

# IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 25,72 MWp DC (21,15 MW AC in immissione) IN LOCALITA' BERLINGHERI

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
COMUNI DI SILIQUA E MUSEI

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Elaborato:  
134SNT001R\_00

Marzo 2023

Sintesi Non Tecnica

PROPONENTE:



GREENERGY RINNOVABILI 6 S.R.L.  
Via Borgonuovo, 9 - 20121 Milano  
P.IVA 11892550960

REDATTORE SIA - CAPOGRUPPO:



**EGERIA**  
ingegneria per l'ambiente

Corso V.Emanuele II, 90 Cagliari  
P.Iva 03528400926  
Tel. +39 328 82 88 328  
info.egeria@gmail.com - www.egeriagroup.net

GRUPPO DI LAVORO: Dott. Ing. Barbara Dessi (EGERIA)  
Dott.ssa Arch. Elisabetta Erika Zucca (EGERIA)  
Dott. Ing. Marco A. L. Murru (Ingegnere elettrico)  
Dott. Archeol. Marco Cabras (Archeologo)  
Dott. Geol. Nicola Demurtas (Geologo)  
Dott. Nat. Francesco Mascia (Botanico e Agrotecnico)  
Dott. Nat. Maurizio Medda (Naturalista)  
Dott. Agr. Vincenzo Sechi (Agronomo)  
Dott. Piero Angelo Salvatore Rubiu (Tecnico compet. in Acustica Ambientale)

<b>1</b>	<b>Premessa .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Localizzazione e caratteristiche del progetto.....</b>	<b>4</b>
2.1	Localizzazione .....	4
2.2	Interferenze rilevate sul sito e layout risultante .....	6
2.3	Società proponente .....	8
2.4	Iter autorizzativo.....	8
<b>3</b>	<b>Alternative valutate e soluzione progettuale proposta .....</b>	<b>10</b>
3.1	Alternative progettuali .....	10
3.1.1	<i>Alternative localizzative progettuali .....</i>	<i>10</i>
3.1.2	<i>Tecnologie Alternative .....</i>	<i>12</i>
3.2	Alternativa “zero” – non realizzazione .....	13
<b>4</b>	<b>L’impianto fotovoltaico in progetto .....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>L’impianto in relazione alla pianificazione territoriale .....</b>	<b>18</b>
5.1	Il Piano Paesaggistico Regionale .....	18
5.2	Aree di tutela e vincoli ambientali.....	20
5.3	Rete ecologica Natura 2000 (SIC-ZSC e ZPS).....	20
5.4	Il Piano di Assetto Idrogeologico .....	20
5.5	Aree percorse da incendio (dal 2005 al 2021).....	23
5.6	Il Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell’aria .....	25
5.7	Il Piano Urbanistico Provinciale .....	26
5.7.1	<i>Città Metropolitana di Cagliari .....</i>	<i>26</i>
5.7.2	<i>Provincia del Sulcis Iglesiente.....</i>	<i>26</i>
5.8	Il Piano Urbanistico Comunale di Siliqua .....	27
5.9	Il Piano Urbanistico Comunale di Musei.....	28
<b>6</b>	<b>L’impianto in relazione all’ambiente.....</b>	<b>30</b>
6.1	Inquadramento ambientale e stato attuale del sito.....	30
6.2	Stato attuale delle tematiche ambientali .....	34
6.2.1	<i>Atmosfera: aria e clima.....</i>	<i>34</i>
6.2.2	<i>Geologia e acque.....</i>	<i>36</i>

6.2.3	<i>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</i>	38
6.2.4	<i>Biodiversità</i>	39
6.2.5	<i>Sistema Paesaggistico: patrimonio culturale, beni materiali e paesaggio</i>	44
6.2.6	<i>Popolazione e salute umana</i>	51
6.2.7	<i>Pressioni ambientali generate dagli agenti fisici</i>	52
<b>7</b>	<b>Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione e di monitoraggio</b>	<b>54</b>
7.1	Premessa	54
7.2	Analisi degli impatti e misure di mitigazione	54
7.2.1	<i>Atmosfera: aria e clima</i>	54
7.2.2	<i>Geologia e acque</i>	57
7.2.3	<i>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</i>	57
7.2.4	<i>Biodiversità – Flora e fauna</i>	58
7.2.5	<i>Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali</i>	60
7.2.6	<i>Popolazione e salute umana</i>	61
7.2.7	<i>Agenti fisici</i>	63
7.3	Piano di monitoraggio	65
7.3.1	<i>Componente agronomica</i>	65
7.3.2	<i>Componente faunistica</i>	66
7.3.3	<i>Componente floro-vegetale</i>	66
7.3.4	<i>Componente rumore</i>	66

## 1 Premessa

La società Greenergy Rinnovabili 6 S.r.l., parte del gruppo Greenergy Renovables SA, attivo nel campo delle energie rinnovabili dallo sviluppo alla costruzione, fino alla gestione degli impianti, ha incaricato la società Egeria S.r.l. (a socio unico) per la progettazione dell'impianto fotovoltaico "**GR Siliqua**", da 25,72 MW, integrato con un sistema di accumulo di 6 MW, ricadente in un terreno prevalentemente pianeggiante posto a circa 84 metri s.l.m. dell'area agricola di Siliqua, Località Berlingheri. A tal fine è stato costituito un gruppo di lavoro che si è occupato di analizzare il contesto di intervento, le interazioni attese tra il progetto e le componenti ambientali, le soluzioni atte a favorire una mitigazione degli impatti prodotti dall'intervento.

L'area individuata per l'inserimento della tecnologia fotovoltaica **risponde ai requisiti delle aree idonee** ai sensi del D.lgs. 199/2021 art. 20 comma 8 lettera c quater (recentemente modificato dal D.L. n. 13 del 24 febbraio 2023) e, **allo stesso tempo, è indicata come idonea** nella geografia tracciata **a livello regionale** dalla DGR 59/90 del 27/11/2020.

I pannelli fotovoltaici saranno posizionati su tracker a inseguimento monoassiale orientati nord-sud distanziati su file parallele, in modo costituire **un layout d'insieme funzionale alla prosecuzione delle attività attualmente in essere** consistenti nella **coltivazione** in asciutto di cereali e leguminose da granella, alternate a coltivazioni foraggere e a **pascolo ovino**.

La connessione dell'impianto prevede la posa di un cavidotto interrato della lunghezza di circa 7 km e il collegamento a una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) a 150/36 kV nel comune di Musei.

Le scelte progettuali e le soluzioni tecniche adottate sono frutto di uno studio approfondito che tiene conto dei fattori ambientali e dei vincoli paesaggistici, analizza l'orografia dei luoghi, l'accessibilità al sito, la vegetazione e, per il tracciato del cavidotto di connessione, tutte le interferenze riscontrabili.

## 2 Localizzazione e caratteristiche del progetto

### 2.1 Localizzazione

Il progetto di cui allo Studio di Impatto Ambientale interessa i territori comunali di Siliqua (impianto fotovoltaico e parte del cavidotto di connessione) e di Musei (parte finale del cavidotto di connessione fino al punto di consegna dell'energia elettrica prodotta).

Sulla base della recente riconfigurazione delle province (avvenuta con la L.R 7 del 12 aprile 2021) il comune di Siliqua appartiene ad oggi alla Città Metropolitana di Cagliari mentre il comune di Musei appartiene alla provincia del Sulcis Iglesiente.

Come rappresentato nella Figura 2, i centri comunali confinanti con i comuni interessati dal progetto, a partire da sud-est, sono: Nuxis, Narcao, Villamassargia, Domusnovas, isola amministrativa di Iglesias (appartenenti alla provincia del Sulcis Iglesiente); Vallermosa, Decimoputzu, Villaspeciosa, isola amministrativa di Decimomannu, Uta, isola amministrativa di Assemini (appartenenti alla Città Metropolitana di Cagliari).

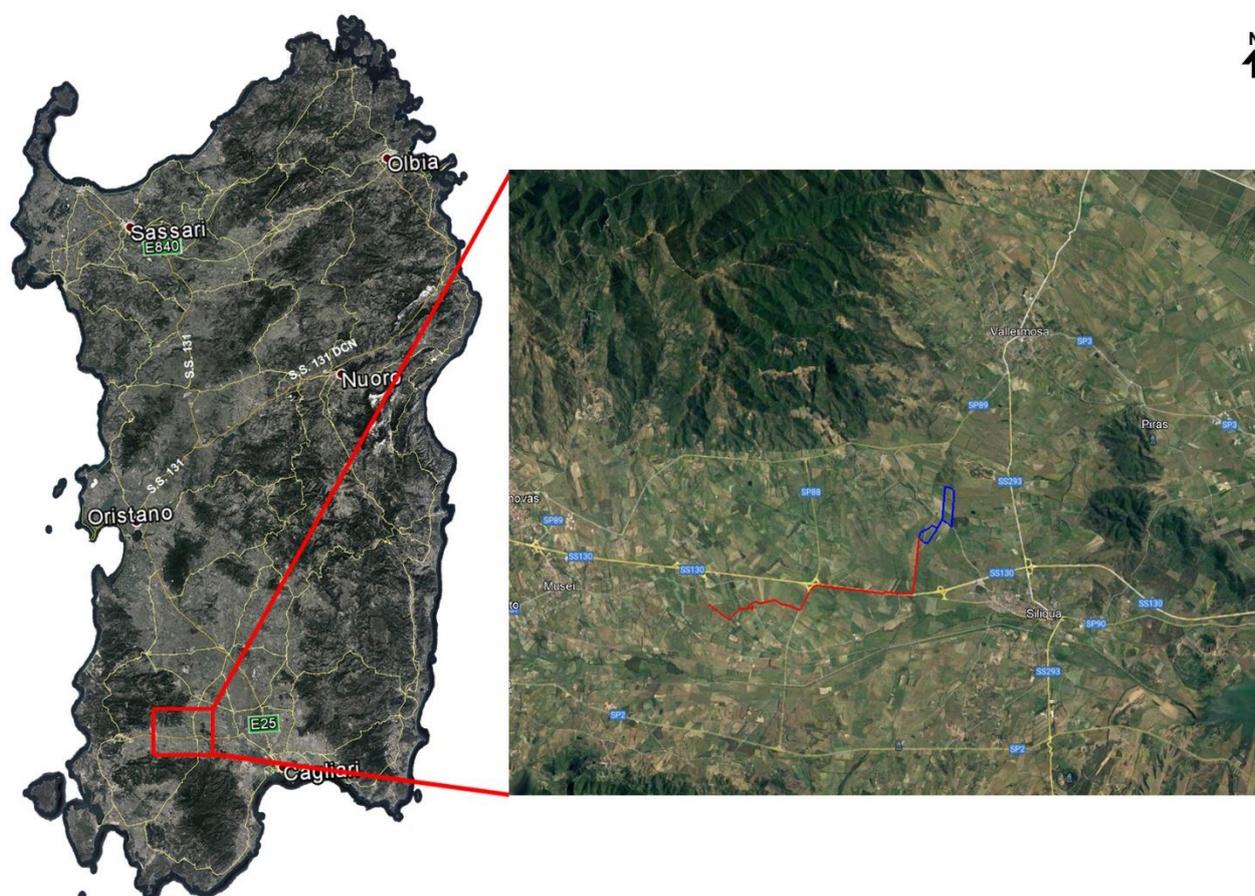


Figura 1 – Localizzazione dell'area di intervento su scala regionale e visione di dettaglio

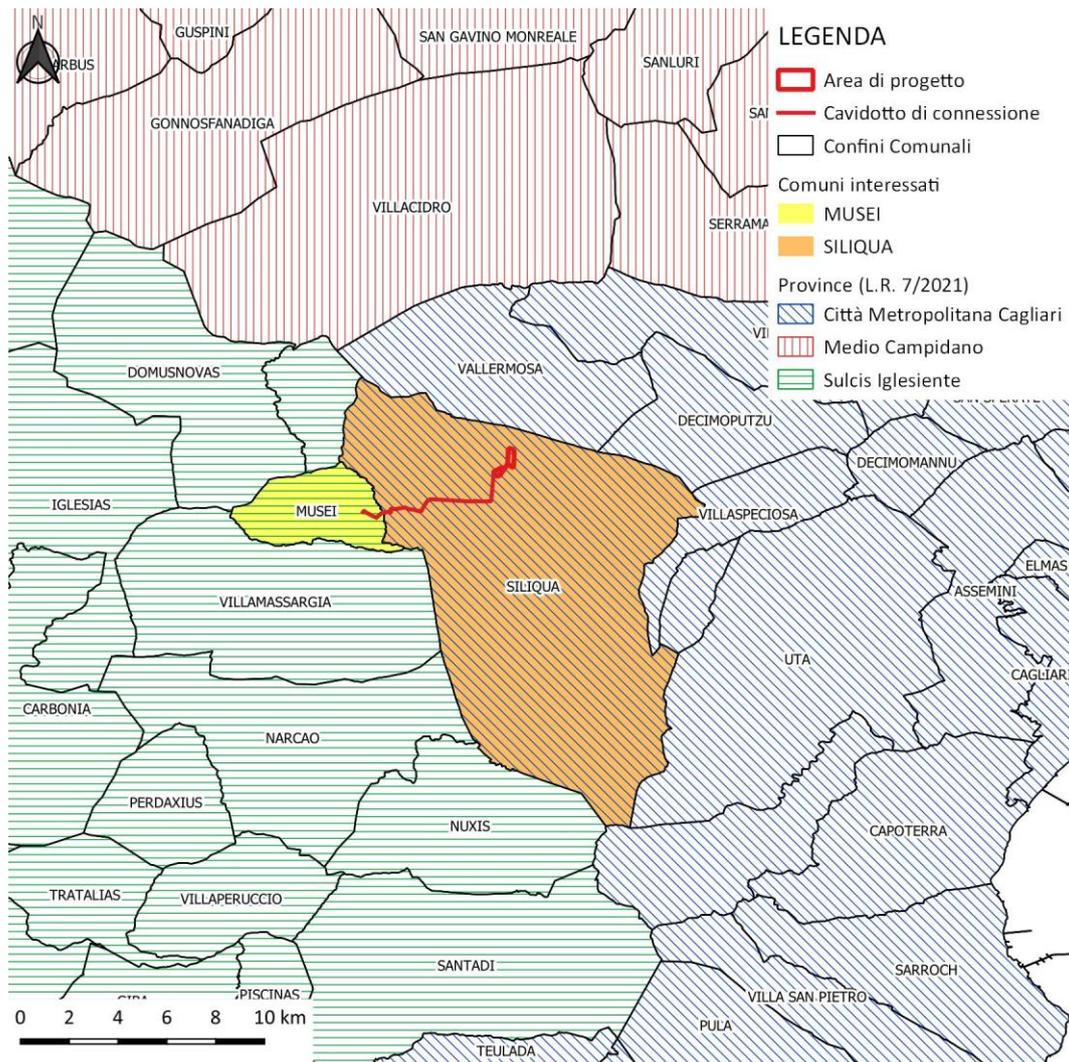


Figura 2 – Localizzazione dell'area di intervento su scala comunale

## 2.2 Interferenze rilevate sul sito e layout risultante

A seguito dei sopralluoghi in situ effettuati dai professionisti del gruppo di lavoro sono state rilevate delle possibili interferenze (figura 3).

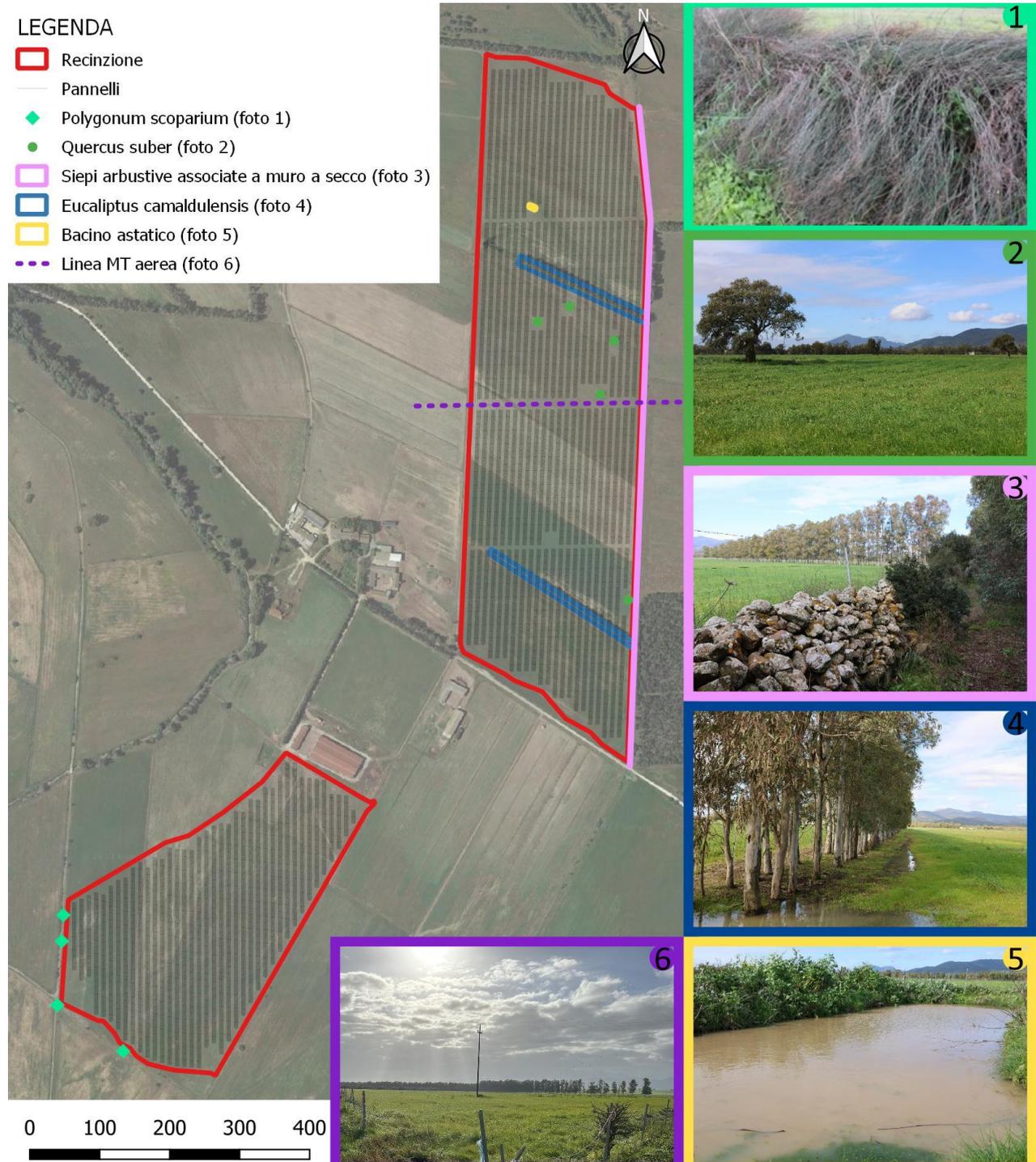


Figura 3 – Individuazione delle interferenze sul sito di progetto

La scelta progettuale è stata quella di preservare tali elementi e includerli nel layout di progetto. Si prevede solo la rimozione degli esemplari di eucaliptus in quanto non autoctoni e utilizzati in passato per azioni di bonifiche.

Il progetto prevede pertanto quanto segue:

- 1) Gli individui dell'endemica *Polygonum scoparium* Req. sviluppati in contesto perimetrale, opportunamente censiti e contrassegnati, saranno preservati in fase di cantiere e mantenuti in fase di esercizio e dismissione;
- 2) Gli esemplari di *Quercus suber* presenti nel lotto nord saranno mantenuti in fase di cantiere e preservati in fase di esercizio e di dismissione;
- 3) Il muro a secco che si sviluppa per circa 940 m lungo il confine nord-orientale dell'impianto, ed annessi lembi di vegetazione arbustiva e arborea, saranno preservati in fase di cantiere e mantenuti in fase di esercizio e dismissione;
- 4) Gli esemplari di *Eucaliptus* che frazionano il lotto nord in sotto aree verranno rimossi;
- 5) Il bacino astatico semi-naturale localizzato nel settore settentrionale del sito sarà mantenuto in fase di cantiere e preservato in fase di esercizio;
- 6) Sarà mantenuta una fascia di rispetto di 8 m dalla linea aerea MT che attraversa il lotto nord.

Le principali scelte progettuali riguardano:

- 1) L'utilizzo di moduli fotovoltaici con moduli della potenza di 670 W al fine di ottenere maggiore produzione dell'impianto a parità di superficie utilizzata;
- 2) La piantumazione di un prato permanente sull'intera superficie libera dalle strutture e dalle cabine;
- 3) La realizzazione della schermatura visiva dell'impianto lungo tutto il perimetro del lotto di progetto effettuata con una piantumazione di larghezza pari a 3,00 m composta da una fila centrale di componente arborea (*Quercus ilex*) ed elementi alternati della componente alto-arbustiva ed arbustiva (*Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea latifolia*).
- 4) La viabilità di nuova costruzione quasi esclusivamente sul perimetro dei lotti di intervento, fatte salve alcune vie trasversali in direzione est - ovest per il parco Nord ed in direzione nord - sud per il parco Sud;
- 5) L'utilizzo della tecnica della terra stabilizzata, prendendo cioè il materiale in situ, opportunamente vagliato, miscelato ed impastato nelle dosi con calce e/o cemento, opportuni leganti, aggreganti, sanificanti;
- 6) Il distanziamento tra le file di pannelli di 10,5 m (dall'asse delle file) al fine di permettere il passaggio dei mezzi agricoli per la cura del prato permanente destinato al pascolo;
- 7) La prosecuzione dell'attività pregressa del pascolo di ovini.

### 2.3 Società proponente

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la società Grenergy Rinnovabili 6 srl (anche denominata GRR6) con sede in Via Borgonuovo 9 – 20121 – Milano. La società è iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Milano, con numero REA MI- 2630140, C.F. e P.IVA N. 11892550960.

La società GRR 6 fa parte del gruppo Grenergy Renovables SA, con sede legale a Madrid e quotata alla borsa di Madrid operante in tutto il mondo nel campo delle energie rinnovabili.

Le attività principali del gruppo sono lo sviluppo, la progettazione, la realizzazione e l'esercizio di impianti fotovoltaici, eolici e di accumulo dell'energia.

### 2.4 Iter autorizzativo

L'impianto in progetto, composto da un campo fotovoltaico a terra avente una potenza di 25,72 MWp e da un sistema di accumulo di energia della potenza di circa 6 MWh è inquadrabile tra le categorie di opere elencate al punto 2 dell'Allegato II al D.Lgs 152/2006 così come modificato dall'art. 31 comma 6 della legge n. 108 del 2021, e dall'art. 10, comma 1, lettera d), numero 1.2), legge n. 91 del 2022, che recita: *“impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, calcolata sulla base del solo progetto sottoposto a valutazione ed escludendo eventuali impianti o progetti localizzati in aree contigue o che abbiano il medesimo centro di interesse ovvero il medesimo punto di connessione e per i quali sia già in corso una valutazione di impatto ambientale o sia già stato rilasciato un provvedimento di compatibilità ambientale;”* per questo inquadramento normativo il progetto deve essere sottoposto in primis alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) di competenza statale che si svolge ai sensi del Titolo III del D.Lgs 152/2006.

Lo Studio di impatto ambientale (S.I.A.) che accompagna la presentazione del progetto e i suoi i dettagli tecnici, contiene l'analisi degli impatti che l'impianto fotovoltaico potenzialmente può generare sui fattori ambientali; come previsto dalla norma nello S.I.A. sono state valutate le alternative progettuali vagliate al fine di approdare alla scelta, di fatto sviluppata in ogni dettaglio, che minimizza gli impatti; sono inoltre elencate e illustrate le misure ritenute adeguate e opportune per mitigare gli impatti residuali.

Il progetto all'esito della procedura di V.I.A., se ritenuto compatibile sotto il profilo ambientale, dovrà proseguire l'iter autorizzativo attraverso l'ottenimento dell'Autorizzazione Unica, così come stabilito dall'art. 12 del D.Lgs. 387/2003 che include queste opere, ai sensi del comma 1 dello stesso articolo, tra quelle *“di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti”*; questa procedura si svolge in Sardegna mediante la

presentazione allo Sportello SUAPEE del progetto, indirizzato all'ente competente l'Assessorato all'Industria della Regione Autonoma della Sardegna e a tutti gli enti chiamati ad esprimersi nel procedimento. Al termine dell'iter, fatto salvo il periodo di pubblicazione (120 gg.) per gli eventuali ricorsi riguardanti il provvedimento finale, potranno avviarsi i lavori.

### 3 Alternative valutate e soluzione progettuale proposta

L'area per la realizzazione dell'intervento è stata individuata e posta alla base del progetto a seguito di analisi che concernono i profili: normativo, tecnico, ambientale ed economico. Di seguito si argomenta quanto rilevato anche con riferimento a possibili alternative progettuali.

#### 3.1 Alternative progettuali

La valutazione delle alternative progettuali si pone come momento dello Studio Ambientale in cui vengono presentate e analizzate le motivazioni che hanno portato alla scelta della localizzazione, tecnologia e del layout di impianto tenuto conto delle possibili alternative progettuali; queste vanno raffrontate tecnicamente e in termini di impatto ambientale con la soluzione proposta come centrale nello Studio di Impatto Ambientale; l'alternativa "0", in questo processo valutativo, rappresenta un'opzione di cui tener conto.

##### 3.1.1 Alternative localizzative progettuali

L'area interessata dall'installazione dell'impianto fotovoltaico è priva di vincoli ambientali e paesaggistici; la localizzazione e il conseguente irraggiamento forniscono dati estremamente validi per la producibilità elettrica da fonte solare (2'061,92 kWh/kWp) e alla luce della Soluzione Tecnica minima Generale ottenuta da Grenergy, è possibile connettere l'impianto in progetto alla Rete di Distribuzione Nazionale. L'idoneità dell'area è data dalla rispondenza ai requisiti **delle aree idonee** per l'inserimento della tecnologia fotovoltaica indicati dal D.lgs. 199/2021 art. 20 comma 8 lettera c quater (recentemente modificato dal D.L. n. 13 del 24 febbraio 2023) e, **allo stesso tempo, è confermata come idonea** nella geografia tracciata a **livello regionale** dalla DGR 59/90 del 27/11/2020.

Tenuto infatti conto della competenza del legislatore regionale in materia occorre contestualmente considerare la D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020, che consente di verificare i requisiti di cui al DM 10/09/2010 così come recepito nella Regione Sardegna. Con il supporto della cartografia allegata alla Delibera Regionale, emerge quanto segue.

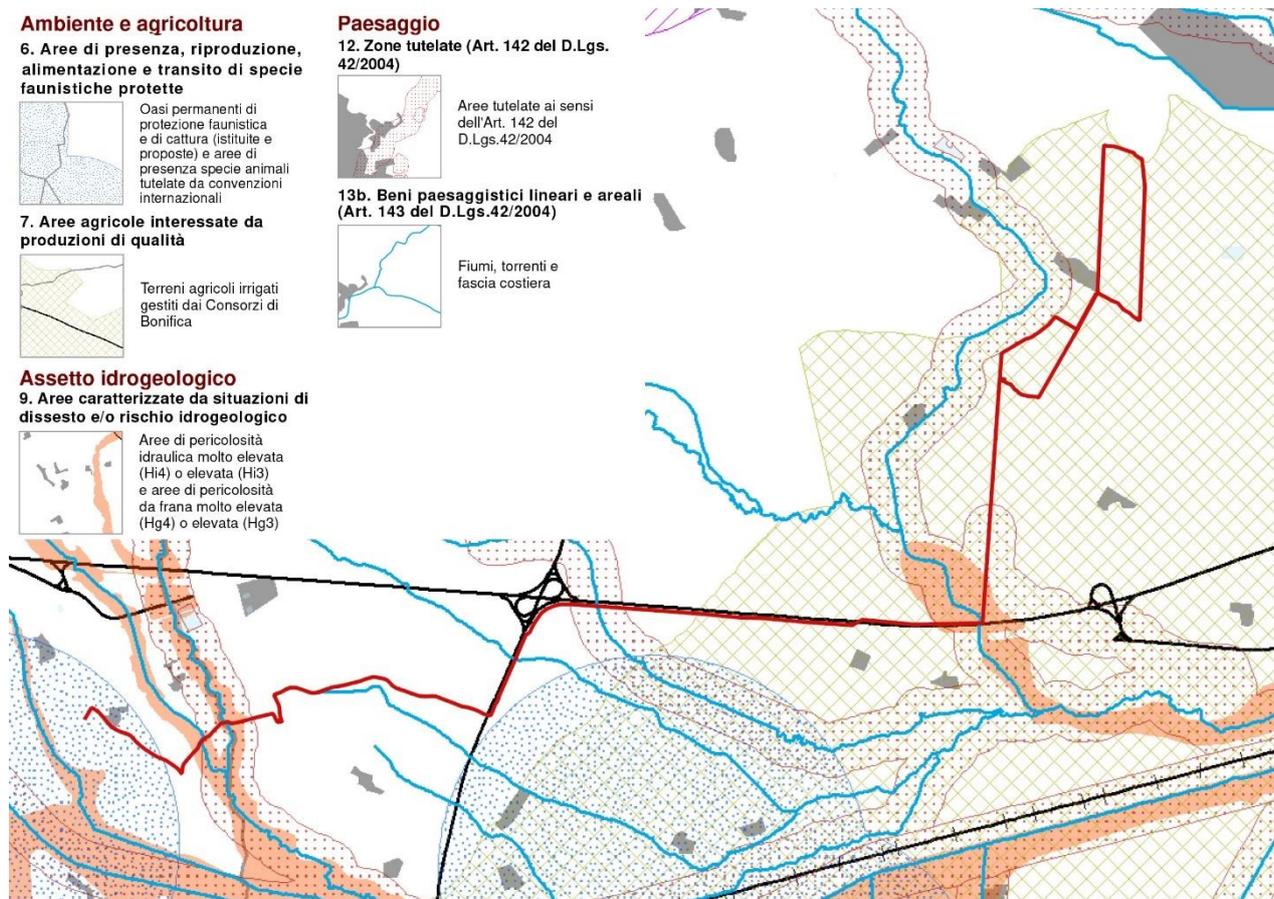


Figura 4 – Aree non idonee – Fonte documento allegato alla DGR 59/90 – Area di intervento

Sulla base della cartografia analizzata, l'area di progetto ricade in "Terreni agricoli irrigati gestiti dai Consorzi di Bonifica". Il Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale, su richiesta del proponente in merito ai catastali interessati dal progetto, ha comunicato che le aree in progetto sono "abbondantemente al di fuori dalle nostre reti di irrigazione, ovvero non sono presenti opere pubbliche di irrigazione riconducibili al nostro Ente". Il Consorzio di Bonifica rilascerà un parere ufficiale in tal senso durante lo svolgimento del Procedimento di VIA.

#### In sintesi l'area di intervento è stata scelta per i seguenti motivi:

- conformità alla normativa di indirizzo nazionale e regionale;
- non sono presenti beni tutelati paesaggisticamente, così come definiti dall'art. 17 commi 3 e 4 del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42, né ricade nella fascia di rispetto (500 m) dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure nella fascia di rispetto dei beni di cui all'articolo 136 del medesimo decreto legislativo.;
- esposizione ottimale per un rendimento efficiente dell'impianto fotovoltaico;

- morfologia prevalentemente piana del terreno, che riduce la movimentazione di terra e che favorisce una installazione dei pannelli in grado di assecondare e confermare ovunque l'attuale andamento piano altimetrico;
- adeguatezza dei suoli all'utilizzo di strutture in acciaio zincato con funzione portante; senza la realizzazione di plinti di fondazione in calcestruzzo;
- accessibilità del sito favorita dalla posizione rispetto alla SS 130 e dalla distanza rispetto alle infrastrutture portuali e aeroportuali che consentono di contenere i costi di trasporto dei materiali e di cantierizzazione;

**La localizzazione è pertanto ottimizzata e vincolante anche per l'individuazione di alternative progettuali.**

### 3.1.2 Tecnologie Alternative

#### Alternativa 1

##### Impianto fotovoltaico di tipo fisso

Considerando un obiettivo progettuale la conferma dei valori della produzione di energia dell'impianto fotovoltaico in progetto (ossia impianto fotovoltaico su tracker) e il proseguimento delle attività oggi in essere nel lotto di intervento (coltura in asciutto di seminativi ai fini del pascolo e pascolo di ovini), si può affermare che un impianto fotovoltaico con strutture di tipo fisso, posizionate mediante battipalo, richiederebbe una maggiore occupazione del suolo e una conseguente significativa riduzione del pitch (distanza tra punti simmetrici delle strutture di due file parallele di pannelli), con distanza tra le file pari a 2 m e un'altezza massima dei pannelli dal suolo di 1,6 m.

Conseguentemente:

- verrebbe meno uno degli obiettivi progettuali data **l'impossibilità di proseguire le attività di coltivazione di foraggiere e di pascolo.**

Inoltre aumenterebbe la produzione di rifiuti: in fase di costruzione (maggior numero di pannelli, maggiori imballaggi); in fase di dismissione rifiuti (maggior numero di pannelli, maggiori pannelli da smaltire).

L'impatto **con la componente suolo** risulterebbe sicuramente differente e peggiorato per i seguenti motivi:

- occorre installare un maggior numero di pannelli e quindi un maggior numero di strutture di supporto e realizzare un numero maggiore di infissioni su suolo.

**Impatto consumo di suolo – maggiore superficie necessaria – necessità di altre superfici per pareggiare la producibilità;**

- le strutture fisse realizzano ombreggiamento sempre ed esclusivamente su stesse porzioni di suolo; questo non avviene con strutture mobili che seguono l'andamento del sole; l'aspetto

dell'ombreggiamento è significativo per le modifiche che possono generarsi sul suolo e per i successivi utilizzi post dismissione.

#### **Impatto alterazione delle proprietà del suolo - maggiore probabilità**

- le strutture fisse favoriscono una scarsa ventilazione al suolo; l'aspetto della ventilazione è significativo per le modifiche che possono generarsi sul suolo

#### **Impatto alterazione delle proprietà del suolo - maggiore probabilità**

- **l'interazione con la componente idrica superficiale** per i seguenti motivi: la distanza dal suolo dei pannelli è inferiore rispetto al posizionamento su tracker nel momento di massima inclinazione;

#### **Interferenza con scorrimento acque superficiali – maggiore probabilità**

## **Alternativa 2**

### **Impianto eolico**

Per l'installazione di un impianto eolico viene meno il requisito di idoneità dell'area per motivi normativi; ai sensi del D.lgs. 199/2021 art. 20 comma 8 lettera c quater (recentemente modificato dal D.L. n. 13 del 24 febbraio 2023) **non verrebbe infatti rispettata la distanza di 3 km: fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. La fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici.**

In particolare, l'area ricade all'interno della fascia dei 3 km di alcuni beni culturali individuati dalla Tavola 16 – *Carta dei beni culturali extraurbani* del Piano Urbanistico Comunale di Siliqua.

### **3.2 Alternativa “zero” – non realizzazione**

Allo stato attuale, come rilevato dalla Relazione Agronomica dello SIA (Elaborato 134QAM200R), **l'area si presenta in uno stato di impoverimento della fertilità potenziale, con un riflesso diretto ed immediato sulla potenzialità produttiva.** Inoltre, l'azione del pascolamento monospecifico (ovini), protratto negli anni ha portato ad un impoverimento floristico del cotico naturale per l'azione di selezione sulle essenze pabulari svolta in particolare dagli ovini. Le superfici sono all'attualità così coltivate: Ha 35 circa coltivazioni foraggiere e avena in asciutto alternate al pascolamento.

Dal punto di vista del suolo il profilo agronomico nel progetto presentato, è stato curato allo scopo di favorire un miglioramento nella gestione dei terreni al fine di contribuire nel tempo al miglioramento della fertilità del suolo, con lo scopo di consentire la prosecuzione delle attività agro-zootecniche attualmente svolte e di restituire alla fine della vita utile dell'impianto fotovoltaico un terreno migliorato e pronto ad essere reimmesso nel ciclo produttivo agro-zootecnico. A tal fine si sostituiranno le attuali coltivazioni in

asciutto di cereali e leguminose da granella alternate a coltivazioni foraggere, in superfici a **“prato pascolo polifita permanente”**.

La conversione delle superfici presuppone l’attuazione di una serie di operazioni di miglioramento agrario dei terreni al fine da renderli idonei ad ospitare la coltivazione del prato pascolo polifita permanente.

Il prato pascolo polifita permanente rappresenta una coltura agraria di tipo foraggero e pascolivo che presuppone una serie di operazioni colturali nel corso dell’anno, finalizzate all’aumento produttivo dei terreni, migliorando allo stesso tempo la fertilità del suolo, come logica conseguenza della migliore tecnica agronomica.

Lo scenario generato dall’alternativa “0” impone inoltre ulteriori considerazioni circa la mancata creazione di opportunità di ripensamento dell’area in chiave sostenibile. L’intervento costituisce l’occasione per il territorio di Siliqua di implementare azioni volte al perseguimento di obiettivi di nazionali, europei e mondiali favorendo la creazione di una identità maggiormente ispirata ai principi della green economy e alla integrazione delle tecnologie nel territorio.

Lo scenario dell’alternativa “zero” impedirebbe infatti la realizzazione di un impianto di produzione di energie alternative in grado di apportare un sicuro beneficio ambientale globale e locale in termini di riduzione di emissioni climalteranti e di consumo di risorse non rinnovabili.

La realizzazione dell’impianto in progetto, non antagonista ma complementare all’attività agropastorale, contribuisce infatti ad evitare la produzione di circa 30.494 tonnellate di CO<sub>2</sub> all’anno, con un risparmio di consumo di fonti fossili stimata in 9.620 Tep/anno. Pertanto nel caso si mantenga l’esclusivo utilizzo ai fini agropastorali verrebbe a mancare questo significativo contributo alle mancate emissioni di CO<sub>2</sub>.

La realizzazione dell’impianto, pur non prevedendo grandi regimi occupazionali, permetterà comunque l’occupazione di 5-10 unità lavorative a tempo indeterminato destinati alla manutenzione, alla pulizia dei pannelli, allo sfalcio delle erbacce e alla sorveglianza dell’impianto, inoltre non è trascurabile l’indotto generato in fase di costruzione che permetterà l’impiego di circa 64 unità per un tempo di circa 11 mesi.

**Per i motivi esposti si ritiene la soluzione progettuale ragionevolmente preferibile anche rispetto al non intervento.**

## 4 L'impianto fotovoltaico in progetto

La superficie interessata dal progetto è di circa 34 ha e ricade nel comune di Siliqua, in un'area agricola in Loc. Berlingheri.

L'impianto fotovoltaico in progetto avrà una potenza nominale pari a 25,72 MW e sarà connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in alta tensione attraverso il collegamento alla nuova stazione elettrica di TERNA che verrà realizzata nel territorio comunale di Musei.

La scelta progettuale è stata quella della tecnologia ad inseguimento monoassiale con asse di rotazione nord-sud: il pannello fotovoltaico seguirà il percorso giornaliero del sole risultando sempre in posizione perpendicolare ai raggi del sole. Questa tecnologia consente di ottimizzare la produzione di energia elettrica, sfruttando al massimo l'energia solare.

Le strutture su cui verranno posizionati i pannelli saranno posizionate a terra tramite elementi verticali infissi nel terreno.

L'impianto prevede l'installazione di:

- 38.388 moduli fotovoltaici con potenza nominale di 670 W raggruppati in 1.371 tracker da 28 pannelli ciascuno.
- 8 cabine di campo (dette Skid, costituite da diversi componenti, che avranno dimensioni esterne pari a 10,00 x 2,50 metri in pianta e 3,00 metri di altezza)
- una cabina di raccolta e trasmissione (con dimensioni di 32,00x6,50 metri in pianta e un'altezza fuori terra di 4,50 m) all'interno della quale arriveranno i cavi provenienti dalle cabine di campo e dallo storage e dalla quale partirà il cavidotto per la consegna dell'energia prodotta.
- area dell'accumulo (*storage*) composto da 6 container dedicati all'alloggiamento delle batterie per l'accumulo dell'energia (con dimensioni di 12,20x2,50 metri in pianta e un'altezza fuori terra di 2,60 m), un container dedicato alloggiamento delle apparecchiature di controllo (di dimensioni di 12,20x2,50 metri in pianta e un'altezza fuori terra di 2,60 m) e due container per i pezzi di ricambio e Power Conversion System (di dimensioni di 6,00x2,50 metri in pianta e un'altezza fuori terra di 2,60 m).

Le cabine saranno strutture prefabbricate o comunque elementi che andranno assemblati in loco.

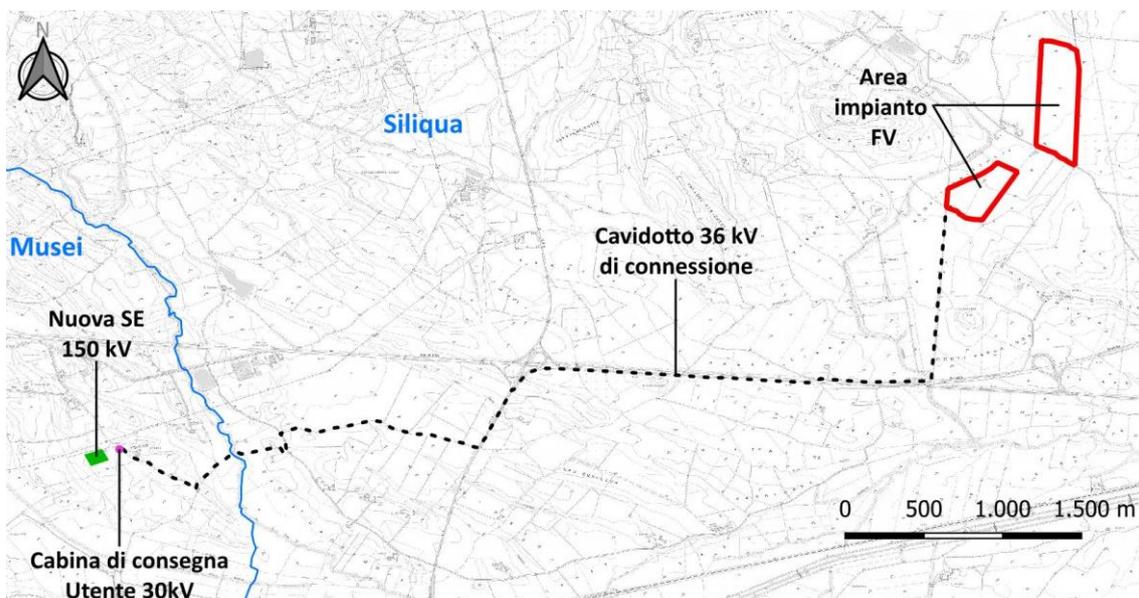


Figura 5 – Inquadramento del progetto

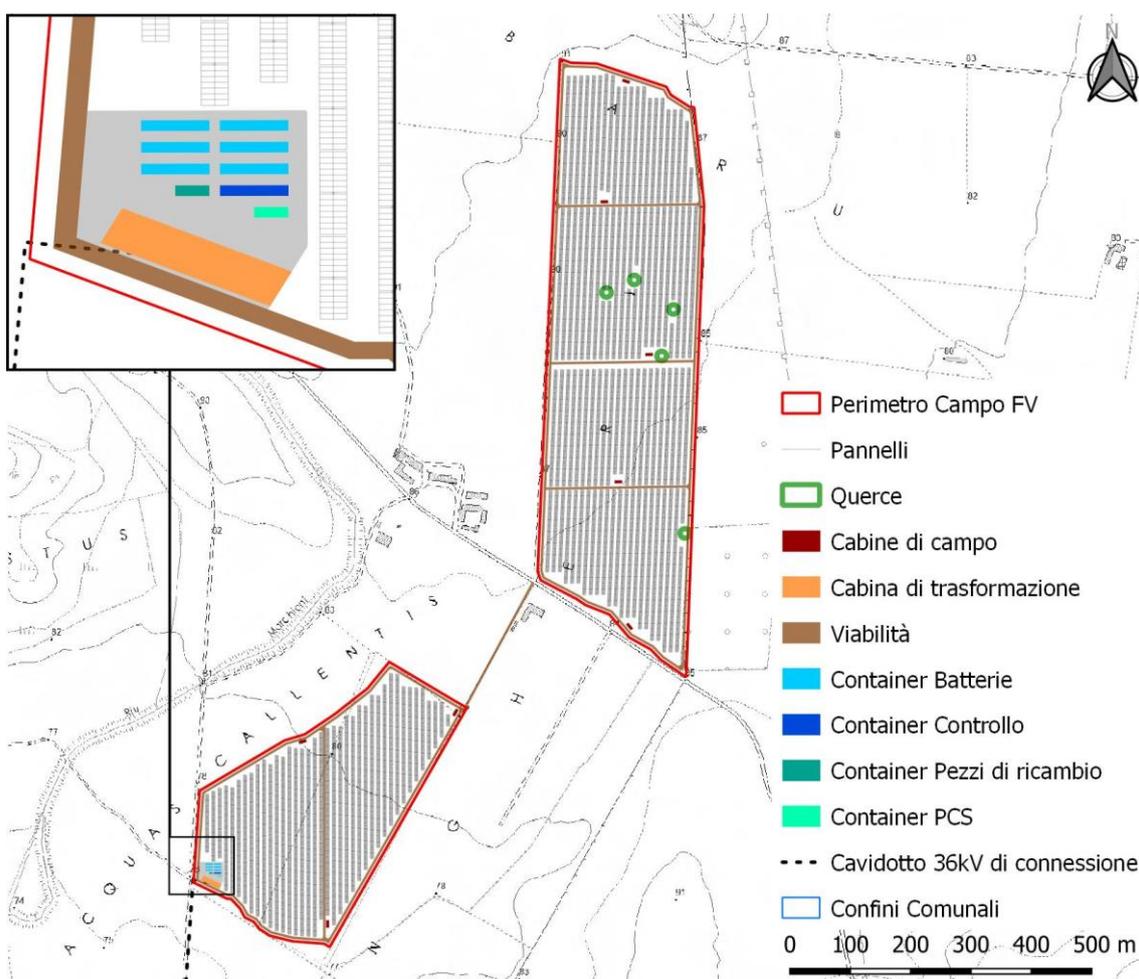


Figura 6 – Planimetria dell'impianto fotovoltaico

Il cavidotto per la connessione in Alta Tensione si svilupperà per circa 7 km lungo strade esistenti (statali, provinciali e locali) e sarà completamente interrato. Il cavidotto si conetterà alla cabina utente che verrà

realizzata in prossimità della nuova Stazione Elettrica nel comune di Musei e alla quale verrà poi trasferita l'energia prodotta per la consegna e l'immissione nella rete nazionale

I tempi di realizzazione delle opere necessarie alla realizzazione dell'impianto saranno presumibilmente dell'ordine di 11 mesi, a partire dal momento di ricezione di tutte le autorizzazioni e le concessioni.

La vita produttiva dell'impianto è stata valutata pari a 25 anni. Al termine del periodo stimato per l'esercizio dell'impianto si prevede la sua dismissione incluse le strutture annesse, se non necessarie per altri utilizzi.

La fase di smantellamento dell'impianto comporterà il ripristino dell'area con la restituzione alle condizioni ante-operam. È prevista la restituzione di un suolo migliorato in termini di fertilità.

Tutti gli aspetti progettuali sono dettagliatamente descritti nell'elaborato *134PRG001R - Relazione tecnica* e nelle tavole progettuali.

## 5 L'impianto in relazione alla pianificazione territoriale

Si riporta a seguire l'analisi degli strumenti di pianificazione allo scopo rilevare gli aspetti di coerenza del progetto. L'analisi è una sintesi dell'elaborato "134SIA002R – SIA\_Quadro Programmatico".

### 5.1 Il Piano Paesaggistico Regionale

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) è il principale strumento di pianificazione territoriale regionale: esso è stato introdotto dalla Legge Regionale n. 8/2004 "Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale", mentre con la Delibera della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006 è stato approvato il primo ambito omogeneo del Piano rappresentato dall'Area Costiera.

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

L'analisi territoriale concerne la ricognizione dell'intero territorio regionale e costituisce la base della rilevazione e della conoscenza per il riconoscimento delle sue caratteristiche naturali, storiche e insediative nelle loro reciproche interrelazioni e si articola in:

- Assetto territoriale
- Assetto insediativo
- Assetto storico-culturale

Si procede di seguito con una sintesi dell'analisi che verifica l'interazione del progetto con il paesaggio secondo il dettaglio dei tre assetti di riferimento del PPR.

#### **ASSETTO AMBIENTALE:**

Dall'analisi sull'assetto ambientale si rileva che il campo fotovoltaico ricade all'interno della componente di paesaggio denominata "Aree ad utilizzazione agroforestale" definite come "aree con utilizzazioni agro-silvo-pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate".

Il cavidotto di connessione, che sarà completamente interrato, interseca 9 corsi d'acqua e le rispettive fasce di rispetto di 150 metri dei corsi d'acqua (bene paesaggistico vincolato ai sensi dell'art. 142 del

D.lgs 42/2004). Tale tipologia di opera interrata non è soggetta ad autorizzazione paesaggistica (ai sensi del DPR 13 febbraio 2017, n. 31 - Allegato A, punto A.15).

#### **ASSETTO INSEDIATIVO:**

Dall'analisi dell'assetto insediativo non sono state rilevate emergenze significative sotto il profilo insediativo in prossimità o all'interno dell'area di intervento.

Il cavidotto interrato di connessione interessa il tracciato di assi viari significativo per la mobilità nella Sardegna sud occidentale: la SS 130 e la SP 88.

#### **ASSETTO STORICO-CULTURALE:**

Dall'analisi dell'assetto storico-culturale si è rilevato che l'area di progetto e il cavidotto non interferiscono con beni paesaggistici individuati dal Piano Paesaggistico Regionale e/o con le loro rispettive fasce di rispetto.

#### **USI CIVICI**

Gli usi civici, intesi come i diritti delle collettività sarde ad utilizzare beni immobili comunali e privati, rispettando i valori ambientali e le risorse naturali, appartengono ai cittadini residenti nel Comune nella cui circoscrizione sono ubicati gli immobili soggetti all'uso.

La Legge Regionale di riferimento è la L.R. 14 marzo 1994, n. 12 "*Norme in materia di usi civici*". Le disposizioni contenute nella presente legge sono intese a:

- a) disciplinare l'esercizio delle funzioni attribuite alla Regione sarda ai sensi degli articoli 3, lettera n), e 6 dello Statuto speciale per la Sardegna;
- b) garantire l'esistenza dell'uso civico, conservandone e recuperandone i caratteri specifici e salvaguardando la destinazione a vantaggio delle collettività delle terre soggette agli usi civici;
- c) assicurare la partecipazione diretta dei Comuni alla programmazione ed al controllo dell'uso del territorio, tutelando le esigenze e gli interessi comuni delle popolazioni;
- d) tutelare la potenzialità produttiva dei suoli, prevedendo anche nuove forme di godimento del territorio purché vantaggiose per la collettività sotto il profilo economico e sociale;
- e) precisare le attribuzioni degli organi dell'Amministrazione regionale in materia di usi civici.

Sul sito internet dell'Assessorato all'Agricoltura della Regione Sardegna è presente l'elenco dei terreni gravati da uso civico, per tutto il territorio regionale, diviso per comuni: attraverso la sua consultazione è stata accertata **l'assenza di tale vincolo per i terreni in progetto.**

## **5.2 Aree di tutela e vincoli ambientali**

Le aree protette sono quei territori sottoposti ad uno speciale regime di tutela e di gestione, nei quali è presente un patrimonio naturale e culturale di valore rilevante e oggettivamente riconosciuto.

La Legge n. 394/91 prevede l'istituzione e la gestione delle aree protette con il fine di garantire e promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese.

Nella Regione Sardegna con la Legge 31/89 si è provveduto a istituire una serie di Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali e Aree di Interesse Naturalistico.

Gli approfondimenti sulla presenza e prossimità di aree tutelate hanno permesso di rilevare che l'intervento non ricade in **aree protette**.

## **5.3 Rete ecologica Natura 2000 (SIC-ZSC e ZPS)**

La Rete ecologica Natura 2000 è destinata alla conservazione della biodiversità a livello europeo ed è costituito da un sistema organizzato di aree naturali e seminaturali nei quali, a livello locale vengono regolamentate, ai fini di tutela, le azioni che andranno ad incidere sugli habitat (foreste, praterie, ambienti rocciosi, zone umide) e sulle specie animali e vegetali rari e minacciati. Trae origine dalla Direttiva dell'Unione Europea 92/43 "Habitat" ed è composta dalle aree che vengono individuate come aventi particolare pregio ambientale denominate Siti di Importanza Comunitaria (SIC), destinate a diventare Zone Speciali di Conservazione (ZSC), che vanno ad affiancare le Zone di Protezione Speciale (ZPS) per l'avifauna.

Gli approfondimenti sulla presenza e prossimità di siti appartenenti alla Rete Natura 2000 hanno permesso di rilevare che l'intervento non ricade in **aree della Rete Ecologica Natura 2000**.

## **5.4 Il Piano di Assetto Idrogeologico**

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna (PAI) è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale. Lo studio del PAI è stato approvato nel 2006 ed è dotato di norme tecniche di attuazione (NTA): esse sono state approvate nel 2006, successivamente modificate (ultimo aggiornamento 2022).

Le Norme di Attuazione dettano linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e

nelle aree di pericolosità idrogeologica e stabiliscono, rispettivamente, interventi di mitigazione ammessi al fine di ridurre le classi di rischio, e la disciplina d'uso delle aree a pericolosità idrogeologica.

Il PAI quindi attraverso le sue Norme di Attuazione prevede una serie di limitazioni sulla pianificazione per le aree a pericolo di frana e/o di inondazione e di tutele e limitazioni sulle aree a rischio di frana e/o di inondazione.

Si riporta a seguire la sovrapposizione del progetto con la cartografia del PAI e i vari livelli di pericolosità idraulica e da frana.

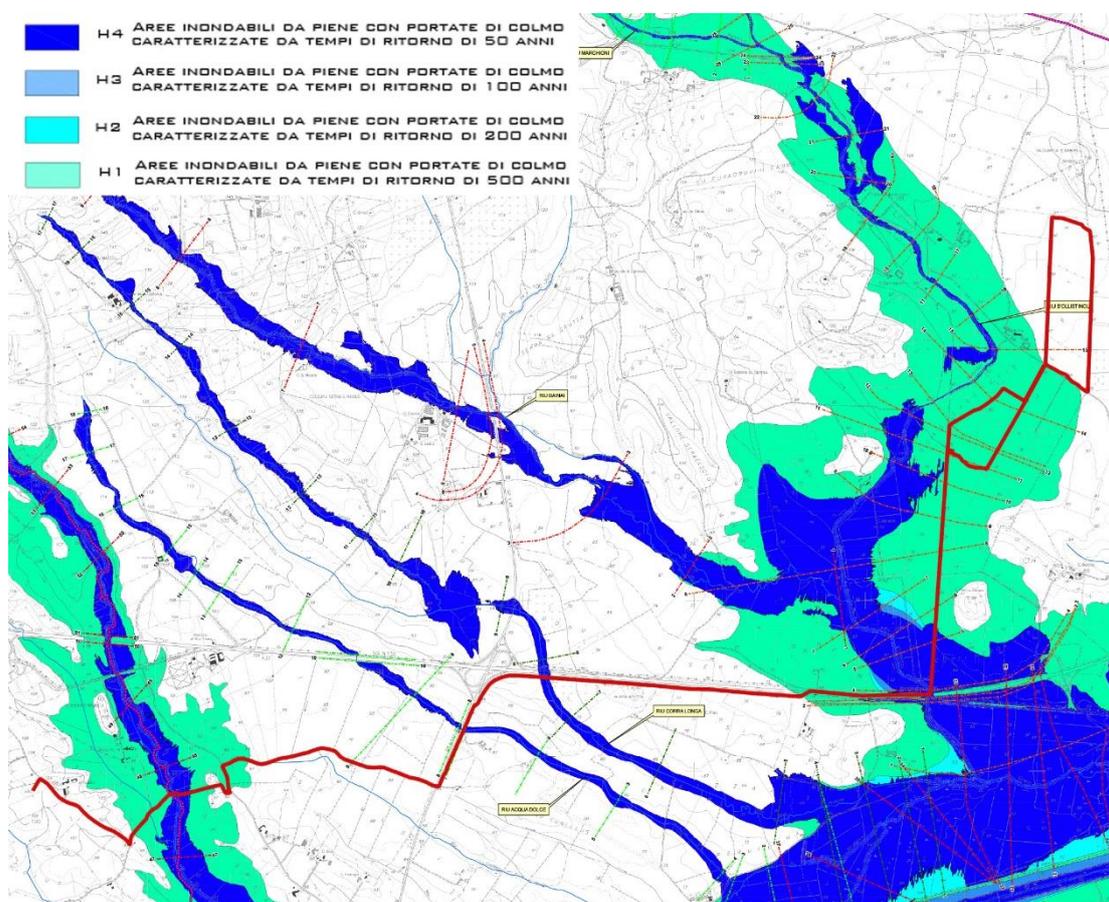
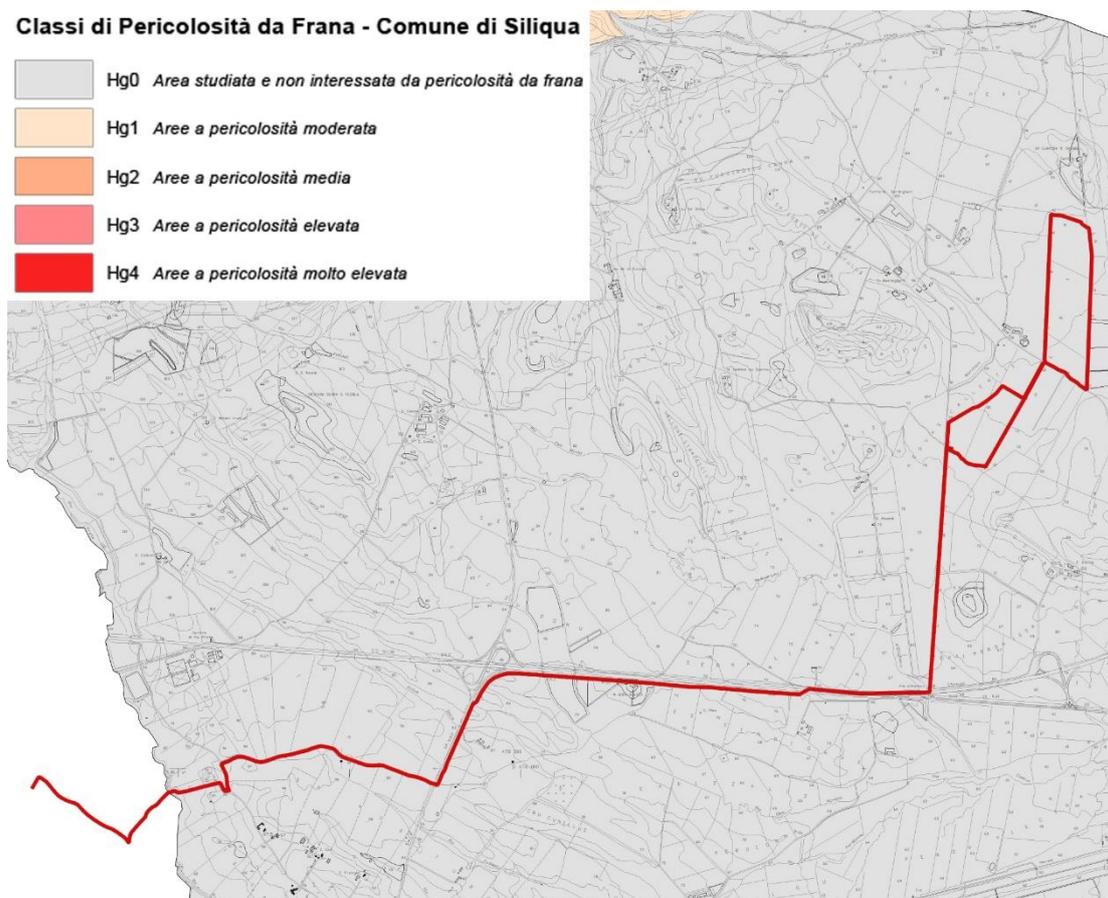


Figura 7 – Studio dell'assetto idrogeologico per l'adeguamento del PUC di Siliqua al PAI (Art.8) – Pericolo idraulico



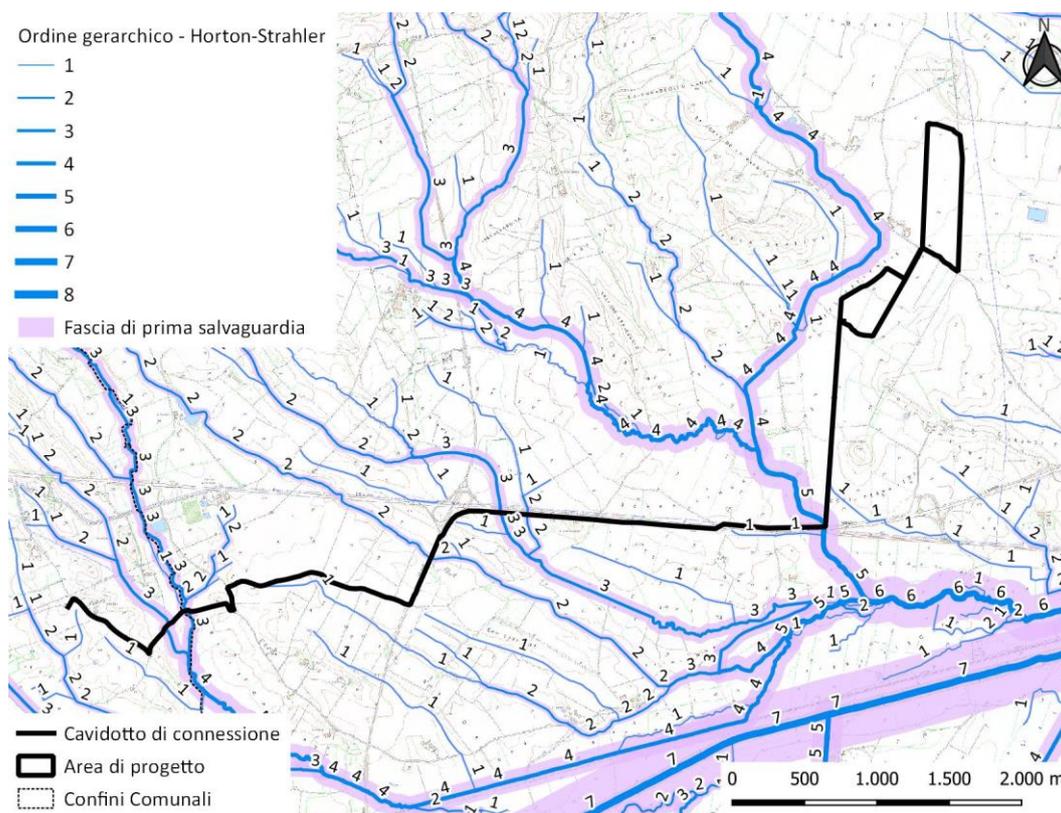
**Figura 8** – Studio dell’assetto idrogeologico per l’adeguamento del PUC di Siliqua al PAI (Art.8) – Pericolo da frana

In riferimento alla pericolosità idraulica, in base agli aggiornamenti ex art. 8 delle Norme di attuazione, l’area su cui sorgerà l’impianto fotovoltaico ricade in parte nella fascia idrogeologica, che le Norme di Attuazione del PAI assimilano alla pericolosità Hi1.

In riferimento alla pericolosità da frana, in base alla cartografia allegata al P.A.I. e agli aggiornamenti ex art. 8 delle Norme di attuazione, l’area su cui sorgerà l’impianto fotovoltaico è esterna alle aree soggette a rischio.

Il cavidotto attraversa aree classificate come Hi1 e Hi4 Per gli interventi in zone Hi4 le NTA del PAI agli artt.27 e 30 ter prevedono che ai fini autorizzativi venga predisposta una relazione di compatibilità idraulica o relazione asseverata.

Oltre all’inquadramento suo PAI, si è tenuto conto del fatto che il cavidotto di connessione intercetta alcuni corsi d’acqua del reticolo idrografico della Sardegna di tipo secondario e stagionale.



**Figura 9** – Identificazione delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia (art 30ter delle NTA del PAI)

Come rilevabile dalla figura 9, il cavidotto interrato di connessione invece interseca:

- Un’asta classificata con ordine 5 e relativa fascia di prima salvaguardia;
- Tre aste classificate con ordine 3 e relativa fascia di prima salvaguardia;
- Due aste classificate con ordine 2 e relativa fascia di prima salvaguardia.

Il progetto prevede il superamento di tali corsi d’acqua in subalveo e mediante l’utilizzo della tecnologia di scavo teleguidata (TOC).

### 5.5 Aree percorse da incendio (dal 2005 al 2021)

La norma regionale (DGR 36/46 del 2001) di riferimento per l’utilizzo di superfici interessate da incendi prevede che:

*“Le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all’incendio per almeno quindici anni. È comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell’ambiente. È inoltre vietata per dieci anni, sui predetti soprassuoli, la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive.”*

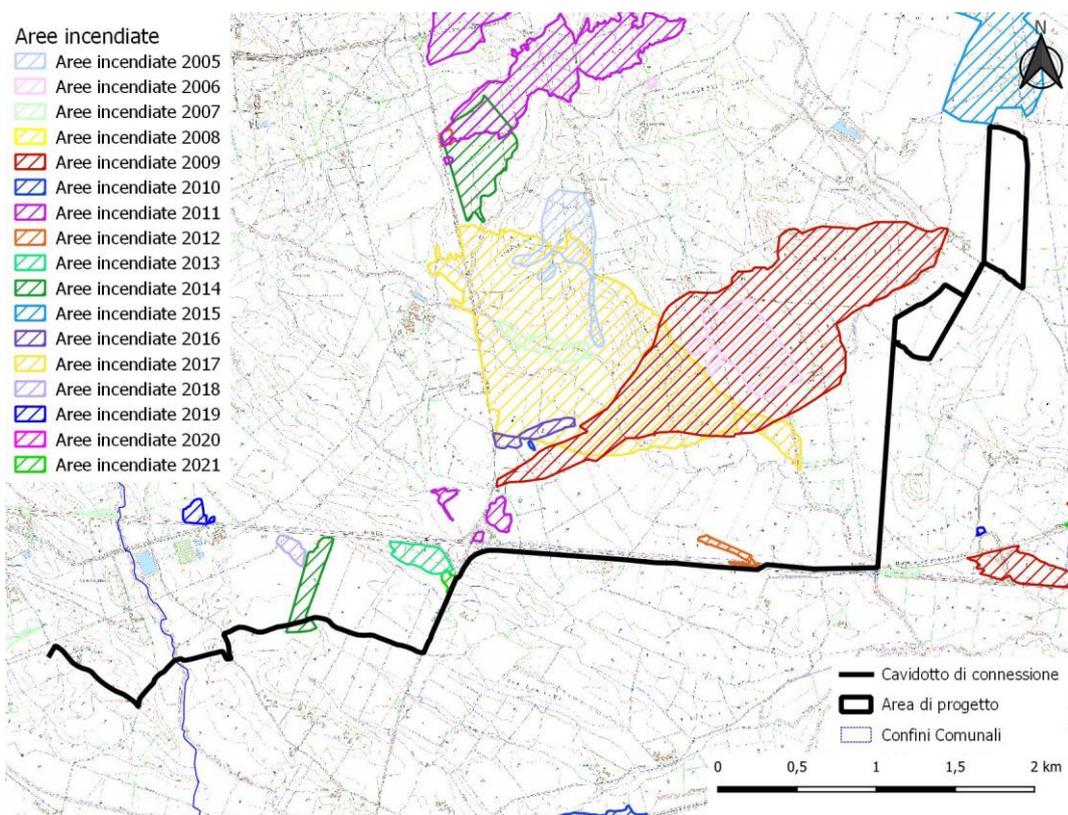


Figura 10 – Carta generale delle aree percorse da incendio

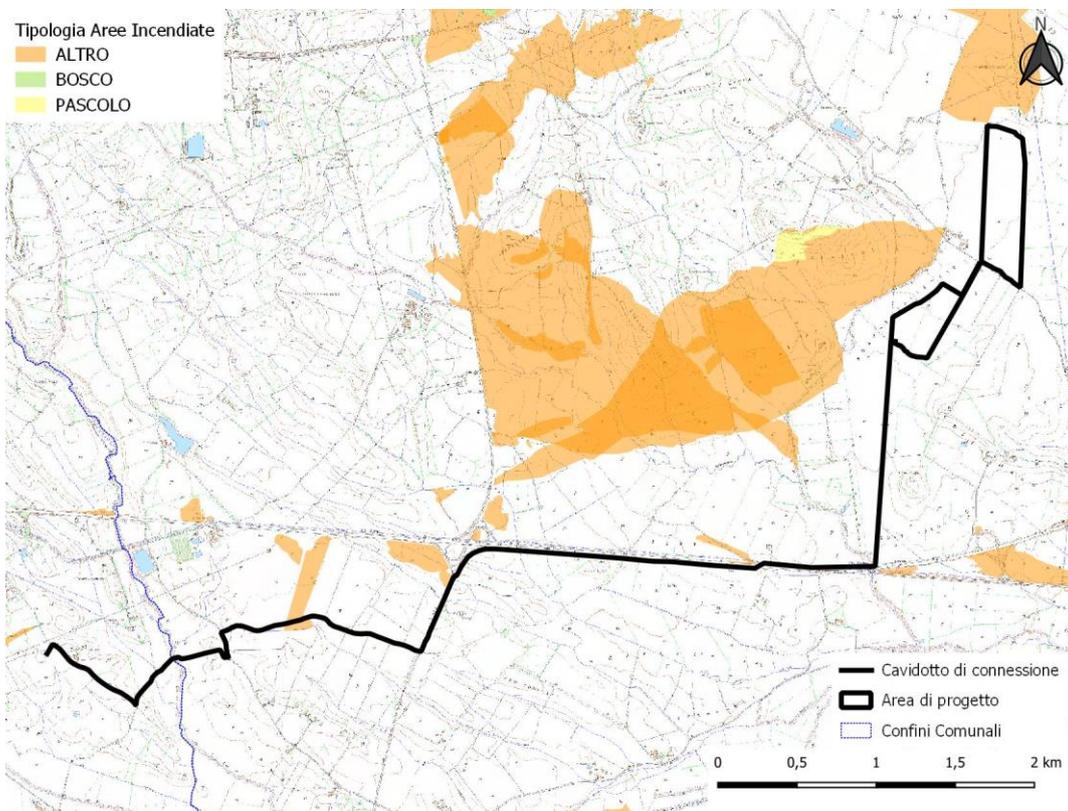


Figura 11 – Dettaglio delle aree percorse da incendio

L'area di progetto non ricade all'interno delle zone interessate dagli eventi incendiari sino ad oggi mappati; il cavidotto interrato di connessione, che si svilupperà esclusivamente lungo strade esistenti, lambisce aree interessate da eventi incendiari nel 2007 2012, 2014, 2021, tutti mappati come tipologia "altro". Gli aspetti relativi agli incendi sono oggetto di aggiornamenti stagionali e occorrerà tener conto di eventuali ulteriori mappature segnalate dagli enti preposti.

## 5.6 Il Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria

Questo strumento di pianificazione si prefigge l'obiettivo di mappare le sorgenti regionali di emissioni in atmosfera e di effettuare una valutazione della qualità dell'aria. In questo modo il Piano si prefigge di individuare le aree potenzialmente critiche per la salute umana.

Allo stesso tempo, individua le possibili misure da attuare ai fini del miglioramento della qualità dell'atmosfera per conseguire il raggiungimento degli obiettivi comunitari e nazionali.

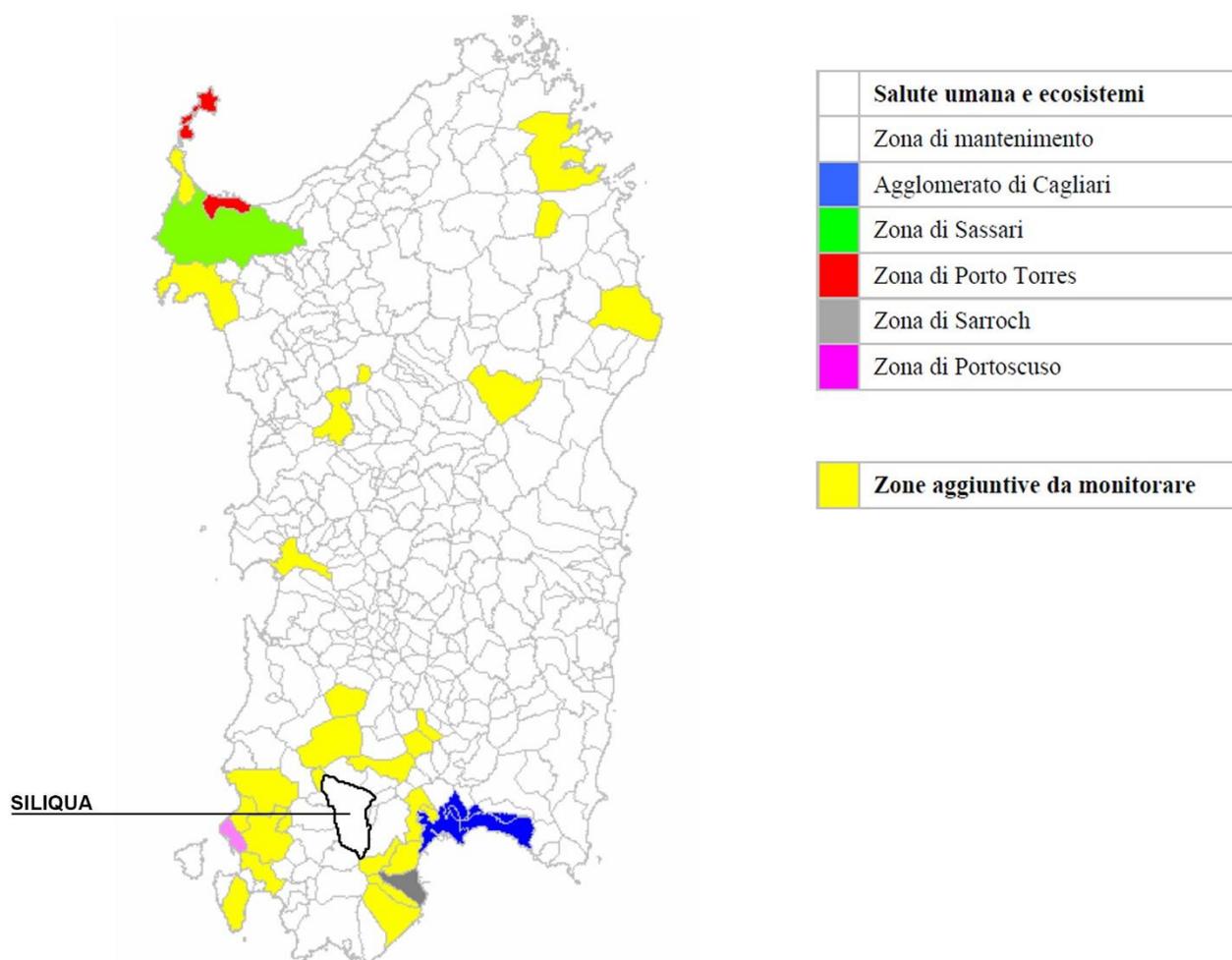


Figura 12 – Agglomerati e zone per la protezione della salute umana e degli ecosistemi e zone aggiuntive da monitorare

L'area di progetto ricade all'interno del territorio comunale di Siliqua che, come si può notare dalla Figura 12, rientra tra le zone di mantenimento (rappresentate in bianco). Per tali zone il piano indica che *“Allo scopo di determinare il fondo di inquinamento nel territorio regionale, in particolare per l'ozono e i suoi precursori, è opportuno effettuare delle campagne mirate anche nelle zone di mantenimento”*.

La proposta progettuale contribuisce al raggiungimento degli obiettivi del Piano ed al miglioramento generale della qualità dell'aria. L'impianto in esercizio permetterà nello specifico di ridurre significativamente le emissioni di CO<sub>2</sub> gas fortemente climalterante (ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di circa 0,5 kg di anidride carbonica dovuto a un sistema di generazione di energia elettrica alimentato da combustibili fossili - dati forniti dal Ministero dell'Ambiente Italiano).

In conclusione, si può affermare che l'opera in progetto risulta coerente con quanto disposto dal Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria.

## **5.7 Il Piano Urbanistico Provinciale**

Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento rappresenta il principale strumento di pianificazione di competenza provinciale che ha il compito di coordinare e indirizzare le politiche territoriali della Provincia, anche attraverso la redazione di specifici piani di settore; costituisce inoltre riferimento per il coordinamento e indirizzo della pianificazione urbanistica comunale.

### **5.7.1 Città Metropolitana di Cagliari**

Il comune di Siliqua è stato recentemente assorbito all'interno della Città Metropolitana di Cagliari (L.R. 7/2021) ma non è stato ancora elaborato un piano territoriale di coordinamento riferito alla nuova configurazione del territorio.

### **5.7.2 Provincia del Sulcis Iglesiente**

Il comune di Musei ricade invece nella provincia del Sulcis Iglesiente, così come ridefinita dalla L.R. 7/2021. La nuova provincia non è ancora dotata di un piano provinciale, ma essa si ricollega storicamente e territorialmente alla provincia di Carbonia-Iglesias (istituita dalla L.R. 9/2001 e vigente fino al 2016): **verrà quindi analizzato il PUP/PTC della provincia di Carbonia-Iglesias.**

Il PUP/PTC è stato adottato dalla Provincia di Carbonia-Iglesias con Delibera del Consiglio Provinciale n. 3 del 23 gennaio 2012 e, a seguito della fase di pubblicazione del Piano, approvato con Delibera CP n. 15 del 2 luglio 2012.

Le opere in progetto non risultano in contrasto con gli obiettivi generali del Piano Urbanistico Provinciale e favoriscono principalmente il perseguimento degli indirizzi conferiti al **sistema di gestione dell'energia** senza contrastare gli altri sistemi significativi attraverso i quali il Piano fornisce indirizzi di Piano e progetto per l'intera Provincia.

## 5.8 Il Piano Urbanistico Comunale di Siliqua

Il piano urbanistico comunale (PUC) è uno strumento di gestione del territorio comunale, composto da elaborati cartografici e tecnici oltre che da normative (legislazione urbanistica) che regolano la gestione delle attività di trasformazione urbana e territoriale del comune di pertinenza.

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Siliqua è stato adottato dal Consiglio Comunale nel 2003 e ha subito successivamente alcune varianti.

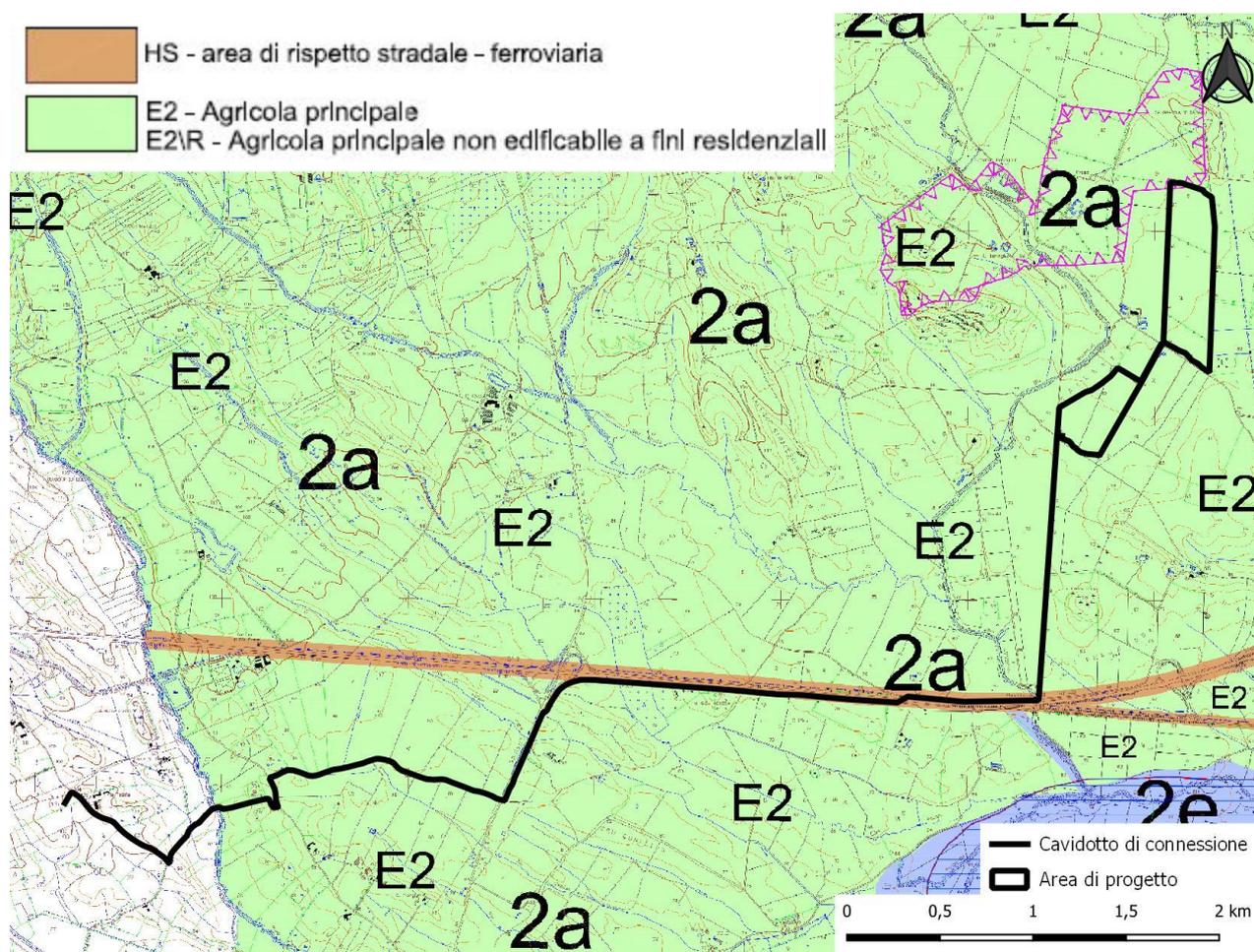


Figura 13 – Estratto Zonizzazione del P.U.C. di Siliqua

L'area di studio risulta ricadere nella sottozona E2 – Zona agricola principale.

Le opere in progetto interessano un'area agricola per la quale vengono dati specifici indirizzi associati all'utilizzo pianificato. Il progetto tiene conto dei criteri per l'edificazione in aree agricole (in particolare distanze dai confini e dalle strade) per tutte le componenti dell'impianto: cabine e strutture per il posizionamento dei pannelli fotovoltaici.

L'area agricola in oggetto è idonea all'installazione di impianti fotovoltaici ai sensi del D.lgs 199/2021 e ss.mm.ii art. 20, comma 8 lettera c-quater.

## 5.9 Il Piano Urbanistico Comunale di Musei

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Musei è stato approvato definitivamente con Deliberazione del Consiglio Comunale N. 21 del 26-07-2022.

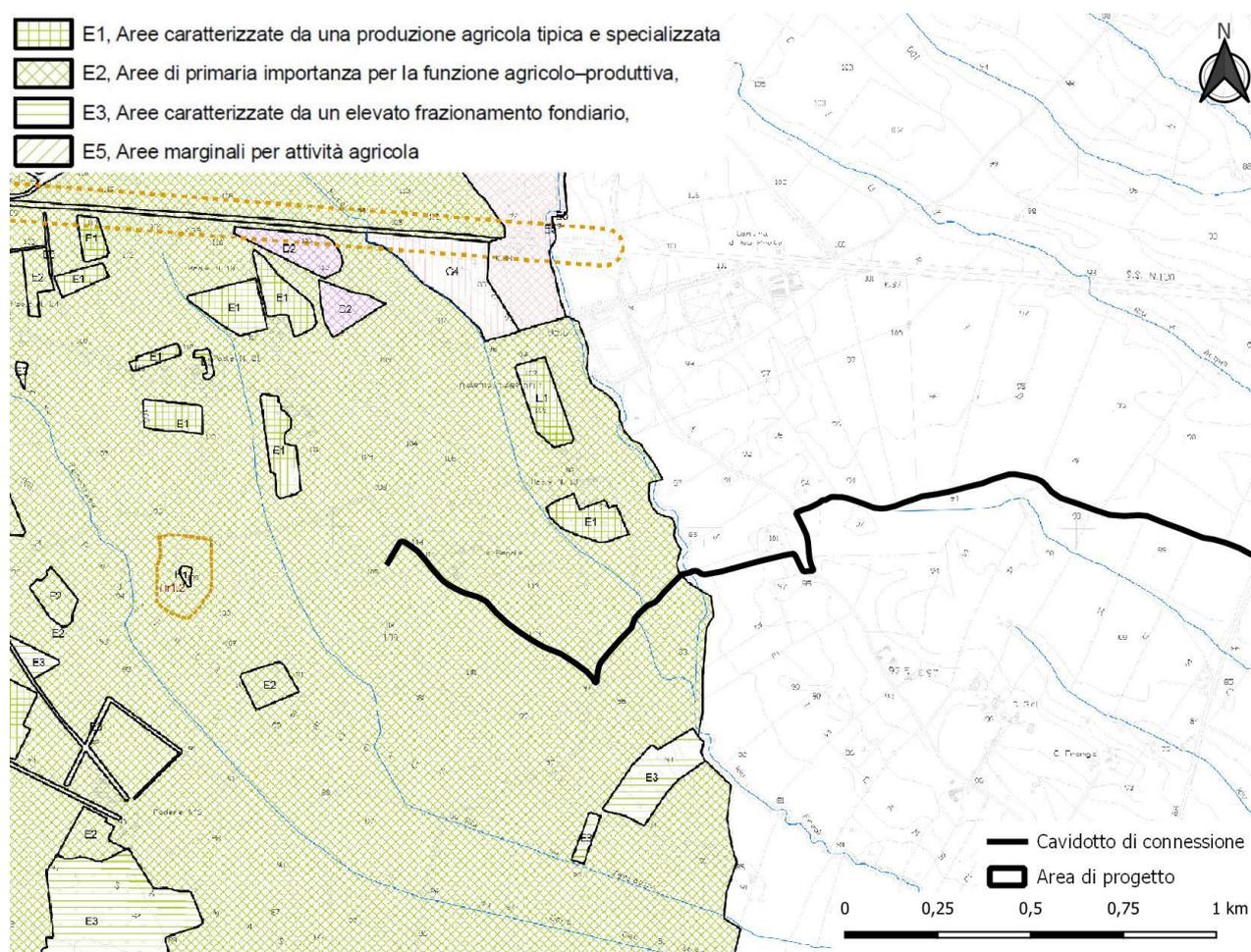


Figura 14 – Estratto Zonizzazione del P.U.C. di Musei

Le opere in progetto ricadono nella *sottozona E2 – Aree di primaria importanza per la funzione agricolo produttiva* e sono opere interraste, funzionali all'esercizio dell'impianto fotovoltaico e non risultano in contrasto con gli obiettivi del Piano Urbanistico Comunale.

## **6 L'impianto in relazione all'ambiente**

Lo Studio di Impatto Ambientale considera le componenti dell'ambiente sulle quali il progetto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico della potenza di 25,72 MW a Siliqua potrebbe avere un impatto.

Per ogni componente sono stati individuati i possibili effetti indotti dall'intervento nelle fasi di costruzione, esercizio e dismissione; per queste valutazioni sono state considerate le aree di intervento e l'area di influenza potenziale.

L'“area di influenza potenziale dell'intervento” è intesa come l'estensione massima di territorio entro cui, allontanandosi gradualmente dall'opera progettata, gli effetti sull'ambiente si affievoliscono fino a diventare inavvertibili. I contorni territoriali di influenza dell'opera di cui si è tenuto conto variano in funzione del fattore ambientale considerato e raramente sono riconducibili ad estensioni di territorio geometricamente regolari.

L'analisi è stata condotta sulle tematiche ambientali che comprendono:

- fattori ambientali
  - o Popolazione e salute umana
  - o Biodiversità
  - o Geologia e acque
  - o Suolo, uso del suolo
  - o Atmosfera: aria e clima
  - o Sistema paesaggio: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali
- pressioni ambientali generate dagli agenti fisici:
  - o Rumore
  - o Radiazioni non ionizzanti (campi elettromagnetici)

Verranno inoltre descritti gli interventi di mitigazione previsti al fine di contenere i potenziali impatti negativi.

### **6.1 Inquadramento ambientale e stato attuale del sito**

Il territorio del comune di Siliqua, interessato dal progetto dell'impianto fotovoltaico e da gran parte dello sviluppo del cavidotto in Alta Tensione finalizzato alla connessione si estende su un territorio di circa 190,25 km<sup>2</sup>.

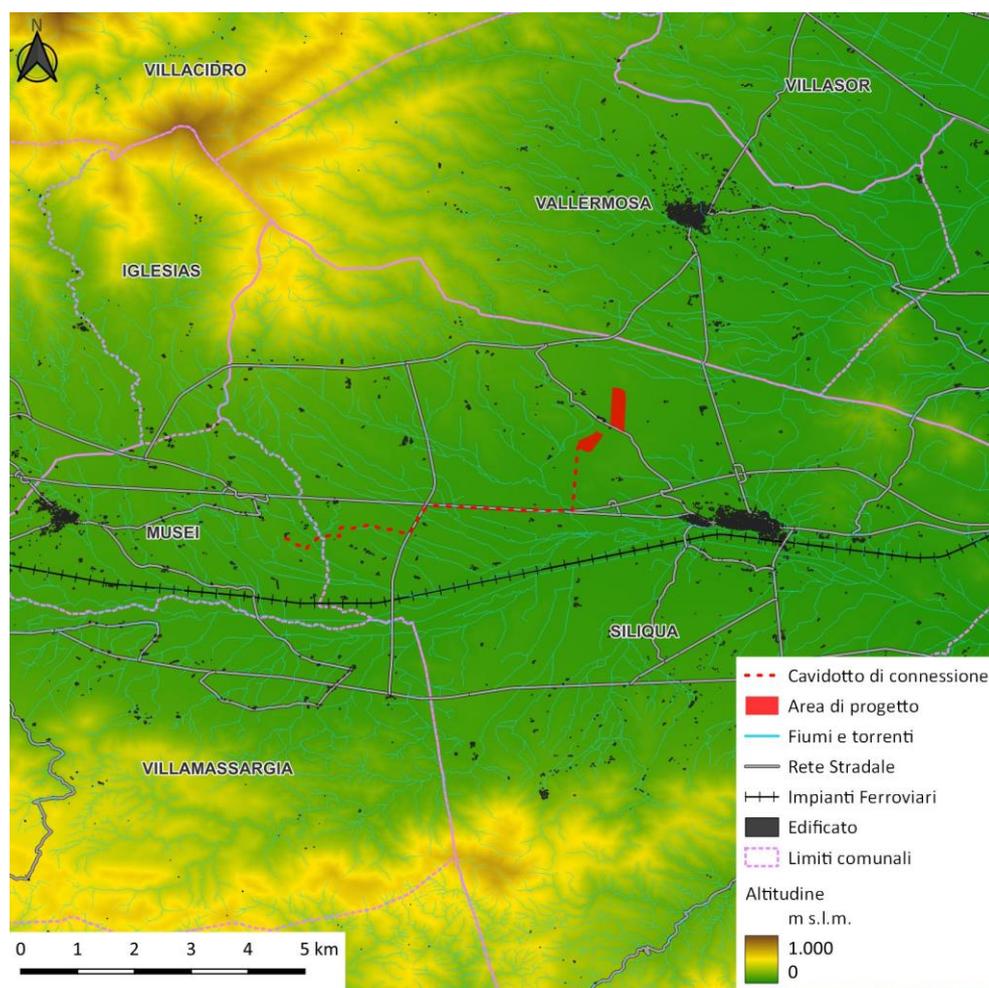


Figura 15 – Inquadramento territoriale dell'area oggetto di studio

L'abitato di Siliqua è situato nella vallata attraversata dal rio Cixerri che dalle montagne dell'Iglesiente conduce alla pianura del Campidano di Cagliari; il territorio comunale è prevalentemente pianeggiante mentre a nord e a sud i sistemi montuosi dominati dal monte Linas e dal monte Arcosu ne delimitano i confini.

La popolazione di Siliqua (3.614 abitanti<sup>1</sup>) si distribuisce tra il centro urbano e case sparse nell'agro a testimoniare una occupazione diffusa e un presidio sul territorio associato alle pratiche agricole e pastorali. Oggi l'asse portante dell'economia siliquese è costituito da una florida attività di allevamento, con un patrimonio di oltre quarantamila capi ovini. Sul fronte economico, oltre alle attività commerciali ed artigianali già consolidate, muove i primi passi il settore turistico, che basa le sue prospettive di sviluppo su un territorio ricco di beni culturali e ambientali, di cui il castello di Acquafredda è il più conosciuto. Le infrastrutture viarie principali (vedi figura 16) presenti nell'area vasta sono la SS 130, la SP 88 e la SS 89; a sud dell'area di progetto è presente la linea ferroviaria che collega Cagliari ad Iglesias e Carbonia.

<sup>1</sup> Dato ISTAT al 31/12/2021

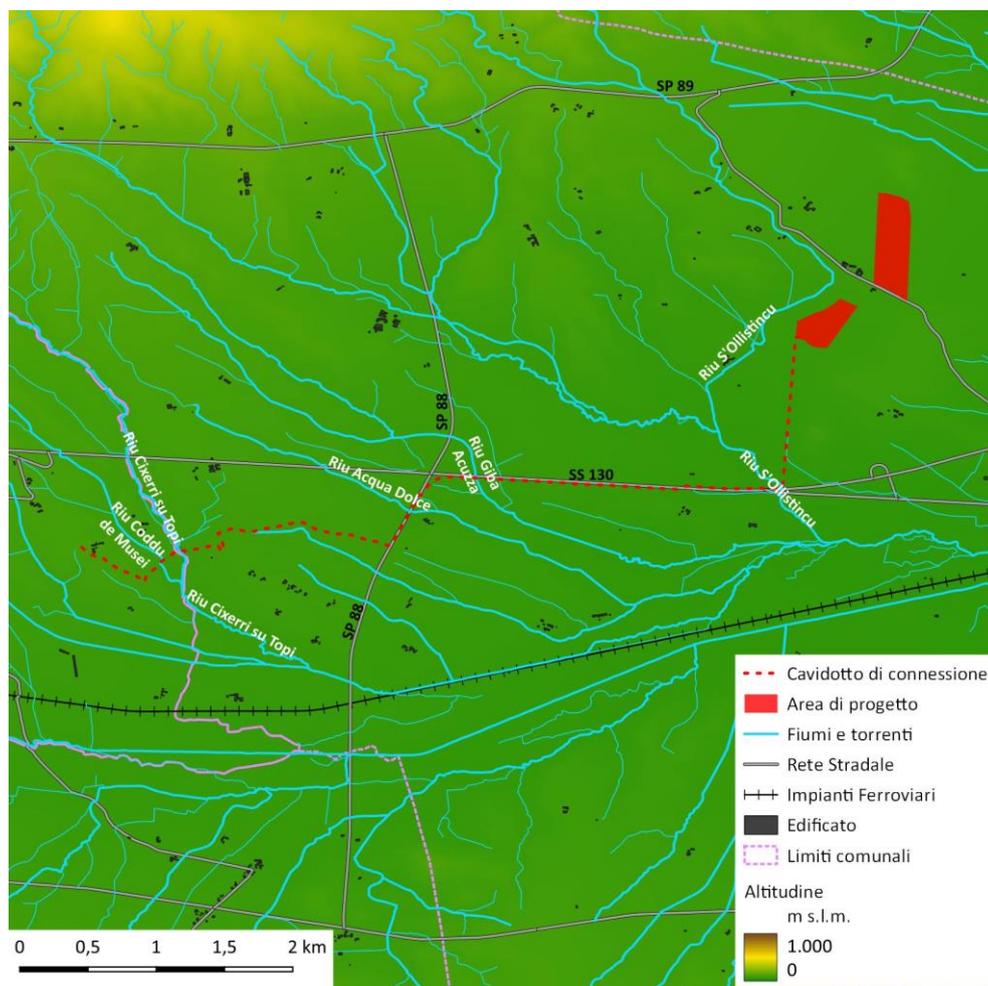


Figura 16 – Inquadramento di dettaglio dell'area oggetto di studio

L'area di progetto si inserisce nella porzione a nord-ovest dell'abitato di Siliqua, in area agricola, prevalentemente pianeggiante dove si attesta tra 80 e 85 m.s.l.m. A ovest dell'area di progetto si trova il Riu S'Ollistincu che non entra in relazione con le opere in progetto; il cavidotto interrato di connessione intercetta invece diversi corsi d'acqua tra cui il Riu S'Ollistincu, il Riu Giba Acuzza, il Riu Acqua Dolce, il Riu Cixerri su Topi e il Riu Coddu de Musei.

Allo stato attuale il lotto di intervento, che si estende per circa 34 ettari, è utilizzato per coltivazioni foraggere e avena in asciutto, alternate al pascolamento. Anche la macroarea è caratterizzata dalle attività di tipo agricolo e pastorale, soprattutto ovino. Come rilevabile dalla figura 15, nella zona è presente un reticolo idraulico molto fitto, mentre l'edificato è raro e sparso. I centri abitati più vicini sono Siliqua (a circa 2 km in direzione sud est), Vallermosa (a circa 3,5 km in direzione nord) e Musei (a circa 8,5 km in direzione sud ovest) nel cui territorio è prevista la realizzazione di parte delle opere di connessione.



**Figura 17** –Rilievo fotografico dell'area di progetto



**Figura 18** –Rilievo fotografico dell'area di progetto



**Figura 19** – Rilievo fotografico dell'area di progetto

## 6.2 Stato attuale delle tematiche ambientali

### 6.2.1 Atmosfera: aria e clima

Per la conoscenza della situazione circa la qualità dell'atmosfera si fa riferimento alla "Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna" che viene pubblicata annualmente. La relazione analizza la qualità dell'aria nel territorio della Sardegna sulla base dei dati provenienti dalla rete di monitoraggio regionale, gestita dall'ARPAS, nel rispetto del D.lgs. 155/2010.<sup>2</sup>

La valutazione della qualità dell'aria in Sardegna si riferisce ad aree omogenee: il territorio regionale è stato suddiviso in zone di qualità dell'aria, atte alla gestione delle criticità ambientali grazie all'accorpamento di aree il più possibile omogenee in termini di tipologia di pressioni antropiche sull'aria e ambiente.

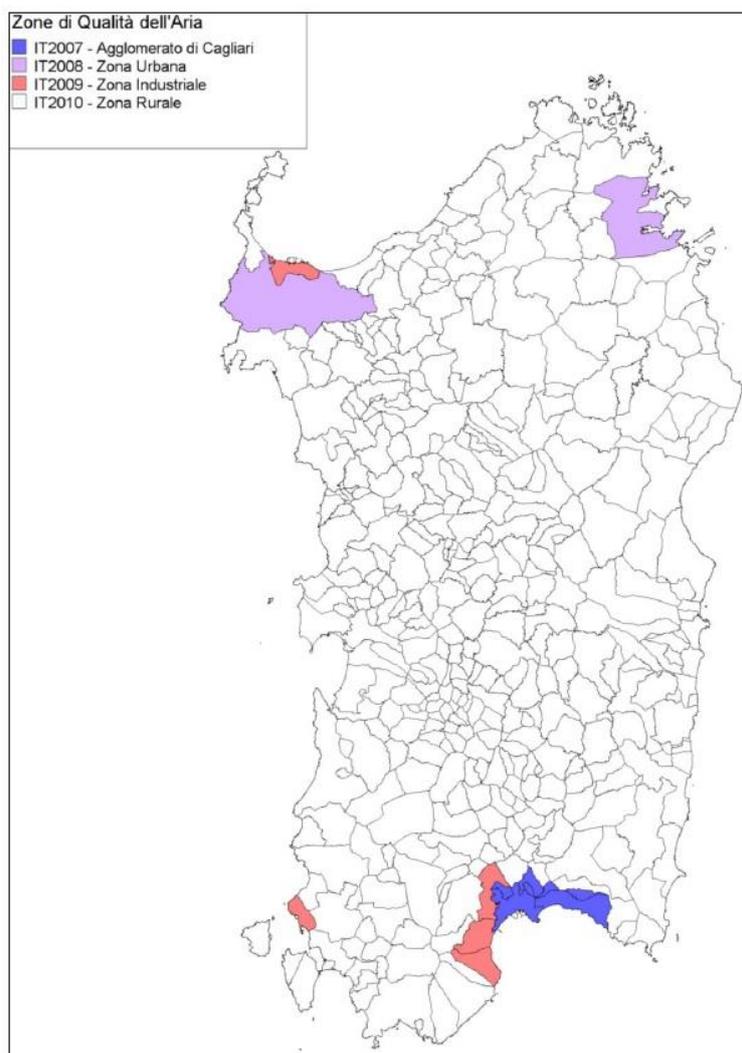


Figura 20 – Mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna

<sup>2</sup> Per le caratteristiche tecniche e metodologiche di raccolta ed elaborazione dei dati si rimanda ai documenti presenti sui siti istituzionali di ARPAS e Sardegna Ambiente.

Il territorio di Siliqua è considerato come **zona rurale (IT2010)**.

La *Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2021* (pubblicata nel gennaio 2023) non riporta i dati delle stazioni localizzate nella **Zona Rurale – Sulcis Iglesiente** in quanto per le stazioni che permettono di caratterizzarla sotto il profilo della qualità dell'aria, denominate CENCB2 - CENIG1 - CENNF1, sono oggetto di interventi di dismissione (entro il 2022).

Per questa analisi si prenderanno pertanto gli ultimi dati disponibili per la Zona rurale – Sulcis Iglesiente, cioè quelli relativi alla *Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2019* (pubblicata nel novembre 2020); tali stazioni non fanno parte della Rete di misura ufficiale per la valutazione della qualità dell'aria, quindi i dati rilevati sono utilizzati per disporre di una base conoscitiva che soprattutto in caso rilevi situazioni “critiche” o anomale richiede approfondimenti/analisi ulteriori.

L'area della **Zona Rurale – Sulcis Iglesiente** include un mix di contesti: un ampio compendio rurale, realtà urbane di piccole dimensioni accentratrici di servizi e attività commerciali per i comuni dell'ex Provincia del Sulcis Iglesiente (le città di Carbonia e Iglesias), attività industriali e minerarie del polo di Portovesme e della miniera di carbone di Nuraxi Figus (Gonnesa). Le tre stazioni di misura della Zona sono dislocate proprio nei centri urbani di Carbonia (CENCB2), Iglesias (CENIG1) e nella frazione di Gonnesa, Nuraxi Figus (CENNF1).

La situazione registrata nell'area del Sulcis-Iglesiente risulta ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.

È certamente auspicabile che gli interventi futuri sul territorio non aggravino il livello di inquinamento rilevato.

## 6.2.2 Geologia e acque

### 6.2.2.1 Geologia

L'area in cui verrà installato l'impianto fotovoltaico risulta impostata in parte all'interno della formazione geologica appartenente a Depositi alluvionali terrazzati. Argille e ghiaie con subordinate sabbie. OLOCENE. Risultano presenti anche i Depositi alluvionali terrazzati. Sabbie con subordinati limi ed argille. OLOCENE.<sup>3</sup>

Per il dettaglio della componente si rimanda alla relazione specialistica 134QAM101R – Relazione geologica.

### 6.2.2.2 Geomorfologia

Al fine di caratterizzare in maniera completa e funzionale l'area in studio è stato rilevato il seguente macro settore:

- area collinare ubicata a nord – ovest rispetto all'area oggetto di intervento e caratterizzante la parte settentrionale del territorio comunale di Siliqua;
- area in parte pianeggiante e di origine alluvionale, appartenente al bacino idrografico del Riu Cixerri, ricompresa all'interno dei territori comunali di Villamassargia, Musei, Siliqua, Vallermosa e Decimoputzu.

L'assetto geomorfologico dell'intera zona è ben strutturato in due unità con caratteristiche eterogenee: la fascia collinare e l'estesa area pianeggiante di origine fluviale.<sup>4</sup>

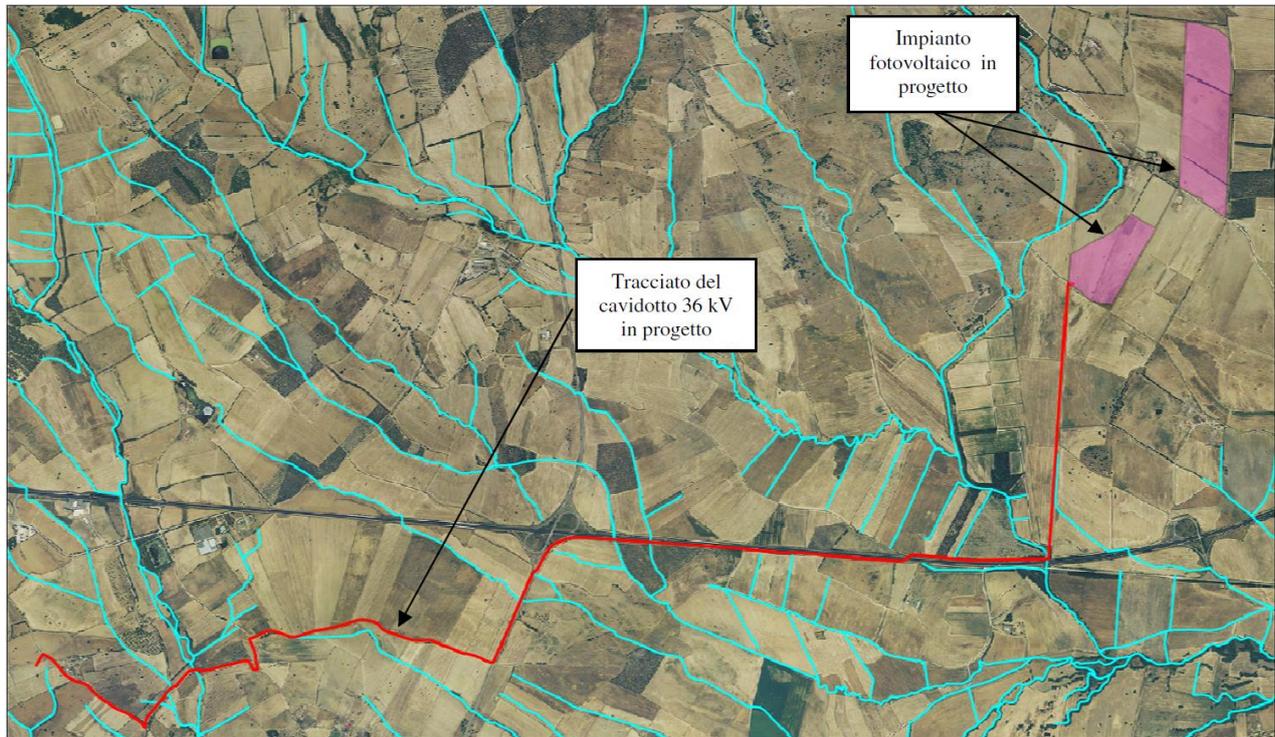
### 6.2.2.3 Idrologia e Idrogeologia

Per quanto riguarda l'idrografia, il bacino idrografico principale di riferimento è quello appartenente al fiume Riu Cixerri.

---

<sup>3</sup> Estratto dalla "Relazione geologica" allegata al presente studio

<sup>4</sup> Estratto dalla "Relazione geologica, idrogeologica e di caratterizzazione geotecnica e sismica" allegata al presente studio



**Figura 21** – Immagine ortofoto – Territorio comunale di Siliqua e Musei /Area intervento e reticolo idrografico superficiale

L'area oggetto di intervento, in base a studi eseguiti in zone limitrofe all'area d'intervento e in base alla misura del livello della falda idrica freatica rilevato in un pozzo presente limitrofo all'area oggetto di intervento è interessata dalla presenza di un acquifero freatico superficiale impostato sulle alluvioni quaternarie. La soggiacenza rilevata, tramite freatimetro, è risultata pari a 3.70 m da p.c. alla data di rilevamento (09.01.2023).

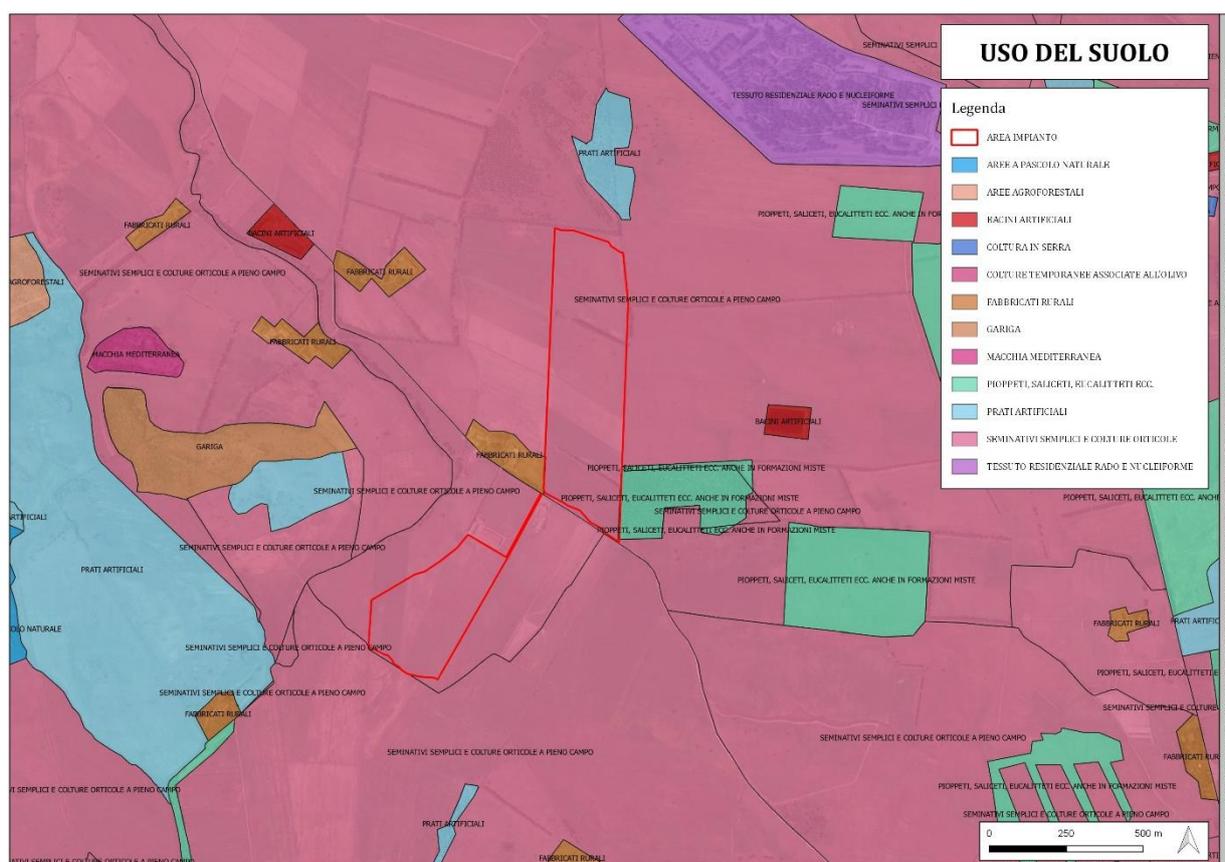
### 6.2.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

#### 6.2.3.1 Uso del suolo

Sulla base della classificazione verificata nella cartografia ufficiale della Regione Sardegna (UdS RAS 2008) il progetto interviene in:

- **Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo**

Dalle verifiche condotte in campo, si conferma la classificazione anche all'attualità.



**Figura 22** – Carta dell'uso del suolo con evidenziata l'area di intervento

L'agricoltura ha perso nel tempo molta della sua importanza economica e gli spazi che occupa sono diventati anche aree da attraversare per poter unire i centri abitati per tramite delle infrastrutture stradali. Nell'area d'intervento le attività antropiche, seppur legate ancora all'agricoltura, non sono spesso mirate alla conservazione del bene primario, il suolo.

#### 6.2.4 Biodiversità

Gli aspetti naturalistici flora, fauna ed ecosistemi sono i fattori ambientali maggiormente suscettibili di modifiche in rapporto all'intervento in progetto. L'analisi delle formazioni vegetali ed associazione di animali che popolano il contesto e del complesso di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, sono state approfondite da diversi professionisti e di seguito trattati in paragrafi distinti.

##### 6.2.4.1 Flora

La piana del fiume Cixerri, così come descritta nel Piano Forestale Ambientale Regionale della RAS relativo al Distretto 25 Monti del Sulcis (BACCHETTA & SERRA, 2007), è valutata ad alto tasso di antropizzazione ed ampiamente occupata da sistemi agricoli intensivi, pertanto quasi del tutto priva di formazioni vegetazionali naturali, tantomeno forestali, con l'eccezione di ridotti lembi residuali di vegetazione ripariale e planiziale

La componente floristica riscontrata durante i rilevamenti è rappresentata da 94 unità tassonomiche. Lo spettro biologico mostra la netta predominanza (>80%) di elementi erbacei, in prevalenza terofite (50% sul totale), ed una bassa rappresentanza di elementi perennanti e nello specifico fanerofitici e nanofanerofitici. Dallo spettro corologico si evince una quota piuttosto bassa, rispetto alla media regionale, di elementi mediterranei s.l. (58%), ove emergono molte entità a corotipo Euri-Mediterraneo. Al contempo, emerge una quota rilevante (>30%) di elementi ad ampia distribuzione, tra i quali diverse entità cosmopolite e sub-cosmopolite. A queste si aggiungono alcune entità esotiche [es. *Erigeron canadensis* L., *Oxalis pescapres* L., *Symphytotrichum squamatum* (Spreng.) G.L.Nesom] infestanti le colture e gli ambienti disturbati. Si tratta di un panorama floristico strettamente dipendente dall'utilizzo delle superfici come seminativi ed alla totale assenza di formazioni naturali.

L'individuazione di poche entità idrofite è da associare alla presenza di un piccolo bacino astatico di origine semi-naturale che, nonostante il forte disturbo antropico, ospita modeste, impoverite comunità macrofite d'acqua dolce.

Nei settori nord-orientali e sud-occidentali dell'area di studio è stata riscontrata la presenza di n. 5 individui arborei di *Quercus suber* L., specie tutelata dalla legge regionale n. 4/1994. Altri individui giovanili e bassoarbustivi di sughera si osservano in contesto perimetrale lungo il confine nord-orientale dell'area utile.

I lembi di vegetazione residuale sviluppati a ridosso del muro a secco a delimitare il confine nord-orientale dell'impianto, non presentano elementi di elevato pregio. Tuttavia questi, seppur molto ridotti ed a bassa ricchezza floristica, sono da considerare meritevoli di tutela in quanto rappresentano di fatto

gli unici aspetti vegetazionali semi-naturali dell'intera area di studio. Questi costituiscono peraltro un elemento di connettività ecologica (corridoio ecologico), in una matrice di agro-ecosistemi monotona e particolarmente impoverita.

Le comunità idrofite sviluppate presso il piccolo bacino astatico, seppur non sufficientemente estese e caratterizzate per potersi riferire ad Habitat di Direttiva 92/43 CEE, sono senza dubbio meritevoli di tutela in quanto elementi di un ecosistema di acque dolci.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Estratto dalla "Relazione floro-vegetazionale" allegata al presente studio



Figura 23 – Unità vegetazionali e del paesaggio vegetale riscontrate nel sito interessato dalle opere in progetto

#### 6.2.4.2 Fauna ed ecosistemi

Nella relazione specialistica è stata affrontata la verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna.

Dalle informazioni circa la distribuzione e densità delle 4 specie di Ungulati dedotte dalla Carta delle Vocazioni Faunistiche regionale, nonché dalle indagini effettuate sul campo, si è potuta accertare l'assenza delle specie quali il muflone (*Ovis orientalis musimon*), il cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*) e il daino (*Dama dama*), preso atto della mancanza di habitat idonei.

Per quanto riguarda il Cinghiale (*Sus scrofa*), la carta tematica riguardante la densità potenziale (n°capi/400Ha) evidenzia valori che rientrano nelle categorie bassa e molto bassa rispettivamente nel settore sud e nord dell'area d'intervento progettuale; inoltre i rilievi sul campo e la raccolta di informazioni presso gli operatori delle aziende locali e cacciatori, hanno confermato l'assenza della specie.

Per quanto riguarda specie d'interesse conservazionistico e/o venatorio, come la pernice sarda (*Alectoris barbara*), la lepre sarda (*Lepus capensis*) e il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), si evidenzia che le metodologie di rilevamento adottate in occasione dei sopralluoghi non sono state quelle più efficaci in termini di contattabilità delle specie di cui sopra, tuttavia dalle informazioni raccolte sul campo presso allevatori locali, sono presenti la pernice sarda e la lepre sarda.

Inoltre, mediante la consultazione dei modelli di vocazionalità del territorio in esame, è possibile evidenziare che gli ambienti oggetto d'intervento sono caratterizzati da un'idoneità omogenea all'interno dell'area d'indagine faunistica; per la pernice sarda l'area in esame è scarsamente idonea, per la lepre sarda l'area d'indagine ha invece complessivamente un'idoneità alta, mentre per il coniglio selvatico è medio-bassa.

La Verifica della presenza di specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili) supportata da rilevamenti evidenzia che l'area interessata dal progetto non risulta idonea a specie di rettili o anfibi di particolare interesse conservazionistico.

La Verifica dell'importanza ecosistemica dell'area d'intervento progettuale dalla Carta della Natura della Sardegna evidenzia che le aree in esame ricadono entro un ambito ambientale in cui il Valore Ecologico VE è ritenuto complessivamente molto basso per le superfici direttamente interessate dagli interventi, così come anche nelle restanti aree adiacenti non oggetto di occupazione; le classi di VE molto basso più diffuse corrispondono a territori in cui è più alta la diffusione di superfici occupate da coltivazioni agricole a foraggiere e dai pascoli di bestiame domestico. ...

Dalla stessa Carta della Natura è possibile estrapolare anche la Sensibilità Ecologica SE che invece rappresenta quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado poiché popolato da specie animali o vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione. Sotto quest'aspetto, il sito d'intervento e le aree d'indagine faunistica in esame ricadono principalmente in settori territoriali con indice di SE diffusamente molto basso; in generale l'ambito in esame è comunque caratterizzato,

come già sopra esposto, da territori che risentono della destinazione prevalentemente pascolativa e agricola per la produzione di foraggiere finalizzata all'allevamento del bestiame domestico ovino. <sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Estratto dalla "Relazione faunistica" allegata al presente studio

### 6.2.5 Sistema Paesaggistico: patrimonio culturale, beni materiali e paesaggio

Siliqua, centro di quasi circa 3.600 abitanti del basso Sulcis a sud ovest della Sardegna, si attesta a nord del suo territorio esteso lungo le direttrici nord-sud – est ovest, ricalcate dalle importanti infrastrutture stradali che collocano l'abitato nel punto di incontro tra la SS 130 e la SS 293. La valle del fiume Cixerri è la dimensione ambientale che ha fortemente inciso sulle dinamiche socio-economiche del suo territorio; ad oggi qui prevale il paesaggio agrario secondo un'organizzazione spaziale che supera in estensione la porzione di territorio siliquese più montuosa a sud, occupata in parte dal monte Arcosu e l'area collinare ubicata a nord – ovest.

Elemento simbolico del paesaggio di Siliqua è il domo andesitico di Acquafredda sormontato dal castello risalente al XIII secolo. Il complesso domina sulla Valle del Cixerri e include elementi singolari e rari di naturalità, geologia e storia, consegnando inoltre dalla sua altezza allo sguardo, la visione chiara della posizione strategica di Siliqua, elemento di cerniera tra aree geografiche differenti: la Marmilla, l'Iglesiente, le zone umide e il mare di Cagliari. Favorevole dunque all'attraversamento il fondovalle fertile di Siliqua ha progressivamente raccolto nel tempo la sedimentazione degli interventi di antropizzazione che alle origini sono attribuibili al periodo punico, poi a quello romano, che favorì probabilmente il consolidamento dell'abitato.

La Valle del Cixerri di origine alluvionale, che include all'interno i territori comunali di Villamassargia, Musei, Siliqua, Vallermosa e Decimoputzu, presenta dinamiche insediative e quindi produttive condizionate storicamente dalla presenza dei grandi poli della Sardegna meridionale che ne tracciano i confini a sud e a nord (area metropolitana di Cagliari, le città di Iglesias, Carbonia, Portoscuso) e dai sistemi industriali di Macchiareddu e Portoscuso. Il comparto agricolo, particolarmente importante per i numeri e per gli investimenti infrastrutturali che nel tempo si sono attuati, come la diga del Cixerri, ha contribuito nel tempo ad una organizzazione del territorio d'area vasta basato sullo schema: insediamento, agricoltura, aree ambientali e infrastruttura di matrice storica. La Valle è altresì segnata dall'intenso sfruttamento minerario associato al periodo dell'industrializzazione, momento particolarmente significativo nella storia delle terre dell'Iglesiente.



**Figura 24** – Paesaggio dell'area vasta



**Figura 25** – Paesaggio dell'area vasta



**Figura 26** – Paesaggio dell'area vasta

### 6.2.5.1 Beni storico-archeologici

Nell'area interessata dalla ricerca d'archivio e bibliografica, ovvero 1 km di buffer dai bordi laterali dell'impianto e dalla linea di consegna, è stata rilevata la presenza di 7 segnalazioni archeologiche.

Id.	Sito	Tipologia sito	Cronologia
1	Bruncu Miali - San Marco	Nuraghe	NUR
2	San Pietro Siliqua	Chiesa	MED
3	San Pietro Siliqua/Sebatzus de Jossu	Insedimento	PUN - MED
4	Monte Giba Acutza	Nuraghe	NUR
5	Cotti de is Procus (Musei)	Nuraghe	NUR
6	Loc. Sebatzus (Tanchixeddas?) <sup>3</sup>	Tombe	ROM
7	Sebatzus de Susu	Villa medievale	MED

**Tabella 1** – Schema riassuntivo siti individuati nella ricerca bibliografica e archivistica

L'area presenta una frequentazione in epoca nuragica coi tre nuraghi di Bruncu Miali/San Marco, Monte Giba Acutza e Cotti de Is Procus; un villaggio medievale, oramai scomparso, nell'areale di Sebatzus (probabilmente la villa di Sebatzus de Susu) nei pressi della sottostazione elettrica di Vallermosa; un sito pluristratificato con frequentazione di epoca punica e romana presso la chiesa medievale di San Pietro Siliqua, con tutta probabilità relativo alla villa medievale nota come Sebatzus de Jossu e l'areale contermina (Comune di Siliqua 2003; PUC Siliqua 2003) in mezzo al quale passerebbe il cavidotto dell'opera in progetto.

L'archivio storico ci ha poi fornito un'ulteriore segnalazione in merito alla zona di Sebatzus.

In una corrispondenza dell'11/04/1906 indirizzata ad Antonio Taramelli infatti, il proprietario di un'azienda in località "Sebazzu, proprio nel punto detto Sa Tanchixedda che fa parte della Tanca Aru" durante il posizionamento di un cancello rinvenne delle tombe romane con "terraglie, tegole" e "anfore" distrutte nonché monete afferibili - secondo lo scrivente - ad epoca romana. Chi scrive non è purtroppo riuscito a riconoscere, nella grafia dello scrivente, il cognome al fine di poter identificare Sa Tanchixedda con la Tanca Berlingheri. Rimane tuttavia probabile che possa trattarsi della zona del già segnalato sito di San Pietro Siliqua/Sebatzus de Jossu (n. 3).

Il sito archeologico vincolato secondo Decreto Ministeriale, l'area delle Terme romane di Santu Jaccu (Prov. n. 37 del 18/04/2019), è a circa 3,7 km a sud del limite meridionale del MOPR relativo all'opera in progetto (buffer di 1 km dall'opera).

La ricognizione sul campo realizzata ha previsto l'analisi diretta, mediante la strategia della percorrenza dell'area del campo fotovoltaico in progetto per transetti di distanza compresa tra i 5 e i 10 m. Con tali analoghi metodi è stato visionato anche un areale buffer di 50 metri intorno all'areale di progetto e di 50 metri lungo i tratti lineari del tracciato di consegna alla sottostazione elettrica. La pratica adoperata è stata quella del field walking finalizzata alla ricerca sul terreno di eventuali materiali in dispersione o strutture antiche.

Tale pratica sul campo non ha permesso l'individuazione di strutture o materiali in superficie nell'areale interessato dall'impianto in progetto. Tutto il tracciato indagato ha presentato grado 1 relativo alla visibilità nulla causata dalla fitta copertura erbosa che ha reso molto difficile valutare la presenza o meno di elementi di interesse archeologico. Le rarissime aree con buona visibilità, presenti esclusivamente lungo le strade campestri o le piazzole a bordo strada percorse al fine di condurre la ricerca sul campo, non hanno permesso di scorgere elementi utili alla ricerca né tantomeno sono state ritenute affidabili dal sottoscritto in quanto spesso invase da rifiuti moderni. L'unica area che ha restituito elementi di interesse archeologico si trova lungo la linea di consegna, presso la località Is Cambeddas (sito n. 8 del MOSI), dove, su un'altura si possono notare tracce di materiale litico residuale di una probabile struttura ormai distrutta; da segnalare l'assenza di materiale fittile in superficie.

La consultazione delle collazioni bibliografiche, archivistiche, cartografiche (storiche e correnti), delle banche dati territoriali della Regione Autonoma della Sardegna, la verifica della situazione vincolistica e l'ispezione del terreno, hanno consentito il riscontro di elementi e segnalazioni utili a presumere presenze di natura archeologica per alcuni tratti lineari in cui verrà installato il cavidotto in progetto. Tuttavia si segnala come il contesto geomorfologico della totalità degli ambienti visionati durante le ricognizioni, come anche suggerito dal record archeologico riscontrato negli scorsi decenni di studi territoriali, risulti compatibile con l'insediamento antico. Tale circostanza non permette di escludere aprioristicamente l'eventualità che in corso di realizzazione delle opere a progetto possano effettuarsi rinvenimenti di strutture o materiali archeologici attualmente giacenti nel sottosuolo.<sup>7</sup>

L'esito della procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico condotta ai sensi dell'art. 25 del D. Lgs 50/2016 e ss.mm.ii., si è concluso con il parere favorevole trasmesso il 23/04/2023 dalla Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la Città Metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna. Per l'efficacia del titolo è stato richiesto il monitoraggio continuativo durante le attività di scavo e movimenti terra inclusi quelli per la posa dei pozzetti, da parte di un archeologo in possesso dei requisiti di legge.

---

<sup>7</sup> Estratto dalla "Documento di valutazione archeologica preventiva" allegata al presente studio

#### 6.2.5.2 Il paesaggio agrario

Il paesaggio agrario nell'area di studio è disegnato in maniera netta dalla mano dell'uomo, a partire dai confini dei campi, per proseguire nelle sue forme e nelle sistemazioni idrauliche di pianura. I campi presentano spesso forma piuttosto regolare e i loro confini sono segnati in alcuni casi dalla presenza di frangivento a *Eucalyptus sp.pl.*

Come visto, il paesaggio dell'area vasta e dell'area di interesse è stato profondamente modificato dall'azione antropica e resta poco o niente del paesaggio pianiziale originario. Non sono da riferire all'antico sistema di paesaggi neanche i modesti tratti di formazioni forestali, o tanto meno i singoli alberi presenti nell'area.

L'azione dell'uomo nell'area di studio è riscontrabile nella presenza delle infrastrutture viarie, dei canali, delle sistemazioni agrarie, delle aree di cava, degli argini e quanto altro necessario a soddisfare le esigenze antropiche anche a favore di insediamenti di carattere abitativo.

L'agricoltura ha perso tuttavia nel tempo molta della sua importanza economica e gli spazi precedentemente occupati si sono trasformati in aree da attraversare per poter unire i centri abitati per tramite delle infrastrutture stradali.

Nell'area d'intervento le attività antropiche, seppur legate ancora all'agricoltura, non sono spesso mirate alla conservazione del bene primario, il suolo.

Qui sono stati modificati o addirittura artificializzati i corsi d'acqua, introdotti canali, colmate le depressioni, eliminate le emergenze, rese più dolci le pendenze e data una baulatura al terreno, questo per poter facilitare le lavorazioni dei suoli.

Altre importanti modifiche antropiche hanno inserito elementi estranei al paesaggio originario, come nel caso delle alberature delle aree di bonifica con specie totalmente estranee alla flora locale, quali ad esempio l'*Eucalyptus sp.pl.*, necessarie per soddisfare esigenze ecologiche e funzionali contingenti.

A suo tempo, l'utilizzo di questa specie è stato reso necessario dal particolare eccesso di ristagno idrico e il suo rapido accrescimento soddisfa la necessità di creare delle barriere frangivento di notevole efficacia. Del paesaggio vegetale naturale resta pertanto ben poco o, addirittura, niente. L'attuale paesaggio consiste in una sequenza di colture erbacee soprattutto non irrigue (cerealicole e foraggere da sfalcio). Frequenti sono inoltre gli impianti di specie arboree (in particolare *Eucalyptus camaldulensis*) con funzione di frangivento. La vegetazione spontanea si conserva lungo i margini dei campi e soprattutto all'interno dei fossi e canali di regimazione delle acque. Ulteriori elementi di vegetazione spontanea sono rappresentati dalle comunità post-colturali degli incolti e dei coltivi a riposo.

La vegetazione erbacea descrive inoltre un paesaggio post-culturale delle graminacee da granella o dei pascoli, mentre la vegetazione arbustiva è parte di una successione secondaria amputata delle sue estremità (partenza ed arrivo) tanto da apparire un po' per caso nei rari luoghi in cui la si ritrova.

Le condizioni attuali del paesaggio sono stabili rispetto agli ultimi vent'anni, non si rilevano infatti modifiche importanti nel paesaggio; la documentazione fotografica seguente fornisce una descrizione per immagini del contesto in esame.

#### 6.2.5.3 Beni paesaggistici

Per individuare i beni paesaggistici si è scelto di indagare un buffer di 5 km nell'intorno dell'area di intervento.

A seguire un'immagine con la localizzazione dei beni paesaggistici, per il dettaglio si veda la tavola *134QPM504D – Carta dei Beni Paesaggistici* che contiene un inquadramento delle aree interessate dall'intervento in progetto rispetto ai beni paesaggistici.

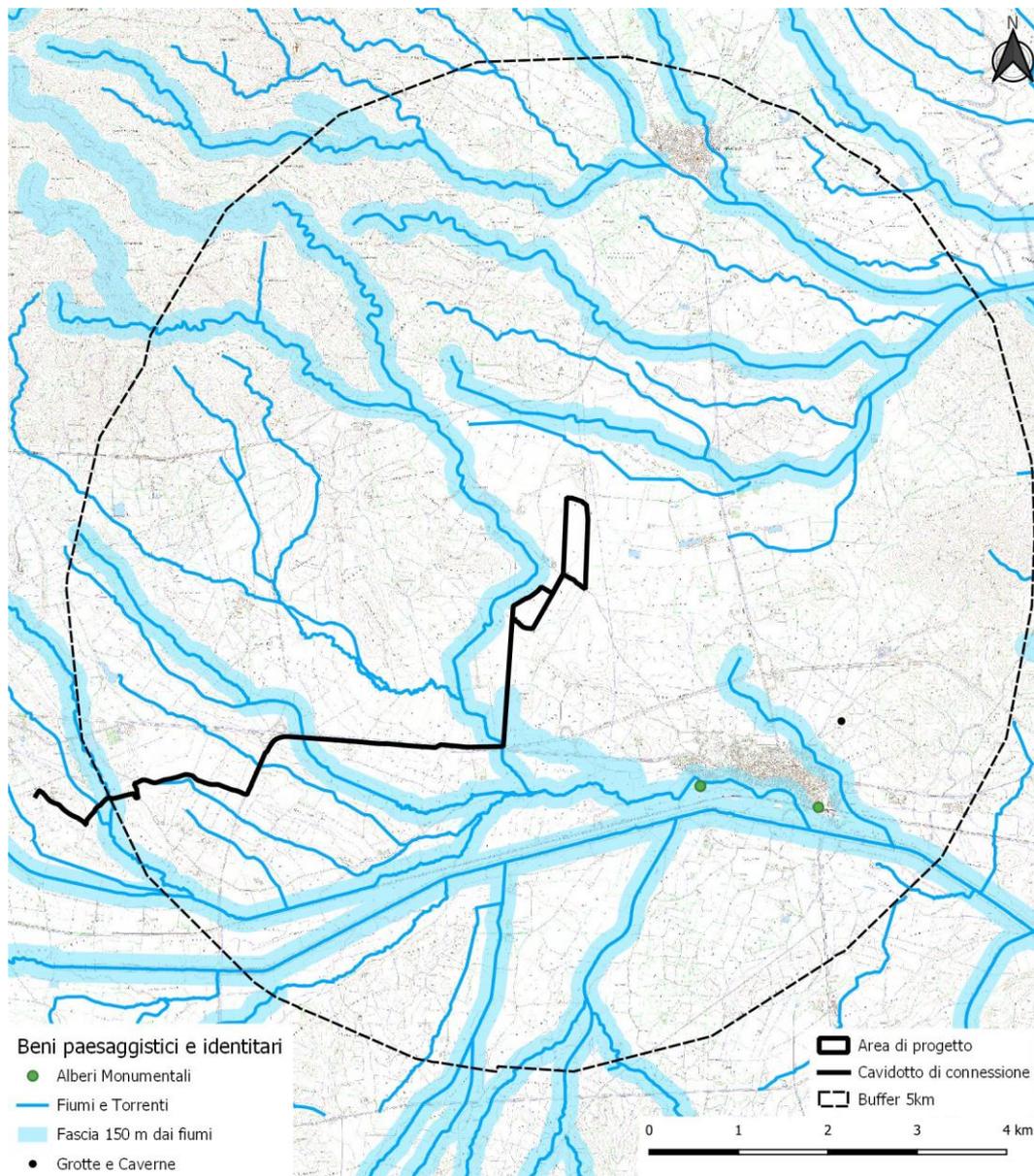


Figura 27 – Beni paesaggistici e identitari tutelati dal PPR

Nel buffer scelto sono presenti prevalentemente numerosi corsi d’acqua tutelati e alcuni beni culturali.

Il Piano Urbanistico Comunale di Siliqua nella tavola 16 – *Carta dei beni culturali extraurbani* permette di rilevare l’assenza di beni all’interno dell’area di progetto e nel buffer di 500 metri da esso. Il cavidotto di connessione interessa invece le aree di:

- San Pietro Siliqua
- Monte Giba Acuzza

Il Portale “Vincoli in rete” riporta i beni culturali architettonici e archeologici di interesse culturale dichiarato e di interesse culturale non verificato ai sensi della Parte II del Codice e nel buffer di 5 km dell’area di progetto e di 1 km del cavidotto sono stati rilevati:

1. Chiesa di San Giuseppe (Siliqua)
2. Chiesa di Sant'Anna (Siliqua)
3. Chiesa di San Giorgio (Siliqua)
4. Monte Granatico – palazzina (Siliqua)
5. Chiesa di Sant'Antonio (Siliqua)
6. Chiesa di San Sebastiano (Siliqua)
7. Stazione ferroviaria (Siliqua)
8. Chiesa di San Lucifero (Vallermosa)
9. Casa Comunale – Ex scuola elementare (Vallermosa)
10. Centro Agro Pastorale (Vallermosa)
11. Casa cantoniera Rio Prete – SS130 km 37+273 (Siliqua)
12. Chiesa di Santa Maria del Paradiso – resti (Vallermosa)
13. Insediamento di Pau Yossou (Vallermosa)

Tutti questi beni sono esterni al buffer di 500 m. Sono altresì assenti Siti UNESCO.

Per gli approfondimenti sulla componente paesaggio si rimanda all'elaborato 134PAE001R - *Relazione di compatibilità paesaggistica*.

## 6.2.6 Popolazione e salute umana

### 6.2.6.1 Produzione di rifiuti

Il conferimento dei rifiuti nell'area di intervento avviene sulla base di quanto stabilito a livello comunale e attualmente nel sito di intervento non sono presenti attività che producono rifiuti di natura solida o liquida.

### 6.2.6.2 Evoluzione demografica e occupazione

L'agricoltura rappresenta l'attività principale per gli abitanti di Siliqua fino alla prima metà nel 1900, secondo uno schema in cui pochi latifondisti usufruivano di manodopera a basso costo; l'economia iniziò a diversificarsi con l'avvio del piano di rinascita dei primi anni cinquanta, la creazione del polo industriale di Macchiarèddu e l'ondata migratoria verso il nord Italia. L'abbandono delle campagne per le fabbriche e la legge di riforma agraria favorì la modifica degli schemi consolidati di gestione delle pratiche agricole e pastorali tanto che, con la riduzione del prezzo dei fitti, molti terreni furono acquisiti da pastori, giunti dalla Barbagia nella Valle attraverso le transumanze. A questa fase si deve la nascita di numerose aziende stanziali dedite prevalentemente all'attività di allevamento che ancora oggi permangono sul territorio.

Altre attività produttive presenti sul territorio afferiscono prevalentemente al settore del commercio e dell'artigianato.

La popolazione ha conosciuto una fase di crescita demografica intorno agli anni '90 del secolo scorso e dal 2011 (3997 abitanti) ad oggi registra successivi decrementi come dimostra il dato Istat al 2021 (3614 abitanti) su cui le persone con più di 70 anni incidono per il 20% e i bambini per il 5%. Le persone incluse nella fascia di età 30-69 anni incide per il 51% circa.

## 6.2.7 Pressioni ambientali generate dagli agenti fisici

### 6.2.7.1 Campi elettromagnetici

Nello Studio Ambientale è stata applicata la procedura, per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee elettriche interrate in progetto, prevista dal D.M 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" pubblicato sulla G.U. del 5 luglio 2008 n 156.

Per fascia di rispetto s'intende lo spazio circostante di un elettrodotto, che comprende tutti i punti al di sopra e al di sotto del livello del piano campagna, caratterizzati da un valore di induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto il decreto prevede il calcolo della distanza di prima approssimazione (DPA). Lo scopo del calcolo della DPA è quello di verificare che all'interno di tale distanza non vi siano luoghi, esistenti o in progetto, destinati a permanenza di persone maggiore di 4 ore. Se ciò si verifica il procedimento di verifica si conclude altrimenti sono necessarie ulteriori verifiche con calcoli più approfonditi e precisi delle fasce di rispetto.<sup>8</sup>

### 6.2.7.2 Rumore<sup>9</sup>

La normativa prevede che i Comuni adottino il Piano di Classificazione Acustica, che stabilisce limiti differenziati a seconda della classe di destinazione d'uso (DPCM 14/11/1997); in particolare si evidenziano i seguenti limiti da rispettare:

- valore limite di emissione: è il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa (L. 447/95); i rilevamenti e le verifiche sono effettuate in corrispondenza degli spazi utilizzate da persone e comunità (DPCM 14/11/1997);

---

<sup>8</sup> Estratto dalla "Relazione di calcolo dei campi elettromagnetici" allegata al presente studio

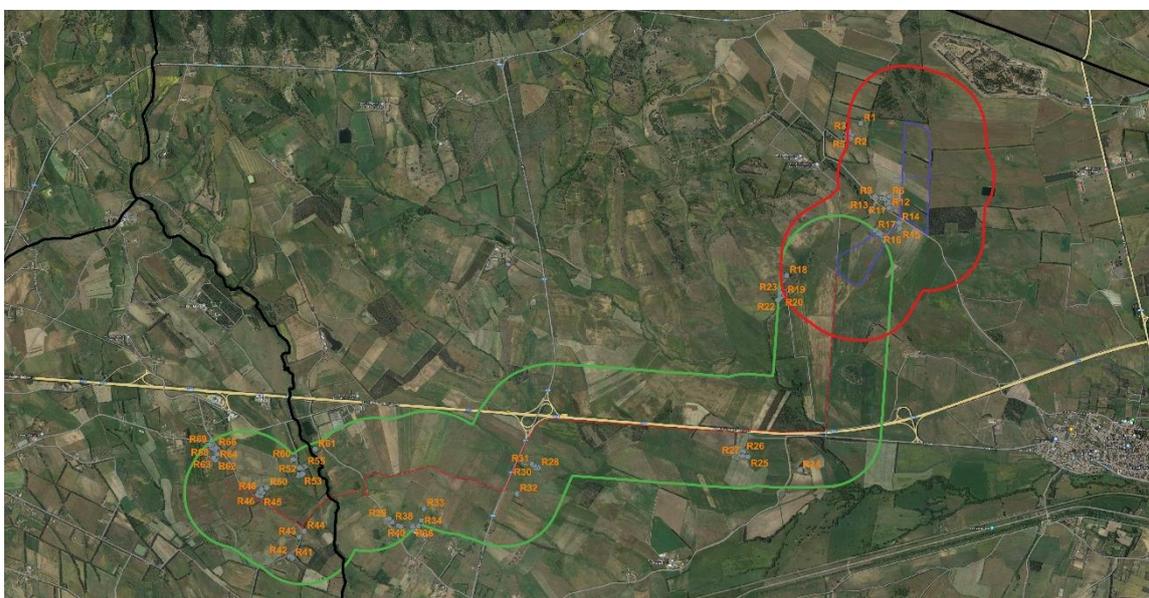
<sup>9</sup> Estratto dalla "Valutazione previsionale dell'impatto acustico" allegata al presente studio

- valore limite assoluto di immissione: è il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori (sono escluse le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime aeroportuali all'interno delle rispettive fasce di pertinenza acustica).

In assenza di un Piano di classificazione si applica il D.P.C.M. 01/03/91

Il Comune di Siliqua è dotato del Piano di Zonizzazione Acustica comunale, mentre il comune di Musei non ha ancora approvato tale piano, quindi si adottano i limiti previsti dal DPCM 1 Marzo 1991.

I ricettori del rumore sono stati individuati all'interno di un buffer di 500 m dal perimetro dell'impianto fotovoltaico e delle opere di rete e ricadono nei comuni di Siliqua e Musei.



**Figura 28** – Individuazione dei ricettori all'interno del buffer d'influenza di 0.5 Km

L'indagine fonometrica condotta nei pressi dell'Area di Progetto ha evidenziato valori di rumore residuo piuttosto uniformi, variabili tra i 33,8 dB e i 36.1 dB, tutti al di sotto dei limiti di rumore previsti dalla normativa nazionale per le classi acustiche in cui ricadono i punti di monitoraggio. Le emissioni sonore delle sorgenti individuate (macchinari utilizzati per la conduzione delle attività agricole, viabilità esistente SS130).

## 7 Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione e di monitoraggio

### 7.1 Premessa

Nel campo della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) è possibile adoperare vari metodi per l'identificazione, l'analisi e la quantificazione degli impatti relativi ad una specifica opera. L'approccio multianalitico tiene conto dell'estensione, della durata temporale nonché della magnitudo degli impatti considerati sul contesto ambientale e socio-economico può risultare assai differente a seconda dello specifico ricettore considerato. Lo scopo dello Studio Ambientale consiste nel valutare gli impatti dell'opera sui diversi fattori ambientali per fornire supporto ai decisori mettendo in evidenza informazioni utili per le fasi successive. Nello Studio si è cercato di dare una visione complessiva degli impatti derivanti dalla possibile installazione delle opere in oggetto e sono state indicate le specifiche misure di mitigazione e compensazione degli impatti rilevati.

In questa relazione si omettono i dettagli di come si è pervenuti alla scelta della metodologia di quantificazione degli impatti; l'argomento può essere approfondito nel documento *134SIA006R – Quadro ambientale – Identificazione e analisi degli impatti*.

### 7.2 Analisi degli impatti e misure di mitigazione

La valutazione della significatività degli impatti generati dall'intervento in progetto sulle componenti ambientali è oggetto dei successivi paragrafi; è stata svolta in modo da chiarire:

- La significatività e complessità dell'impatto.
- La durata e la reversibilità dell'impatto.
- I limiti spaziali dell'impatto.
- La probabilità dell'impatto.
- La mitigazione dell'impatto, ovvero le misure adottate in fase di progetto, realizzazione e gestione dell'impianto per mitigarne gli effetti.

#### 7.2.1 Atmosfera: aria e clima

##### 7.2.1.1 Emissioni inquinanti

I potenziali impatti generati sull'atmosfera si riferiscono in particolare alla **produzione di polveri sottili** (dette PM10) nelle **fasi di cantiere** e di **dismissione dell'opera**.

Nella fase di cantiere, l'utilizzo di macchine, autocarri, pale meccaniche e più in generale mezzi gommati e cingolati, per le operazioni di scavo e per il trasporto di materiali, provoca la diffusione di polveri sottili in

atmosfera. Tenuto conto dell'assenza di ricettori sensibili e dei valori emissivi (calcolati) delle attività previste, sono stati ottenuti dei valori per i quali non è prevista nessuna azione.

Nella fase di esercizio non sono previste attività che producono polveri.

La dismissione dell'opera comporterà una produzione di polveri legata alla circolazione dei mezzi e alle attività di smontaggio dell'impianto.

#### **Azioni di mitigazione**

In fase cantiere, per la riduzione delle polveri si prevede:

- verifica costante dell'efficienza dei mezzi d'opera;
- impiego di automezzi e macchine operatrici munite dei certificati di conformità alle normative vigenti in materia di scarichi in atmosfera e riguardanti le problematiche della sicurezza;
- riduzione della velocità degli automezzi a 5 Km/h nelle aree di cantiere;
- umidificazione periodica del terreno di scavo, degli pneumatici dei mezzi e delle aree non pavimentate, in particolare nei periodi secchi e ventosi e la copertura dei cumuli di scavo con teloni di plastica opportunamente bloccati.

**L'impatto generato sull'atmosfera dalle polveri PM10, a seguito delle mitigazioni è stato valutato non significativo.**

#### **7.2.1.2 Emissioni climalteranti**

L'impianto fotovoltaico contribuisce alla diminuzione delle emissioni di gas climalteranti, soprattutto CO<sub>2</sub> in atmosfera.

In particolare l'impianto in esercizio consentirà di evitare di utilizzare combustibili fossili ai fini di generazione termoelettrica, con una sensibile diminuzione del consumo di risorse non rinnovabili.

L'impianto<sup>10</sup>:

- Determinerà un risparmio di energia fossile di 9.620 Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) già dal primo anno;
- Eviterà la produzione di 30.494 t di CO<sub>2</sub> ogni anno;
- Eviterà l'emissione in atmosfera di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NOx) e di polveri generate da combustioni.

In fase di cantiere e di dismissione saranno presenti delle modeste quantità di emissioni di gas di scarico dovute alla circolazione dei mezzi per il trasporto dei materiali e per le lavorazioni previste.

---

<sup>10</sup> I pannelli fotovoltaici sono soggetti ad una perdita di efficienza pari al 2% nel primo anno e pari allo 0,45% negli anni successivi; la perdita di efficienza si tradurrà quindi in un decremento progressivo della producibilità dell'impianto.

**L'impatto sulla componente atmosfera generato dalle emissioni di CO<sub>2</sub> sarà in generale positivo.**

#### 7.2.1.3 Microclima e isola di calore

Per valutare gli effetti generati dai parchi fotovoltaici sul microclima e sugli ecosistemi, alcuni studi scientifici si sono concentrati sull'analisi degli effetti generati sul suolo, sul microclima locale, sulla vegetazione e sulle emissioni climalteranti. Un effetto indagato e ricercato è quello dell'"Isola di Calore". Questi impatti se generati da un impianto potrebbero infatti essere significativi anche nelle aree limitrofe all'intervento, in particolare nei paesaggi semiaridi.

Gli studi analizzati, si sono occupati di valutare se gli impianti fotovoltaici siano in grado o meno di generare un effetto "isola di calore", influenzando potenzialmente la vegetazione e quindi l'habitat della fauna selvatica, la funzione dell'ecosistema nelle terre disabitate e perfino gli effetti sulla salute umana nel caso dell'ambito cittadino.

Gli effetti considerati sono:

1. l'ombreggiamento generato dai pannelli sul terreno;
2. l'impatto sui flussi della radiazione solare che possono interessare conseguentemente la temperatura (i pannelli fotovoltaici sono sottili e hanno una scarsa capacità termica per unità di superficie, tuttavia i moduli fotovoltaici emettono radiazione termica sia verso l'alto che verso il basso e questo è particolarmente significativo durante il giorno in cui i moduli fotovoltaici sono spesso più caldi di 20°C rispetto alla temperatura ambiente);
3. riduzione della capacità di raffreddamento dovuta alla traspirazione, dai suoli occupati dagli impianti fotovoltaici, poiché la vegetazione viene solitamente rimossa dai suoli occupati dalle centrali fotovoltaiche.

L'impianto fotovoltaico in progetto è un impianto **ad inseguimento monoassiale** (il pannello si muoverà per seguire il percorso giornaliero del sole) che rispetto ai sistemi fissi presenta delle fondamentali differenze: infatti durante il funzionamento l'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici è nettamente più elevata rispetto al sistema fisso. Quindi il fenomeno dell'intrappolamento del calore sotto i moduli, viene ovviato dalla mobilità dell'impianto, si prevede infatti che il calore immagazzinato dai moduli venga disperso prima che possa interessare il suolo.

#### **Azioni di mitigazione**

Le azioni di mitigazione riguarderanno la piantumazione di alberature in corrispondenza dei confini dell'area e del prato permanente sotto i pannelli e tra le file, la cui presenza ridurrà il processo evapotraspirativo e conseguentemente conterrà il campo termico creato dai pannelli fotovoltaici.

**L'impatto sul microclima è stato valutato non significativo.**

## 7.2.2 Geologia e acque

### 7.2.2.1 Modifica dell'assetto idro-geomorfologico

La realizzazione dell'opera non comporta modifiche riguardanti l'assetto topografico, morfologico ed altimetrico durante le varie fasi di costruzione e di dismissione dell'opera. Per quanto riguarda fenomeni di frana, le opere non comportano il rischio di dissesti rilevanti.

Infine, la realizzazione dell'opera, così come la sua vita e dismissione, non va a modificare e/o interferire in nessun modo con le caratteristiche idrogeologiche dell'area analizzata perché si tratta di opere superficiali.

Tuttavia, per evitare fenomeni di ristagno di acque superficiali nell'area dell'impianto fotovoltaico, si raccomanda la realizzazione di opere di drenaggio superficiale volte all'allontanamento delle acque.

**L'impatto sulla componente è stato valutato non significativo.**

### 7.2.2.2 Rischio idraulico

Nell'area non sono stati rilevati fenomeni di criticità in atto e/o potenziali; si ritiene che l'impianto non costituisca fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né a monte né a valle.

**L'impatto sulla componente è stato valutato non significativo.**

### 7.2.2.3 Acque sotterranee

I lavori in progetto non sono in grado di causare impatti significativi sulle componenti idriche dell'area in esame. La profondità degli scavi previsti per le opere in progetto non interesserà le falde freatiche profonde; quelle superficiali potrebbero avere una piezometrica entro i primi 2-4 m di profondità all'interno dei sedimenti alluvionali. Questa falda può essere intercettata laddove è presente l'impianto fotovoltaico in occasione degli scavi.

**L'impatto è stato indicato come non significativo tenuto conto della profondità di scavo indicate in progetto.**

## 7.2.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Dal punto di vista agronomico, il progetto proposto intende implementare una migliore gestione agronomica dei terreni al fine di contribuire nel tempo al miglioramento decisivo della fertilità del suolo agrario, con lo scopo di consentire la prosecuzione delle attività agro-zootecniche attualmente svolte e di

restituire alla fine della vita utile dell'impianto fotovoltaico un terreno migliorato e pronto ad essere reimmesso nel ciclo produttivo agro-zootecnico.

A tal fine si sostituiranno le attuali coltivazioni in asciutto di cereali e leguminose da granella alternate a coltivazioni foraggere, in superfici a **“prato pascolo polifita permanente”**.

La conversione delle superfici presuppone l'attuazione di una serie di operazioni di miglioramento agrario dei terreni al fine da renderli idonei ad ospitare la coltivazione del prato pascolo polifita permanente.

Il prato pascolo polifita permanente rappresenta una coltura agraria di tipo foraggero e pascolivo che presuppone una serie di operazioni colturali nel corso dell'anno, finalizzate all'aumento produttivo dei terreni, migliorando allo stesso tempo la fertilità del suolo, come logica conseguenza della migliore tecnica agronomica.

**L'impatto sulla componente sarà positivo.**

#### 7.2.4 Biodiversità – Flora e fauna

##### 7.2.4.1 Flora

La realizzazione dell'impianto comporta degli impatti diretti come la perdita delle coperture vegetali e di elementi floristici, e impatti indiretti come la frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica, il sollevamento di polveri e la potenziale introduzione di specie alloctone invasive.

##### **Azioni di mitigazione**

Le azioni di mitigazione consistono nel preservare le specie di particolare interesse vegetazionale e/o tutelate (compresi gli individui arbustivi ed arborei di *Quercus suber*) presenti all'interno dell'area di progetto. Verranno preservati anche il muro a secco sviluppato lungo il confine nord-orientale dell'impianto e il bacino astatico presente nella parte a nord dell'area, in quanto habitat di specie vegetali.

In fase di realizzazione delle operazioni di scotico/scavo dei substrati, si provvederà a separare lo strato di suolo più superficiale, da reimpiegare nei successivi interventi di ripristino; inoltre nella preparazione del sito per il prato stabile polifita, saranno minimizzate le lavorazioni dei suoli precedenti la semina, evitando lo spietramento nonché l'aratura e prediligendo l'utilizzo di attrezzi che non rivoltino gli strati.

Saranno adottate opportune misure finalizzate all'abbattimento delle polveri, quali la bagnatura delle superfici e degli pneumatici dei mezzi, il ricoprimento dei cumuli di terreno e di eventuale materiale polverulento temporaneamente stoccato e l'imposizione di un limite di velocità per i mezzi di cantiere.

Sarà rigorosamente interdetto l'impiego di diserbanti e disseccanti.

**Tenuto conto che il layout dell'impianto ha preservato:** gli individui arbustivi ed arborei di *Quercus suber* presenti all'interno dell'area di progetto; il muro a secco che si sviluppa lungo il confine nord-orientale dell'impianto (rimasto esterno all'impianto e alla recinzione) e il bacino astatico presente nella parte a nord dell'area, in quanto habitat di specie vegetali, **l'impatto sulla componente sarà basso.**

#### 7.2.4.2 Fauna

Non si prevedono abbattimenti/mortalità per anfibi, mammiferi e uccelli; in riferimento ai rettili si prevedono abbattimenti/mortalità limitatamente per le specie quali la *luscengola*, la *lucertola campestre* e il *biacco* che possono frequentare le superfici oggetto d'intervento progettuale per ragioni trofiche; peraltro va anche considerata l'attitudine alla mobilità di tali specie, che garantisce alle stesse una facilità di spostamento e fuga in relazione alla percezione del pericolo determinata dalla presenza del personale addetto e dagli automezzi impiegati durante le fasi cantiere. Ciò riduce notevolmente il rischio di mortalità. L'eventuale allontanamento della specie sarà limitato alle sole fasi di cantiere.

La perdita di habitat riproduttivo e di foraggiamento presumibilmente avverrà per il *biacco*, la *lucertola campestre* e la *luscengola* (rettili), per piccoli mammiferi come la *lepre sarda* e il *coniglio selvatico* e per uccelli come la *pernice sarda*, la *quaglia*, la *tottavilla*, il *saltimpalo*, il *cardellino*, lo *strillozzo*, lo *storno nero*, la *cornacchia grigia*, la *poiana*, il *falco di palude*, il *gheppio*, la *civetta*.

Non sono state rilevate criticità per specie protette.

#### **Azioni di mitigazione**

- accertamento, prima dell'inizio dei lavori, della presenza della fauna;
- evitare l'avvio della fase degli interventi di cantiere durante il periodo compreso tra il mese di aprile e il mese di giugno;
- impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria e ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa;
- realizzazione di una siepe perimetrale composta di specie floristiche coerenti con l'area geografica in esame;
- potrebbe essere opportuno prevedere una fase di monitoraggio per i primi tre anni di esercizio dell'opera al fine di accertare se si verificano casi di mortalità conseguenti gli impatti da collisione con i moduli fotovoltaici.

**Tenuto conto che il layout dell'impianto prevede una fascia di mitigazione composta da specie floristiche coerenti** con l'area geografica in esame (leccio, lentisco, corbezzolo e fillirea) e che l'avvio del cantiere potrà essere allineato ai suggerimenti, **l'impatto sulla componente sarà basso.**

## 7.2.5 Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali

### 7.2.5.1 Interferenze con i beni storico-archeologici

La verifica della situazione vincolistica, lo studio delle foto aeree dal 1954 al 2021 e l'ispezione sistematica del terreno, hanno consentito il riscontro di elementi e segnalazioni utili a presumere presenze di natura archeologica per alcuni tratti lineari in cui verrà installato il cavidotto in progetto.

Il potenziale archeologico in queste aree è **medio** in quanto esistono degli elementi per riconoscere un potenziale rischio archeologico ma i dati raccolti non sono sufficienti a definirne l'entità e le tracce potrebbero non palesarsi sia per la non precisa collocazione spaziale delle conoscenze, anche qualora fossero presenti, sia per cause naturali o per l'entità dell'intervento umano manifestatosi presso queste aree con riforme agrarie, bonifiche o pratiche agricole occorse nell'area negli ultimi secoli.

#### **Azioni di mitigazione**

Le verifiche dell'interesse archeologico dovranno essere modulate sui successivi livelli di progettazione in modo da ridurre il più possibile la possibilità di incontrare resti di strutture o stratificazioni di origine antropica durante l'esecuzione dell'opera.

**Le indagini archeologiche verranno effettuate come previsto dalla normativa vigente e sono state prescritte esclusivamente per la fase dei lavori.**

### 7.2.5.2 Visione dai punti sensibili del paesaggio e intervisibilità

Dal punto di vista paesaggistico la fase di costruzione non rappresenta, in termini generali percettivi e dimensionali, un elemento perturbativo dell'equilibrio del paesaggio. L'impianto è visibile dalla viabilità locale e dai punti prossimi all'area di impianto.

La modifica dello skyline naturale è stata giudicata non significativa e reversibile a lungo termine; a fine vita produttiva dell'impianto fotovoltaico, si prevede la completa dismissione dello stesso e lo smantellamento di tutte le strutture con il conseguente ripristino dell'area allo stato originario.

#### **Azioni di mitigazione**

Lungo tutto il perimetro delle aree interessate dal progetto sarà effettuata una piantumazione di larghezza pari a 3,00 m composta da una fila centrale di componente arborea (*Quercus ilex*) ed elementi alternati della componente alto-arbustiva ed arbustiva (*Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea latifolia*). La fascia arborea/arbustiva perimetrale svolge diverse funzioni già illustrate e integra la funzione di mitigazione visiva dell'intervento per punti di osservazione prossimi all'impianto. Sarà realizzata impiegando esemplari

arborei adulti con altezza minima di 0,80-1,5 metri ed esemplari arbustivi di 60-80 cm; saranno, inoltre, eseguite regolari cure colturali, irrigazioni e risarcimenti al fine di garantire il mantenimento della fascia di mitigazione dell'impatto visivo prevedendo lo sfalcio dell'erba all'interno nei periodi consentiti.

#### 7.2.5.3 Cumulo di progetti e percezione del paesaggio

Per quanto concerne gli impatti cumulativi si intende “accumulo di cambiamenti indotti dall'uomo nelle componenti ambientali di rilievo (VECs: Valued Environmental Components) attraverso lo spazio e il tempo. Tali impatti possono combinarsi in maniera additiva o interattiva” (H. Spaling, 1997).

Gli impatti cumulativi di tipo additivo sono impatti dello stesso tipo che possono sommarsi e concorrere a superare valori di soglia che sono formalmente rispettati da ciascun progetto/intervento.

Gli impatti cumulativi di tipo interattivo possono invece essere distinti in sinergici o antagonisti a seconda che l'interazione tra gli impatti sia maggiore o minore della loro addizione.

L'occupazione continua di suolo data da impianti fotovoltaici può incidere su aspetti di permeabilità del suolo e conseguentemente sulla regimazione delle acque; il cumulo di impianti può incidere altresì sulla percezione delle caratteristiche del paesaggio in maniera negativa. Relativamente agli effetti sul paesaggio e sul suolo; gli effetti generati dagli impianti fotovoltaici sono più significativi e se cumulati sono di tipo interattivo antagonista.

Nel caso in esame si è provveduto a verificare l'eventuale presenza di ulteriori impianti all'interno di un buffer di 500 metri.

Non sono stati rilevati impianti all'interno del buffer analizzato, quindi l'impatto visivo di tipo cumulativo risulta essere **nullo**.

### 7.2.6 Popolazione e salute umana

#### 7.2.6.1 Produzione di rifiuti

I rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione, funzionamento e dismissione dell'impianto fotovoltaico proposto verranno differenziati e conferiti agli appositi centri di smaltimento e/o recupero.

#### **Azioni di mitigazione**

I rifiuti che si produrranno saranno dovuti a:

- imballaggi dei vari elementi dell'impianto in fase di realizzazione dell'impianto
- smaltimento dei pannelli e delle strutture di sostegno nella fase di dismissione dell'impianto
- smaltimento delle cabine e delle componenti elettriche nella fase di dismissione dell'impianto

Il progetto ha però considerato il problema dello smaltimento, secondo i disposti del D.Lgs. 25/07/2005 n.15, recepimento della direttiva europea sui RAEE.

In ogni fase i rifiuti saranno gestiti in maniera differenziata.

**L'impatto sulla componente sarà non significativo.**

#### 7.2.6.2 Livello occupazionale

In **fase di costruzione** si determina un buon incremento occupazionale (64 unità per 11 mesi) del personale impiegato dalla costruzione delle opere e del relativo indotto.

In **fase di esercizio**, valutata per circa 30 anni, è prevista l'occupazione di 5-10 unità.

In **fase di dismissione** è stata stimata un'occupazione di prevista l'occupazione di 16 unità per un periodo di 4 mesi.

**L'impatto sulla componente sarà positivo.**

#### 7.2.6.3 Valutazione del traffico indotto

L'area che ospiterà l'impianto fotovoltaico, oggetto dell'intervento, è raggiungibile prendendo l'uscita per Siliqua al chilometro 32 della SS 130: proseguendo verso il centro abitato in Via Michelangelo Buonarroti, si procederà verso nord per poi svoltare alla prima a destra dopo il ponte sulla statale 130 e, successivamente la seguente uscita a sinistra su una strada di penetrazione agraria che ci porterà nel punto centrale del sito di progetto.

Nel caso dell'impianto fotovoltaico in progetto, insistente nel comune di Siliqua in area agricola, i tratti più critici sono rappresentati dalla viabilità locale che dalla SS 130 conduce fino all'area di progetto.

*Durante la fase di cantiere, per il trasporto dei materiali e delle attrezzature si prevede l'utilizzo di mezzi tipo furgoni, cassonati, in modo da stoccare nell'area di deposito individuata la quantità di materiale strettamente necessaria alla lavorazione giornaliera. Si prevede in media il seguente numero di mezzi:*

- numero 6 passaggi/ora di veicoli leggeri (per 8 ore lavorative = 48 veicoli/giorno);
- numero 2 passaggi/ora di veicoli pesanti (per 8 ore lavorative = 16 veicoli/giorno);
- velocità media di circa 50 km/h.

**L'impatto è stato valutato come non significativo.**

## 7.2.7 Agenti fisici

### 7.2.7.1 Campi elettromagnetici

Per quanto evidenziato nei calcoli della relazione specialistica, i livelli d'induzione magnetica, corrispondenti ai valori di corrente presunte circolanti nei conduttori, confermano che i limiti sono al di sotto delle soglie dei riferimenti legislativi.

#### **Azioni di mitigazione**

Le azioni di mitigazione, divenute parte integrante degli aspetti progettuali, riguardano in maniera esclusiva la limitazione della propagazione dei campi elettromagnetici attraverso l'interramento di tutte le linee di trasmissione dell'elettrica tra le stringhe di moduli fotovoltaici e da questi fino alle stazioni di trasformazione e consegna.

**L'impatto sulla componente sarà non significativo.**

### 7.2.7.2 Rumore

Le fonti di rumore in fase di cantiere sono rappresentate dai macchinari utilizzati per il movimento terra e dei materiali, per la preparazione del sito, per l'installazione della componentistica dell'impianto (battipalo) e per il trasporto dei lavoratori durante la fase di cantiere.

Le fonti di rumore in fase di esercizio sono rappresentate dal ronzio dei trasformatori/inverter, comunque trascurabili, il trasporto dei tecnici per la manutenzione dell'impianto e i macchinari utilizzati per lo sfalcio dell'erba.

La fase di dismissione prevede fonti di rumore connesse all'utilizzo di veicoli/macchinari per le attività di smantellamento, simili a quelle previste nella fase di cantiere. Si prevede tuttavia l'impiego di un numero di mezzi inferiore.

Il sito di Progetto si colloca in un contesto agricolo (zone E dello strumento urbanistico vigente): il lotto attualmente ha questa destinazione d'uso e risulta utilizzato ai fini di pascolo e coltivato a foraggiere.

Le aree residenziali più vicine all'area dove dovrà sorgere il parco fotovoltaico sono poste ad una distanza di circa 2 Km a sud est dell'area di progetto (comune di Siliqua). La sensibilità dei ricettori rilevati è stata valutata come media o bassa.

#### **Azioni di mitigazione**

In considerazione della bassa significatività degli impatti in fase di cantiere ed esercizio, non è necessaria l'implementazione di specifiche misure di mitigazione per ridurre l'impatto acustico. Il progetto

implementerà infatti le comuni misure di gestione e controllo generalmente consigliate in attività simili, descritte di seguito:

- su sorgenti di rumore/macchinari:
  - dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai ricettori sensibili;
- sull'operatività del cantiere:
  - simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; il livello sonoro prodotto da più operazioni svolte contemporaneamente potrebbe infatti non essere significativamente maggiore di quello prodotto dalla singola operazione;
  - limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni;
- sulla distanza dai ricettori.

Qualora fosse necessario si potrà chiedere una deroga al comune di Siliqua per quanto riguarda il superamento sporadico dei limiti di immissione, solamente nel caso di utilizzo del rullo compressore, abbastanza residuale e trascurabile se confrontato con la durata complessiva del cantiere. Un'abitazione potrebbe infatti essere interessata da sporadici superamenti dei limiti emissivi. In questo caso possono essere adottate delle barriere mobili fonoassorbenti.

**L'impatto sulla componente sarà non significativo.**

### 7.3 Piano di monitoraggio

La significatività degli impatti in relazione alle componenti ambientali risulta variabile in funzione della presenza e sensibilità dei ricettori, della tipologia di opera interferita, della tipologia e durata delle lavorazioni.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale, redatto secondo le Linee Guida predisposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, si articolerà nelle seguenti fasi:

- **Monitoraggio Ante Operam (AO)**, che ha lo scopo di fornire una descrizione dello stato dell'ambiente prima dell'intervento e di fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione e l'esercizio;
- **Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)**, il cui obiettivo è documentare l'evolversi della situazione ambientale ante operam al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali sia coerente rispetto alle previsioni dello studio di impatto ambientale, e che le eventuali variazioni indotte dall'opera all'ambiente circostante siano temporanee e non superino determinate soglie;
- **Monitoraggio Post Operam (PO)**, la cui finalità è di verificare, nel primo periodo successivo alla dismissione, che le eventuali alterazioni temporanee intervenute durante la costruzione rientrino nei valori normali e che eventuali modificazioni permanenti siano compatibili e coerenti con l'ambiente preesistente.

Le componenti ambientali potenzialmente interferite sono: suolo, fauna, flora, rumore.

#### 7.3.1 Componente agronomica

Il monitoraggio agronomico è finalizzato a razionalizzare le risorse e valutare le variazioni di rendimento delle aree sottoposte a semina, coltivazione ed impianto.

Il monitoraggio verrà effettuato durante le fasi:

- **ante-operam**, composto da due osservazioni pedologiche e un prelievo di una zolla di terreno per definire l'indice QBS-ar;
- **corso d'opera**, durante le fasi di cantiere non risulta necessario effettuare monitoraggi;
- **fase di esercizio**, verranno eseguiti dei campionamenti ad intervalli regolari e prestabiliti in due siti di monitoraggio (uno per porzione di terreno). Ciascun sito è caratterizzato da un doppio campionamento, da effettuarsi rispettivamente in una zona ombreggiata dai pannelli e una in una posizione interfila tra i pannelli. In questa fase saranno inoltre monitorate in continuo le caratteristiche puntuali del terreno;

- **post-operam** verranno ripetute le analisi negli stessi punti individuati precedentemente.

### 7.3.2 Componente faunistica

Il monitoraggio della componente faunistica si articola come segue:

- **Ante-operam.** saranno predisposti dei percorsi (transetti) di lunghezza variabile; analogamente saranno predisposti transetti nel sito di controllo, laddove possibile, di analoghe caratteristiche ambientali, tale da coprire una superficie di uguale estensione; la lunghezza dei transetti terrà comunque conto dell'estensione dell'impianto fotovoltaico;
- **Corso d'opera.** In fase di cantiere la metodologia di monitoraggio rimane la medesima di quella adottata ante operam. Questa si dovrà adattare alla durata e alle esigenze del cantiere, valutando, se necessario l'aggiunta o spostamento dei transetti.
- **Fase di esercizio.** Verranno monitorate **per tre anni** nell'area dell'impianto FV compresi gli ambiti perimetrali entro 100 metri dal perimetro e nell'area di controllo tutte le specie appartenenti alle classi di anfibi, rettili, uccelli e mammiferi.

### 7.3.3 Componente floro-vegetale

Il monitoraggio della componente floro vegetazionale si articola come sintetizzato di seguito:

Piano di Monitoraggio ambientale - Componente floro-vegetazionale				
ID	Ambito	Attività	Fase	Periodo di indagine
1	Individui arborei pre-esistenti	Analisi stato fitosanitario	ao, co, po	Aprile-Settembre (po 3 anni)
2	Eventuali individui arborei trapiantati	Assistenza trapianto	co	Ottobre-Gennaio
3	Eventuali individui arborei trapiantati	Analisi stato fitosanitario	co, po	Maggio-Giugno (po 3 anni)
4	Fasce arbustive e arboree di neo-realizzazione	Assistenza impianto	co	Ottobre-Gennaio
5	Fasce arbustive e arboree di neo-realizzazione	Analisi stato fitosanitario	co, po	Maggio-Giugno (po 3 anni)
6	Nuclei dell'endemica <i>Polygonum scoparium</i>	Ispezione integrità individui	co	periodo interventi in situ
7	Nuclei dell'endemica <i>Polygonum scoparium</i>	Analisi stato fitosanitario	po	Gennaio-Maggio (2 anni)
8	Introduzione di specie aliene	Ispezione e verifica presenza	co, po	Maggio-Settembre

### 7.3.4 Componente rumore

Il Monitoraggio **Ante Operam del clima acustico** e la Valutazione del Clima acustico in fase di cantiere nell'area di intervento è l'esito dello Studio *134QAM401R - Valutazione previsionale d'impatto acustico*: il documento rileva la non opportunità di effettuare un monitoraggio in nessuna delle successive fasi (cantiere, corso d'opera e post operam).

La Valutazione consente infatti, previe misure dello stato attuale, di escludere che le attività di cantiere generino poi rumore necessitante di monitoraggio.