le aziende continueranno a svolgere come sempre sia il pascolo che la produzione di fieno per il periodo invernale.

L'impianto agrivoltaico sarà posizionato direttamente su pali alti e ben distanziati tra loro. La disposizione, con opportune geometrie, dei pali consente comunque di effettuare sia il pascolo degli animali che lavorazioni e sfalci procedendo per file, limitando l'intralcio ai mezzi meccanici e ottimizzando i periodi di piena insolazione della vegetazione per ridurre il fabbisogno idrico e

gli stress termici. Oltre a ciò, potrà essere comunque effettuato il pascolo.

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

Si può affermare, anzi, che l'impianto agrivoltaico porterà sicuramente dei benefici al suolo.

Le principali motivazioni alla base di questi miglioramenti sono:

Ridotta esposizione al sole ed aumento delle rese foraggere

Sebbene i pannelli creino ombra per le colture, le piante richiedono solo una frazione della luce solare incidente per raggiungere il loro tasso massimo di fotosintesi. Troppa luce solare ostacola la crescita del raccolto e può causare danni.

Inoltre, l'ombra fornita dai pannelli solari riduce l'evaporazione dell'acqua e aumenta l'umidità del suolo (particolarmente vantaggiosa in ambienti caldi e secchi). A seconda del livello di ombra, è stato osservato un risparmio idrico del 14-29%. Riducendo l'evaporazione dell'umidità, i pannelli solari alleviano anche l'erosione del suolo. Anche la temperatura del suolo si abbassa nelle giornate afose.

| | |
|--|---------------------|
| Giudizio di significatività dell'impatto: | |
| SUOLO E SOTTOSUOLO: | NESSUN IMPATTO (NI) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: | |
| SUOLO E SOTTOSUOLO: | |

5.5.3 Fase di ripristino

In questa fase sulla matrice suolo vi sono esclusivamente impatti positivi in quanto avviene il recupero delle funzionalità proprie di questa componente ambientale. Saranno ripristinati gli usi precedenti del suolo restituendo all'area l'uso agricolo.

| | |
|--|---------------------|
| Giudizio di significatività dell'impatto: | |
| SUOLO E SOTTOSUOLO: | NESSUN IMPATTO (NI) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: | |
| SUOLO E SOTTOSUOLO: | |

| | |
|--|--------------------|
| Giudizio di significatività dell'impatto: | |
| AGRICOLTURA: | MOLTO BASSO (MB) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: | |
| AGRICOLTURA: | LUNGO TERMINE (LT) |

5.6 Componente popolazione (rumore e elettromagnetismo) - Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino

5.6.1 Fase di cantiere

Per tutti gli scenari critici definiti nello SIA, si sono determinati gli incrementi di pressione sonora e le mappe acustiche a isofone.

Dall'analisi delle simulazioni eseguite si evince che in corrispondenza di nessuno dei ricettori considerati è previsto il superamento del valore massimo ammesso dal Regolamento Comunale di riferimento riportato al paragrafo 10.3, vale a dire: "L'immissione massima autorizzabile in deroga per le attività di cantiere, espressa come livello equivalente ponderato A riferito ad un Tempo di Misura (Tm) ≥ 10 minuti, misurata sulla facciata dell'abitazione più esposta (ad 1 m dalla stessa), negli intervalli orari in cui sono consentite le lavorazioni, deve essere compreso entro i 70,0 dB(A)". Si ricorda inoltre che: "L'uso di macchine rumorose e l'esecuzione di lavorazioni rumorose in cantieri edili, stradali od assimilabili, è consentita nei seguenti orari: a. Periodo invernale (dal 1° ottobre al 30 aprile): dalle 8,00 alle 13,00 e dalle 15,00 alle 18,00; b. Periodo estivo (dal 1° maggio al 30 settembre): dalle 8,00 alle 14,00 e dalle 16,00 alle 19,00. c. Sabato e prefestivi: dalle 8,30 alle 13,00".

Per quanto concerne le operazioni di cantiere connessa alla realizzazione del cavidotto tra Campo Agrivoltaico e Stazione Elettrica Terna, si è scelto di non effettuare una valutazione di tipo puntuale per i motivi di seguito elencati.

- Tipologia – Le lavorazioni saranno del tutto assimilabili a quelle effettuate per posa di piccole linee di servizio in corrispondenza di sede stradale (piccole condotte idriche, piccoli gasdotti, linee elettriche, fibra ottica, ecc.)
- Durata – Il cantiere in questione sarà di tipo mobile, pertanto i suoi effetti acustici investiranno i ricettori ad esso limitrofi per un periodo estremamente limitato (nella maggior parte dei casi per poche ore)
- Posizione – L'analisi del percorso di connessione tra Campo Agrivoltaico e Stazione Elettrica, riportato in Relazione Tecnica Generale al paragrafo "A.01.B.5 Documentazione fotografica delle zone interessate dall'intervento", non evidenzia situazioni di criticità. Infatti, il cantiere mobile non passa mai in zone limitrofe a ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura), né a distanze estremamente ridotte da ricettori di tipo abitativo (distanze inferiori a 10/15 metri).

Per le motivazioni sopra riportate, si ritiene che il cantiere mobile per la realizzazione del cavidotto di collegamento tra Campo Agrivoltaico e Stazione Elettrica Terna non produrrà livelli di immissione in corrispondenza dei ricettori posti nelle sue più immediate vicinanze superiori a quelle che possono essere autorizzate in deroga ai limiti acustici così come previsto all'art.3 della Parte V "Attività rumorose temporanee della D.G.R. n.62/9 del 14/11/2008. La richiesta di

autorizzazione in deroga, relativa ai lavori di realizzazione del suddetto cavidotto, dovrà essere inoltrata agli uffici comunali competenti dei comuni interessati dalla realizzazione dell'opera, vale a dire: Siligo, Ploaghe e Codrongianus.

Inoltre, i risultati mostrano che l'impatto relativo alla "fase di cantiere" risulterà essere significativo per i ricettori ubicati nei pressi della zona in cui sorgerà il Campo Fotovoltaico. Tuttavia, i livelli di pressione sonora stimati in facciata ai ricettori risulteranno essere assolutamente inferiori al valore limite di 70.0 dB(A) riferito ad un Tempo di Misura (T_m) \geq 10 minuti, pertanto non sarà necessario richiedere autorizzazioni in deroga per superamento dei limiti acustici relativamente a rumori generati da attività di cantiere.

Si ricorda che, pur non necessitando di autorizzazioni in deroga ai limiti acustici, l'attività di cantiere deve essere comunque denunciata agli uffici comunali competenti in quanto risulta essere necessaria per poter escludere tale attività dall'applicabilità del Criterio di Immissione Differenziale.

| | |
|--|--------------------|
| Giudizio di significatività dell'impatto: | |
| RUMORE E ELETTROMAGNETISMO: | BASSO (B) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: | |
| RUMORE E ELETTROMAGNETISMO: | BREVE TERMILE (BT) |

5.6.2 Fase di esercizio

I ricettori considerati per la valutazione in "fase di esercizio" sono gli stessi considerati per la "fase di cantiere", così come sono stati ovviamente mantenuti validi i livelli di rumore residuo determinati nel corso della campagna di misurazioni necessaria alla definizione del clima acustico "ante operam".

Per quanto concerne la "fase di esercizio" la "Relazione previsionale di impatto acustico" ha evidenziato incrementi di pressione sonora apprezzabili in facciata ai ricettori più prossimi al Campo Agrivoltaico anche se assolutamente inferiore al valore limite di immissione assoluta fissati dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Siligo per i ricettori ubicati nell'area di influenza acustica dell'impianto in progetto.

Si precisa inoltre che, per quanto riguarda la fase di esercizio, non trova applicazione il criterio di immissione differenziale in quanto in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti alle emissioni sonore dell'impianto in progetto, i valori di pressione sonora stimati all'interno degli ambienti abitativi risultano essere inferiori ai 50.0 dB(A) (condizione di esclusione di applicabilità del criterio ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997, art.4, comma 2 lettera a)).

Pertanto, sulla scorta di quanto sopra affermato, si può concludere che l'impianto in progetto "in fase di esercizio" produrrà incrementi di pressione sonora appena apprezzabili e

assolutamente compatibili con i valori limite di Legge.

| | |
|--|--------------------------|
| Giudizio di significatività dell'impatto: | |
| RUMORE E ELETTROMAGNETISMO: | IMPATTO MOLTO BASSO (MB) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: | |
| RUMORE E ELETTROMAGNETISMO: | LUNGO TERMINE (LT) |

5.6.3 Fase di ripristino

Questa fase è analoga a quella di cantiere per la quale è stata prevista un'emissione di rumore compatibile con i dettami normative.

| | |
|--|--------------------|
| Giudizio di significatività dell'impatto: | |
| RUMORE E ELETTROMAGNETISMO: | BASSO (B) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: | |
| RUMORE E ELETTROMAGNETISMO: | BREVE TERMILE (BT) |

5.6.4 Componente biodiversità e ecosistema - Impatti previsti nella fase di cantiere, esercizio, ripristino per la

5.6.5 Fase di cantiere

L'area interessata dal cantiere sarà pari a circa 340.000 m² comportando una sottrazione di habitat agricolo in un'area di 3 Km pari complessivamente a circa lo 2,07% come mostra la tabella seguente.

| Patch interessata dall'intervento* | Area (ha) | Superficie sottratta alla patch (%) |
|---|-------------|-------------------------------------|
| Copertura dei seminativi semplici in aree non irrigui (cod. 2111) presenti nel buffer | 1.151,07 ha | 1,94 |
| Copertura aree occupate prevalentemente da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti (cod. 244) presenti nel buffer | 588,16 ha | 2,32 |
| Percentuale totale di sottrazione della patch agricola | | 2,07% |

* Uso del suolo Corine Land Cover (ISPRA, 2018)

Si comprende come in un raggio di 3 Km la sottrazione delle patch saranno poco significativa, se si considera l'intera superficie agricola complessiva ed omogenea anche in un raggio di 5 km (si veda carta allegata dell'uso del suolo) si comprende come la sottrazione di habitat agricolo è ininfluente.

Per quanto riguarda l'interferenza dell'opera con vegetazione sensibili, non sono presenti habitat naturali nell'area di progetto.

L'area del cantiere verrà allestita con moduli prefabbricati e bagni chimici, mentre le opere civili previste riguarderanno principalmente il livellamento e la preparazione della superficie con rimozione di asperità naturali affioranti, gli scavi per l'interramento dei cavidotti e la formazione della viabilità interna all'impianto.

In questa fase, le interferenze maggiori potrebbero derivare dal rumore dovuto al passaggio dei mezzi necessari alla realizzazione dell'opera ma nell'area oggetto di intervento non sono presenti specie particolarmente sensibili.

L'eventuale sottrazione di habitat faunistici nella fase di cantiere è molto limitata nello spazio, interessa aree agricole e non aree di alto interesse naturalistico ed ha carattere transitorio, in quanto al termine dell'esecuzione dei lavori le aree di cantiere e parte della superficie interessata dall'impianto verrà riportate all'uso.

L'interferenza in fase di cantiere risulta limitata nel tempo, in quanto i tempi di realizzazione sono brevi pertanto eventuali disturbi legati alla fase di cantiere risultano bassi, locali, temporanei e reversibili.

| | |
|--|--------------------|
| Giudizio di significatività dell'impatto: | |
| BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA: | BASSO (B) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: | |
| BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA: | BREVE TERMINE (BT) |

5.6.6 Fase di esercizio

Si premette che l'area di occupazione del campo agrivoltaico nella fase di esercizio avrà superficie di 13,71 ha contro i 34,00 della fase di cantiere, con una riduzione percentuale delle patch agricole interessate inferiore a **1%**.

Inoltre, l'area oggetto di studio è caratterizzata da una azione agricola, che genera delle pressioni ambientali con un progressivo allontanamento della fauna selvatica di interesse come mostrato precedentemente. L'area in cui si andrà a collocare l'impianto agrivoltaico è soggetta infatti a continue lavorazioni agronomiche. Queste operazioni ripetute non danno modo alle specie selvatiche di vivere in modo armonico con l'ambiente agricolo e determinano un allontanamento sia delle prede che dei predatori selvatici.

Al termine della vita dell'impianto agrivoltaico, l'area interessata dall'opera avrà un valore agronomico maggiore, poiché ci sarà un riposo del terreno che eliminerà la stanchezza del suolo dovuto alle coltivazioni ripetute, ci sarà un aumento della sostanza organica dovuta alla biomassa vivente che si svilupperà, costituita da tutti gli organismi viventi presenti nel suolo (animali, radici dei vegetali, microrganismi), alla biomassa morta, costituita dai rifiuti e dai residui degli organismi viventi presenti nel terreno e da qualsiasi materiale organico di origine

biologica, più o meno trasformato.

Oltre all'aspetto agronomico si avrà un miglioramento anche dell'ecosistema, poiché con i mancati apporti dei fitofarmaci, antiparassitari, diserbanti e anticrittogamici ci sarà un ripristino dei microrganismi terricoli che sono alla base della catena ecologica dei vari ecosistemi.

Frammentazione

Per frammentazione ambientale si intende quel processo dinamico di origine antropica attraverso il quale un'area naturale subisce una suddivisione in frammenti più o meno disgiunti progressivamente più piccoli ed isolati.

Secondo Romano (2000) l'organismo insediativo realizza condizioni di frammentazione del tessuto ecosistemico riconducibili a tre forme principali di manifestazione a carico degli habitat naturali e delle specie presenti:

- la divisione spaziale causata dalle infrastrutture lineari (viabilità e reti tecnologiche);
- la divisione e la soppressione spaziale determinata dalle espansioni delle aree edificate e urbanizzate;
- il disturbo causato da movimenti, rumori e illuminazioni.

La frammentazione può essere suddivisa in più componenti, che vengono di seguito indicate:

- scomparsa e/o riduzione in superficie di determinate tipologie ecosistemiche;
- insularizzazione progressiva e redistribuzione sul territorio dei frammenti ambientali residui;
- aumento dell'effetto margine sui frammenti residui.

La frammentazione degli habitat è ampiamente riconosciuta come una delle principali minacce alla diversità e all'integrità biologica. L'isolamento causato dalla frammentazione può portare a bassi tassi di ricolonizzazione e diminuisce la diversità faunistica specifica dei frammenti, abbassando anche la diversità genetica delle popolazioni, con la diminuzione del flusso genico tra le metapopolazioni.

La struttura ed il funzionamento degli ecosistemi residui in aree frammentate sono influenzati da numerosi fattori quali la dimensione, il grado di isolamento, la qualità dei frammenti stessi, la loro collocazione spaziale nell'ecomosaico, nonché dalle caratteristiche tipologiche della matrice antropica trasformata (agroforestale, urbana, infrastrutturale) in cui essi sono inseriti (Forman e Godron, 1986).

I marcati cambiamenti dimensionali, distributivi e qualitativi, che gli ecosistemi possono subire conseguentemente alla frammentazione, possono riflettersi poi sui processi ecologici (flussi di materia ed energia) e sulla funzionalità dell'intero ecomosaico.

La matrice trasformata, in funzione della propria tipologia e delle sue caratteristiche morfologiche, strutturali ed ecologiche, può marcatamente influenzare la fauna, la vegetazione e le condizioni ecologiche interne ai frammenti.

In estrema sintesi essa può:

- determinare il tipo e l'intensità dell'effetto margine nei frammenti residui;

- fungere da area "source" per specie generaliste, potenzialmente invasive dei frammenti, ed agire, viceversa, da area "sink" per le specie più sensibili, stenoecie, legate agli habitat originari ancora presenti nei frammenti residui;
- influenzare i movimenti individuali e tutti i processi che avvengono tra frammenti, agendo da barriera parziale o totale per le dinamiche dispersive di alcune specie.

In realtà, poiché l'area di progetto si trova in un territorio agricolo, dove sono assenti habitat naturali, la frammentazione ambientale risulta nulla.

| | |
|--|------------------|
| Giudizio di significatività dell'impatto: | |
| BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA: | MOLTO BASSO (MB) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: | |
| BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA: | LUNGO TERMINE |

5.6.7 Fase di ripristino

Questa fase è analoga a quella di cantiere per la quale è stata prevista un'assenza di relazione con gli habitat naturali e una bassa emissione acustica.

L'interferenza in fase risulta limitata nel tempo, in quanto i tempi di smantellamento sono brevi pertanto eventuali disturbi legati alla fase di cantiere risultano bassi, locali, temporanei e reversibili.

| | |
|--|--------------------|
| Giudizio di significatività dell'impatto: | |
| BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA: | BASSO (B) |
| Giudizio di reversibilità dell'impatto negative: | |
| BIODIVERSITA' E ECOSISTEMA: | BREVE TERMINE (BT) |

6 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

6.1 Fase di Cantiere

A livello preventivo la fase di cantiere, per la durata contenuta e l'entità delle attività che in tale periodo si svolgono, non vi è bisogno di sistemi di contenimento degli impatti se non l'applicazione delle normali prassi e il rispetto delle norme di settore in materia di gestione delle aree di cantiere e smaltimento/riutilizzo rifiuti, ovvero:

- i rifiuti derivati dagli imballaggi dei pannelli fotovoltaici (quali carta e cartone, plastica, legno e materiali misti) saranno provvisoriamente stoccati in appositi cassoni metallici appoggiati a terra, nelle aree individuate ed appositamente predisposte come da normativa vigente, e opportunamente coperti con teli impermeabili. I rifiuti saranno poi conferiti ad uno smaltitore autorizzato, da individuare prima della fase di realizzazione dell'impianto agrivoltaico, che li prenderà in carico e li gestirà secondo la normativa vigente.
- Adozione di un sistema di gestione del cantiere di lavoro prestando attenzione a ridurre l'inquinamento di tipo pulviscolare tramite la bagnatura delle piste di cantiere per mezzo di idranti per limitare il propagarsi delle polveri nell'aria in fase di cantiere, la bagnatura delle gomme degli automezzi, la riduzione della velocità di transito dei mezzi, l'utilizzo di macchinari omologati e rispondenti alle normative vigenti.

Durante tutta la fase di cantiere, dovranno essere attuate misure di prevenzione dell'inquinamento volte a tutelare le acque superficiali e sotterranee, il suolo ed il sottosuolo, nello specifico dovranno essere:

- adeguatamente predisposte le aree impiegate per il parcheggio dei mezzi di cantiere, nonché per la manutenzione di attrezzature e il rifornimento dei mezzi di cantiere. Tali operazioni dovranno essere svolte in apposita area impermeabilizzata, dotata di sistemi di contenimento e di tettoia di copertura o, in alternativa, di sistemi per il primo trattamento delle acque di dilavamento (disoleatura);
- stabilite le modalità di movimentazione e stoccaggio delle sostanze pericolose e le modalità di gestione e stoccaggio dei rifiuti; i depositi di carburanti, lubrificanti sia nuovi che usati o di altre sostanze potenzialmente inquinanti dovranno essere localizzati in aree appositamente predisposte e attrezzate con platee impermeabili, sistemi di contenimento, tettoie;
- gestite le acque meteoriche di dilavamento eventualmente prodotte nel rispetto della vigente normativa di settore nazionale e regionale;
- adottate modalità di stoccaggio del materiale sciolto volte a minimizzare il rischio di rilasci di solidi trasportabili in sospensione in acque superficiali;
- adottate tutte le misure necessarie per abbattere il rischio di potenziali incidenti che possano coinvolgere sia i mezzi ed i macchinari di cantiere, sia gli automezzi e i veicoli

esterni, con conseguente sversamento accidentale di liquidi pericolosi, quali idonea segnaletica, procedure operative di conduzione automezzi, procedure operative di movimentazione carichi e attrezzature, procedure di intervento in emergenza.

- Inoltre, le terre e le rocce da scavo saranno prioritariamente riutilizzate in sito; tutto ciò che sarà eventualmente in esubero dovrà essere avviato ad un impianto di riciclo e recupero autorizzato.
- Riduzione al minimo degli abbattimenti delle piante di sughero e trasferimento degli elementi arborei vetusti nelle aree marginali le particelle interessate libere da pannelli fotovoltaici.

6.2 Fase di Esercizio

La fase propria di esercizio dell'impianto agrivoltaico prevede diverse modalità di mitigazione degli impatti potenziali a livello sia preventivo che di abbattimento.

A livello preventivo si può affermare che l'intero progetto ha tenuto conto di scelte fatte anche in relazione alla minimizzazione dell'impatto visivo, così da non rendere visibile da breve e grandi distanze l'opera.

La scelta del sito ha tenuto conto delle barriere naturali di mitigazione dell'impatto visivo già presenti nella zona in modo tale da richiedere delle minime modalità di mitigazione.

A livello di abbattimento degli impatti provocati, la scelta è ricaduta su interventi di piantumazione di essenze arbustive lungo la recinzione dell'impianto e delle piante da sughero per compensare quelle tagliate.

L'analisi del paesaggio ha dimostrato che le barriere naturali presenti, i punti visibili individuati e le attività antropiche fanno sì che non si necessita di ulteriori modalità di mitigazione diverse dalla recinzione realizzata con montanti metallici infissi nel terreno e rete metallica e dalla realizzazione di una fascia di verde costituita da specie sempreverdi.

Inoltre, al fine di permettere alla piccola fauna presente nella zona di utilizzare l'area di impianto, sono previsti dei ponti ecologici consistenti in cunicoli delle dimensioni di 100x20 cm sotto la rete metallica, posizionati ogni 100 metri circa. Tale accorgimento favorisce la presenza e l'uso dell'area di impianto da parte dei micromammiferi e della fauna in genere con conseguente attrazione anche dei rapaci nell'attività trofica. Inoltre, la presenza di siepi perimetrali all'impianto e l'assenza di attività di disturbo arrecate dalle lavorazioni agricole, favorirà un aumento della biodiversità nell'area.

6.3 Fase di Ripristino

Il ripristino della funzionalità originaria del suolo sarà ottenuto attraverso la movimentazione meccanica dello stesso e eventuale necessaria aggiunta di elementi organici e minerali. Eventualmente si riporterà del terreno vegetale, al fine di restituire l'area all'utilizzo precedente.

7 QUADRO RIEPILOGATIVO DEGLI IMPATTI NON MITIGATI E CONCLUSIONI

Per quanto esposto nei capitoli precedenti e in particolare nel capitolo 5 "Componenti ambientali" e qui sintetizzato tramite i grafici seguenti, si desumere che la fase di cantiere comporterà gli impatti maggiori, comunque di bassa entità e con uno spazio temporale limitato alla sola fase realizzativa dell'opera.

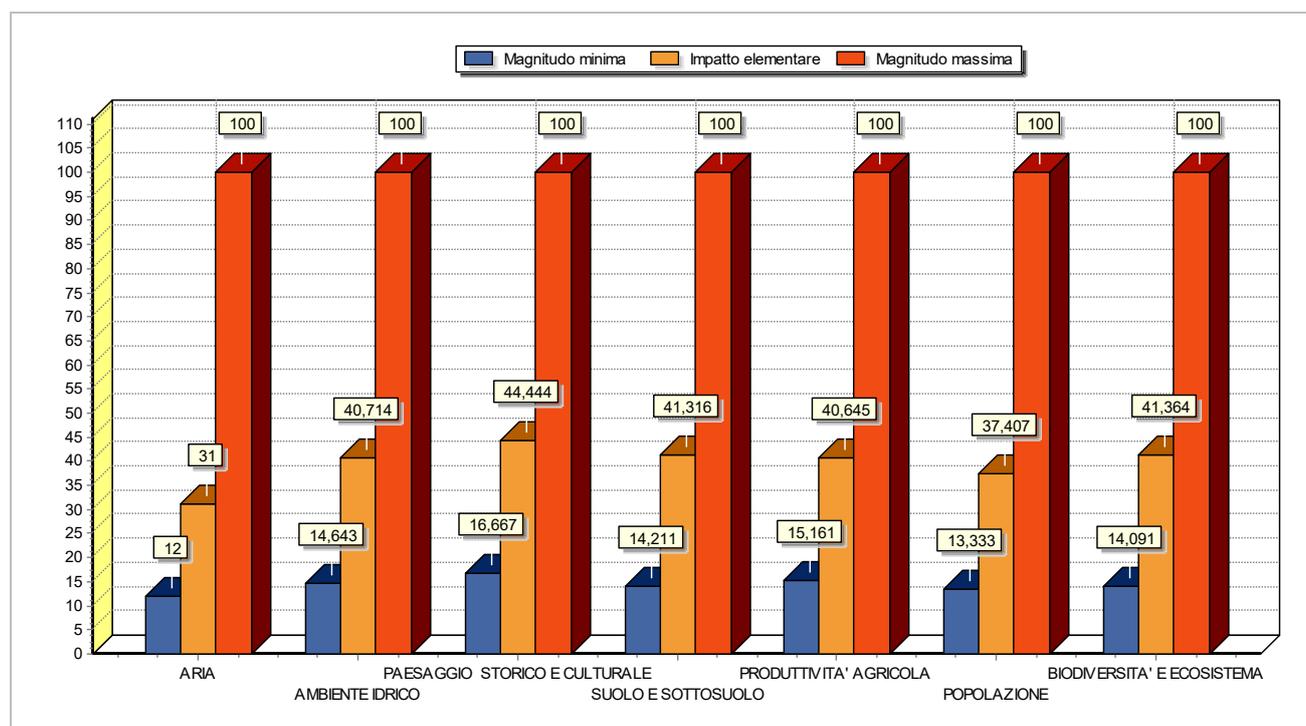


Figure 7-1. Grafico degli impatti elementari nella fase di cantiere.

La fase di esercizio, della durata di circa 25 anni, comporterà impatti, anche di natura cumulativa, di lieve entità tale da non risultare significativi anche per la componente paesaggistica grazie alla ubicazione dell'impianto e alla ridotta visibilità dello stesso.

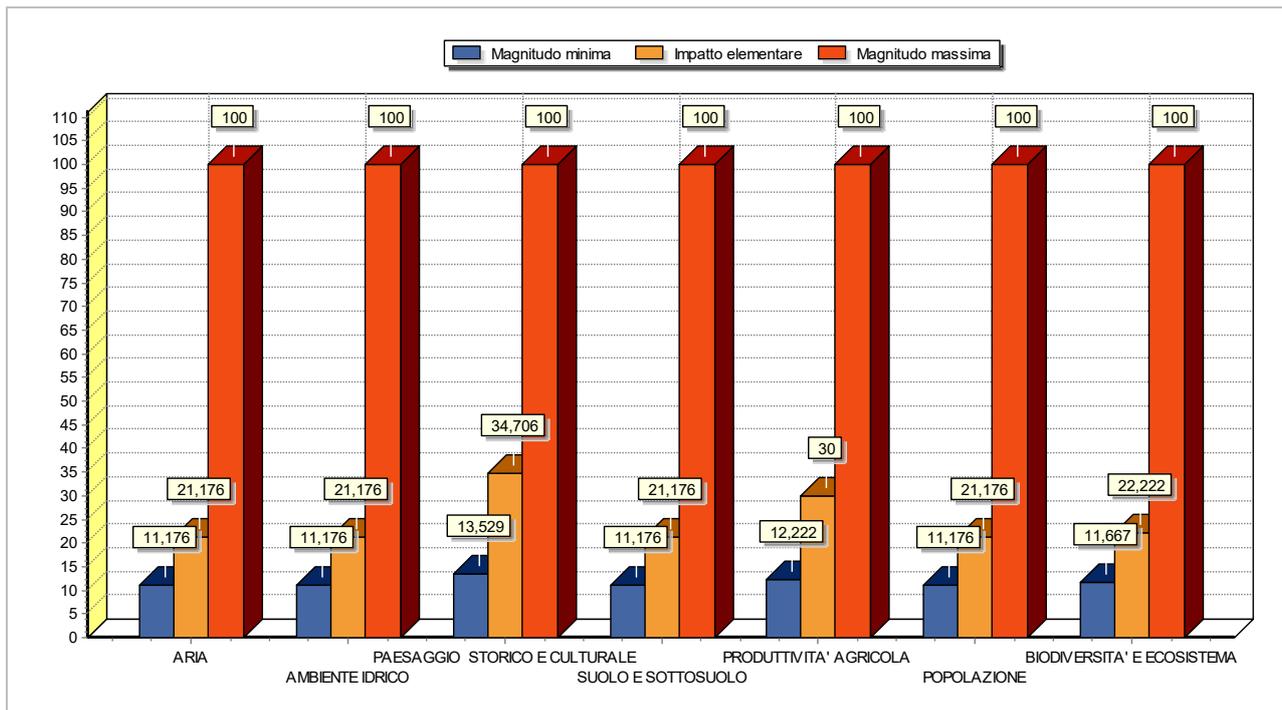


Figure 7-2. Grafico degli impatti elementari nella fase di esercizio.

In ultimo, la fase di ripristino comporterà impatti pressoché analoghi a quelli della fase di cantiere, se pur lievemente minori rispetto a quest'ultima, non significativi per lo stato di conservazione dell'ambiente naturale e antropico.

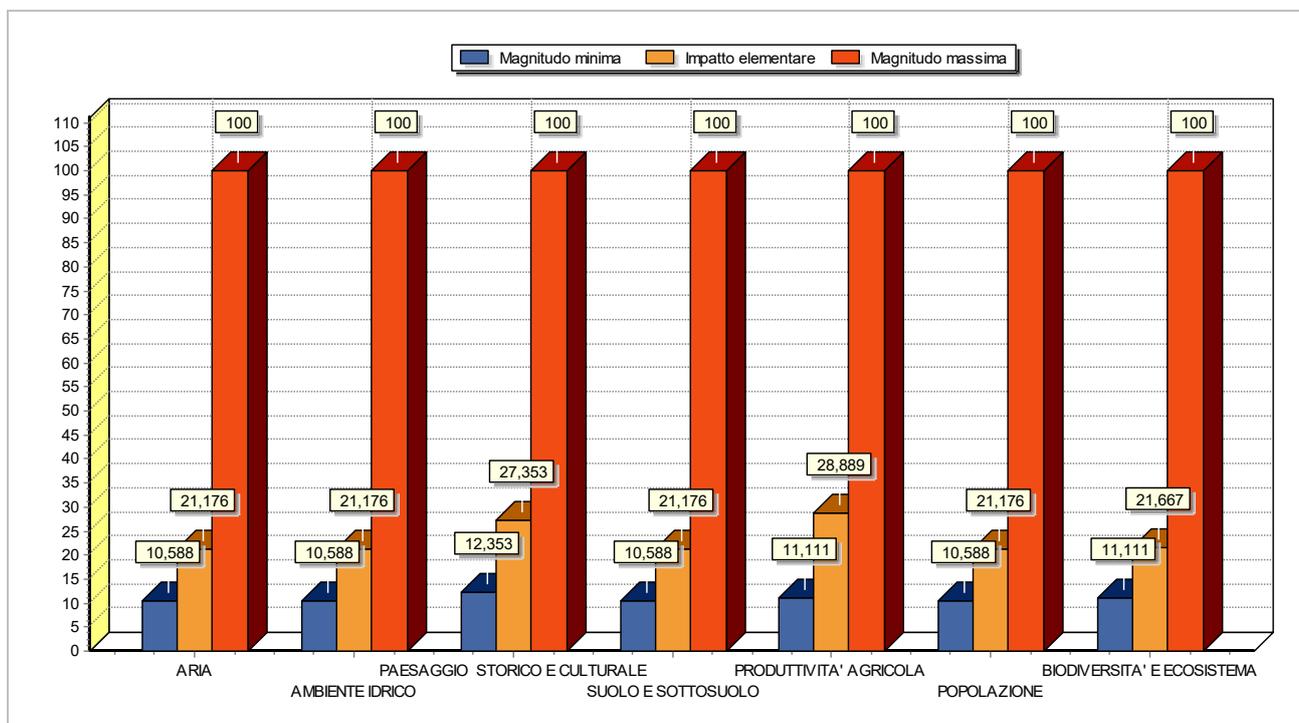


Figure 7-3. Grafico degli impatti elementari nella fase di ripristino.

Dunque, l'accurata analisi svolta nei capitoli precedenti ha messo chiaramente in evidenza che la realizzazione del parco agrivoltaico in territorio di Siligo, unitamente alle azioni preventive in sede di scelta localizzativa e progettuale e di scelta della tecnologia di produzione di energia elettrica da impiegare per limitare gli impatti, hanno determinato un'incidenza sul contesto ambientale complessivamente di BASSA entità che non riveste carattere di significatività.

La matrice ambientale che principalmente viene interessata è quella paesaggistica. Anche qui, però, non si rinvergono elementi di criticità significativi.

In definitiva, lo Studio di Impatto Ambientale ha dimostrato che il progetto di sfruttamento dell'energia solare proposto, non andrà ad incidere in maniera irreversibile né sul suolo o sul sottosuolo, né sulla qualità area o del rumore, né sul grado naturalità dell'area o sull'equilibrio naturalistico presente, l'unica variazione permanente è di natura visiva.

Pertanto, per tutto quanto detto fin qui, si giudicano le opere di progetto come compatibili dal punto di vista ambientale con il sito prescelto per l'installazione.