

Regione Sardegna



Provincia di Nuoro



Comune di Bitti

**“PROGETTO ECOFOTOVOLTAICO PER LA RICOSTITUZIONE DI HABITAT DI SPECIE ANIMALI TUTELATE”**

**CON INCLUSIONE DI IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA CONVERSIONE SOLARE FOTOVOLTAICA E OPERE DI CONNESSIONE DI POTENZA DI 30,94 MWdc (Immissione in rete 28,267 MWac)**

SNT - Sintesi non tecnica

**Committente:**

**ELEMENTS GREEN ARES S.R.L.**  
VIA DI QUARTO PEPERINO 22 - CAP 00188 ROMA (RM)

**I Tecnici**

Revisioni

DATA

geol. Michele Ognibene      ing. Ivo Gulino

Protocollo Iter  
Autorizzativo

Nov/2021

Descrizione

**Studio di Impatto Ambientale**

Commessa

Bitti



# SOMMARIO

Premessa .....	5
<b>1. Introduzione .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Finalità della procedura di valutazione di impatto ambientale.....</b>	<b>9</b>
<b>3. Quadro di sfondo e presupposti dell'opera.....</b>	<b>11</b>
<b>4. Descrizione generale degli interventi in progetto .....</b>	<b>13</b>
<b>5. Principali alternative progettuali individuate .....</b>	<b>19</b>
5.1 Premessa .....	19
5.2 Alternative strategiche .....	19
5.3 Alternative di localizzazione.....	20
5.3.1 <i>Alternative di configurazione impiantistica</i> .....	21
5.3.2 <i>Alternative tecnologiche</i> .....	21
5.4 Assenza dell'intervento o "opzione zero" .....	22
<b>6. Caratteristiche ambientali generali del contesto di intervento .....</b>	<b>23</b>
6.1 Localizzazione dell'intervento.....	23
6.2 Caratteri paesaggistici generali.....	24
6.3 Aspetti geologici e stato attuale dell'area di intervento .....	27
6.4 Aspetti vegetazionali .....	28
6.5 Aspetti faunistici.....	29
6.6 Parchi e riserve.....	29
6.7 Aree della rete natura 2000 (SIC, ZPS).....	29
<b>7. Ambito di influenza potenziale dell'opera .....</b>	<b>31</b>
<b>8. Gli effetti ambientali del progetto.....</b>	<b>33</b>
8.1 Effetti sulla qualità dell'aria e sui cambiamenti climatici.....	33
8.2 Effetti sui terreni e sulle acque.....	34
8.3 Effetti sul paesaggio.....	34
8.4 Paesaggio storico/artistico e panoramico .....	39
8.5 Il paesaggio percepito .....	40
8.6 Effetti sulla vegetazione e sulla fauna .....	66
8.7 Effetti sotto il profilo socio-economico .....	67
8.8 Effetti Sulla Salute Pubblica .....	67
8.9 Produzione di rifiuti.....	67
8.10 Campi elettromagnetici.....	68
<b>9. Conclusioni.....</b>	<b>69</b>





## PREMESSA

Il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA), redatto ai sensi del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., così come modificato dal D.lgs. 104/2017 ha per oggetto

- un "Parco Eco-FotoVoltaico per la ricostituzione di habitat di specie animali tutelate da convenzioni internazionali"
- di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare della potenza di 30,94 MWp

proposto dalla società *ELEMENTS GREEN ARES S.R.L.* da realizzarsi in Località *Virchilli* nel Comune di Bitti, provincia di Nuoro.

L'area presa in considerazione nel presente progetto ricade in località *Virchilli*, ad una di-stanza media di circa 3,5 km in direzione Ovest rispetto al nucleo urbano della città di Bitti e ricade interamente dentro l'area industriale *San Giovanni*. L'area di progetto è tagliata in direzione Est-Ovest dalla SP40 ed è localizzata a Sud della Strada Statale 389 di *Buddusò* e dei *Correboi*.

L'impianto dista in linea d'aria circa 10 km in direzione Sud-Ovest dalla Stazione Elettrica Utente SE e verrà collegato alla stessa tramite un cavidotto interrato della lunghezza di circa 16.150 ml localizzato su viabilità esistente. La Stazione Elettrica Utente SE sarà realizzata in adiacenza alla futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV in GIS denominata "Buddusò" da inserire in entra - esce alla linea 150 kV "Ozieri - Siniscola 2", localizzata nel Comune di *Buddusò* (SS).

Il presente Studio di Impatto Ambientale contiene la descrizione del progetto ed i dati necessari per individuare e valutare i principali effetti che il progetto può avere sull'ambiente. L'obiettivo è quello di fornire gli elementi informativi e analitici che il decisore considera essenziali per poter effettuare la valutazione di impatto ambientale.

La relazione pone infatti in evidenza che il progetto in questione, non ha un impatto significativo sull'ambiente e che l'intervento è compatibile con le caratteristiche ambientali e paesaggistiche in cui si inserisce.

### **Soggetti proponenti**

Ragione Sociale: *ELEMENTS GREEN ARES S.R.L.* Indirizzo: VIA DI QUARTO PEPERINO 22 - CAP 00188 ROMA (RM)  
Indirizzo PEC: [ugaresrenewables@altapec.it](mailto:ugaresrenewables@altapec.it)

### **Dati Generali**

#### **Località di realizzazione dell'intervento**

Indirizzo: Località *Virchilli* (zona industriale *San Giovanni*) nel Comune di Bitti (NU).

#### **Destinazione d'uso**

L'area oggetto dell'intervento ha una destinazione d'uso industriale D2, come da Certificati di Destinazione Urbanistica allegati alla documentazione di progetto.

### **Dati catastali**

L'impianto eco-fotovoltaico ricade sulle particelle del Comune di Bitti: Fg. 48 - p.lle 184-187-188-89-191-189-185-106-113-116; Fg. 54 - p.lle 67; Fg. 55 - P.lle 197.

Superficie catastale area impianto eco-fotovoltaico: 522.457 mq.

Le linee di connessione elettrica interessano le particelle del Comune di Bitti: Fg. 48 - p.lle 185, 118, 120, 121, 119, 117, 112, 107, 105, 100, 97, 94, 91, 88, 84, 81, 78; Strada Statale SS389 FG51 - 3, 4, 45.

Le opere di connessione Stazione Utente AT e futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV in GIS denominata "Buddusò" da inserire in entra - esce alla linea 150 kV "Ozieri - Siniscola 2" interessano le particelle del Comune di *Buddusò* (SS) Sez.A Fg. 51 p.lle 5, 6, 45 e 7.

#### **Coordinate geografiche**

Coordinate Geografiche Sito:	Lat. 40.493913°	-	Long. 9.349455°
	Lat. 40.481632°	-	Long. 9.350157°
Coordinate S. Elettrica	Lat. 40,569118°	-	Long. 9,284154 °

## **Connessione**

Il progetto di connessione, associato al codice pratica 202002587 prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV in GIS denominata "Buddusò" da inserire in entra – esce alla linea 150 kV "Ozieri – Siniscola 2" (di cui al Piano di Sviluppo Terna), previa:

1. realizzazione di un nuovo elettrodotto di collegamento della RTN a 150 kV tra la SE di Santa Teresa e la nuova SE Buddusò (di cui al Piano di Sviluppo Terna);
2. potenziamento/rifacimento della linea 150 kV "Chilivani – Buddusò – Siniscola 2" con caratteristiche almeno equivalenti a quelle di una linea con conduttori AA da 585 mm<sup>2</sup>.

Nel preventivo di connessione TERNA informa che al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione. Il progetto della Stazione Elettrica MT/AT di impianto quindi prevederà la possibilità e lo spazio per ospitare altri Utenti/Produttori al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete. Il preventivo per la connessione è stato accettato in data 25/05/2021.

# 1. INTRODUZIONE

Gli effetti sull'ecosistema planetario, associati alla produzione energetica da combustibili fossili sono un problema riconosciuto e da tempo denunciato dalla comunità scientifica mondiale.

La modifica del clima globale, l'inquinamento atmosferico e le piogge acide sono le principali alterazioni ambientali provocate dai processi di combustione. In questo quadro è sempre più universalmente condivisa, anche a livello politico, l'esigenza di intervenire urgentemente con una strategia basata su un sistema energetico sostenibile dal punto di vista ambientale ed economico, promuovendo un ricorso sempre più deciso alle fonti rinnovabili. La produzione d'energia da fonti rinnovabili e la ricerca d'alternative all'impiego di fonti fossili costituisce dunque una risposta di crescente importanza al problema dello sviluppo economico sostenibile.

Tra le fonti energetiche rinnovabili, come espressamente riconosciuto dal Consiglio Consultivo della Ricerca sulle Tecnologie Fotovoltaiche dell'Unione Europea (Photovoltaic Technology Research Advisory Council – PV-TRAC), un ruolo sempre più importante va assumendo l'elettricità fotovoltaica che potrebbe diventare competitiva, rispetto alle forme convenzionali di produzione di energia elettrica ed il fotovoltaico potrebbe fornire circa il 4% dell'energia elettrica prodotta a livello mondiale.

Per quanto riguarda il contesto regionale, il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna rileva come la favorevole collocazione geografica della Sardegna assicuri rilevanti potenzialità del territorio regionale in termini di sviluppo delle FER e del settore fotovoltaico in particolare. Nel riconoscere tali potenzialità, il PEAR evidenzia, peraltro, come le stesse FER debbano essere sfruttate in modo equilibrato al fine di contenere gli effetti negativi sul paesaggio derivanti dalle nuove centrali di produzione.

Il progetto proposto, concernente la realizzazione di una centrale eco-voltaica ha sia l'obiettivo di produrre energia sostenibile che di ampliare le formazioni floristiche presenti in situ in merito al recupero delle condizioni ideali di reinserimento della Gallina prataiola nello spazio utile dell'interfilare dei tracker fotovoltaici. Ciò sarà fatto in due modi:

- provvedendo a ricostituire uno spazio ecologico rappresentato da una prateria permanente con essenze erbacee perenni idonee al ripristino della biodiversità e specie foraggiere riseminanti che consentano il ripristino di pratiche pastorali tradizionali di natura squisitamente estensiva
- l'introduzione delle essenze perimetrali tipiche opportunamente scelte consente, infine, di riqualificare il sito anche sul piano paesaggistico attraverso il ripristino di una connotazione vegetale caratteristica dell'area ed il restauro di assetti ecologici inerenti all'area geografica d'interesse che attualmente è carente di questa componente ambientale.

Tutto ciò per ricreare quelle condizioni naturali ove consentire alla Tetrax piena libertà.

La scelta di proporre una localizzazione all'interno di un comparto antropizzato a destinazione industriale, inoltre, si rivela certamente coerente con l'esigenza, auspicata dal PEAR, di realizzare le condizioni per uno sviluppo armonico delle centrali da fonti rinnovabili nel

territorio isolano che assicuri la salvaguardia dei valori ambientali e paesaggistici.

Lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto è articolato in tre quadri di riferimento (Programmatico, Progettuale ed Ambientale) ed è corredato dagli allegati grafici descrittivi dei diversi quadri, da alcuni prospetti riepilogativi degli impatti e dalla presente Relazione di Sintesi destinata alla consultazione da parte del pubblico.

A valle della disamina dei potenziali effetti ambientali del progetto (positivi e negativi), lo Studio perviene all'individuazione di alcuni accorgimenti progettuali finalizzati alla riduzione dei potenziali impatti negativi che l'intervento in esame può determinare. L'analisi del contesto ambientale di inserimento del progetto è stata sviluppata attraverso la consultazione di numerose fonti informative, precisate in dettaglio in bibliografia, e l'analisi di specifiche campagne di rilevamento diretto o effettuate da enti pubblici o para-pubblici, di cui si ha bibliografia. Lo Studio ha fatto esplicito riferimento, inoltre, alle relazioni tecniche e specialistiche nonché agli elaborati grafici allegati al Progetto Definitivo dell'impianto.

# 2.

## FINALITÀ DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Il progetto rientra nella tipologia indicata nell'Allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs 152/2006 al punto 2, lettera b) denominata "Impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore e acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW". Progetti da sottoporre a procedimento di VIA ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.

In data 21 luglio 2017 è entrato in vigore il D.Lgs. n. 104 del 16 giugno 2017 (pubblicato in G.U. n. 156 del 06/06/2017), il quale ha modificato la disciplina inserita nel d. lgs. n. 152/2006 in tema di Valutazione di Impatto ambientale (VIA).

La VIA ha il compito principale di individuare eventuali impatti ambientali significativi connessi con un progetto di sviluppo di dimensioni rilevanti e, se possibile, a definire misure di mitigazione per ridurre tale impatto o risolvere la situazione prima di autorizzare la costruzione del progetto. Come strumento di ausilio alle decisioni, la VIA viene in genere considerata come una salvaguardia ambientale di tipo pro-attivo che, unita alla partecipazione e alla consultazione del pubblico, può aiutare a superare i timori più generali di carattere ambientale e a rispettare i principi definiti nelle varie politiche (Relazione della Commissione al Parlamento Europeo ed al Consiglio sull'applicazione e sull'efficacia della direttiva 85/337/CEE e s.m.i.).

Nel preambolo della direttiva VIA si legge che *"la migliore politica ecologica consiste nell'evitare fin dall'inizio inquinamenti ed altre perturbazioni anziché combatterne successivamente gli effetti"*. Con tali presupposti, il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) rappresenta il principale strumento per valutare l'ammissibilità per l'ambiente degli effetti che l'intervento concernente la realizzazione di una centrale fotovoltaica potrà determinare. Esso si propone, infatti, di individuare in modo integrato le molteplici interconnessioni che esistono tra l'opera proposta e l'ambiente che lo deve accogliere, inteso come "sistema complesso delle risorse naturali ed umane e delle loro interrelazioni".



# 3. QUADRO DI SFONDO E PRESUPPOSTI DELL'OPERA

Nel 2030 i combustibili fossili costituirebbero circa l'80% del mix energetico primario mondiale, una percentuale leggermente inferiore al livello odierno, con il petrolio che continuerebbe a rimanere il combustibile preponderante.

In questo scenario, seguendo i trend attuali, le emissioni di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) legate al consumo di energia e degli altri gas ad effetto serra aumenterebbero inesorabilmente, portando ad un rialzo della temperatura media globale di 6°C nel lungo periodo. Per frenare queste tendenze e prevenire conseguenze catastrofiche ed irreversibili sul clima, il documento dell'IEA auspica un'azione urgente e decisa che assicuri una profonda decarbonizzazione delle fonti energetiche mondiali.

In tale quadro sempre più allarmante, negli organi di governo è opinione condivisa che una possibile soluzione alla dipendenza dalle fonti energetiche tradizionali possa scaturire, tra l'altro, da un più convinto ricorso alle fonti di energia rinnovabile, qual è quella del solare fotovoltaico.

Su invito del Consiglio Europeo che ha approvato la strategia su energia e cambiamenti climatici, la Commissione europea ha adottato un Pacchetto di proposte che darà attuazione agli impegni assunti dal Consiglio in materia di lotta ai cambiamenti climatici e promozione delle energie rinnovabili.

Le misure previste (SEN) accresceranno significativamente il ricorso alle fonti energetiche rinnovabili in tutti i paesi e imporranno ai governi obiettivi giuridicamente vincolanti. Tutti i principali responsabili delle emissioni di CO<sub>2</sub> saranno incoraggiati a sviluppare tecnologie produttive pulite. Il pacchetto legislativo intende consentire l'efficienza energetica:

- ◇ riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al 2030;
- ◇ fonti rinnovabili: 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;
- ◇ riduzione del differenziale di prezzo dell'energia: contenere il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/MWh) e quello sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese)
- ◇ cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025, da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali;
- ◇ razionalizzazione del downstream petrolifero, con evoluzione verso le bioraffinerie e un uso crescente di biocarburanti sostenibili e del GNL nei trasporti pesanti e marittimi al posto dei derivati dal petrolio
- ◇ verso la decarbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050
- ◇ raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021

Come ampiamente riconosciuto dall'Unità per le Energie Rinnovabili dell'Unione Europea, il fotovoltaico è ormai una tecnologia matura e strategica per contribuire a realizzare i predetti obiettivi. Le risorse di energia solari in Europa ed in tutto il mondo sono infatti abbondanti e non possono, pertanto, essere monopolizzate da una sola nazione. Indipendentemente da quali ragioni e da quanto velocemente crescerà il prezzo del petrolio nel futuro, il fotovoltaico e le altre energie rinnovabili, inoltre, sono le uniche per le quali si prospetta una continua diminuzione dei costi piuttosto che una loro crescita.





# 4.

## DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Il progetto cui il presente studio fa riferimento, si inserisce all'interno dello sviluppo delle tecnologie di produzione energetica da fonti rinnovabili, che riducano la necessità di altro tipo di fonti energetiche non rinnovabili e con maggiore impatto per l'ambiente.

Inoltre, ai sensi della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991, indicante "Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" e con particolare riferimento all'art. 1 comma 4, l'utilizzazione delle fonti rinnovabili è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili ed urgenti ai fini della applicazione delle leggi sulle opere pubbliche.

Il sole è una inesauribile fonte di energia che, grazie alle moderne tecnologie, viene utilizzata in maniera sempre più efficiente; le celle fotovoltaiche, infatti, permettono di generare elettricità direttamente dal sole.



Immagine 1. — Inquadramento Regionale - Coordinate Sito: Lat. 40.493913° - Long. 9.349455° e Lat. 40.481632° - Long. 9.350157°

Il fotovoltaico è una tecnologia decisamente compatibile con l'ambiente che determina una serie di benefici qui di seguito riassunti:

- assenza di generazione di emissioni inquinanti;
- assenza di rumore;
- non utilizzo di risorse legate al futuro del territorio;
- creazione di una coscienza comune verso un futuro ecologicamente sostenibile.

L'impianto fotovoltaico da installare consentirà di utilizzare una fonte rinnovabile per la produzione di energia elettrica con limitato impatto ambientale: l'impianto non produce emissioni sonore o di sostanze inquinanti.

I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi FV sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire dell'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali quali petrolio o carbone.

Un impianto fotovoltaico è un impianto elettrico costituito essenzialmente dall'assemblaggio di più moduli fotovoltaici che sfruttano l'energia solare incidente per produrre energia elettrica mediante effetto fotovoltaico, della necessaria componente

elettrica (cavi) ed elettronica (inverter) ed eventualmente di sistemi meccanici automatici ad inseguimento solare.

La distanza tra le file dei Tracker ha permesso inoltre di pensare ad un impianto che si affianca alla crescita ecologica (eco-voltaico) non limitando dunque l'uso del suolo alla sola produzione energetica ma permettendo uno sviluppo di recupero e ripristino per talune specie faunistiche protette.

L'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

L'area presa in considerazione nel presente progetto ricade in Località Virchilli e in particolare entro i confini dell'area industriale '*San Giovanni*' del Comune di Bitti. La connessione alla rete elettrica regionale è prevista tramite l'installazione della Stazione Utente ubicata a 10 km a nord dell'impianto in adiacenza alla nuova sottostazione. La nuova sottostazione (RTN) occuperà una superficie complessiva di circa 5.000 m<sup>2</sup> e sarà essenzialmente costituita di un edificio elettrico con struttura prefabbricata, un trasformatore 150/30 kV e dispositivi AT. La SE di Utenza sarà realizzata in adiacenza della RTN a 150 kV in GIS denominata "Bud-dusò" da inserire in entrata - esce alla linea 150 kV "Ozieri - Siniscola 2".

La linea di connessione AT dalla Stazione Elettrica di Impianto alla Stazione Elettrica RTN di TERNA sarà lunga circa 120 m.

La superficie catastale delle particelle occupate dall'impianto ecofotovoltaico è pari a 522.457 mq e la realizzazione dell'impianto occupa un'area di circa 42 ettari al fine di evitare le aree di rispetto soggette a prescrizioni ambientali e servitù.

Si prevede l'installazione di 44.520 moduli fotovoltaici per ottenere una potenza installabile di 30,94 MWp ed una potenza di immissione in rete di 28,267 MWac.

L'intervento non comporta trasformazioni del territorio e la morfologia dei luoghi rimarrà inalterata.

I moduli fotovoltaici saranno installati su tracker monoassiali disposti lungo l'asse geografico nord-sud e l'intero lotto sarà opportunamente piantumato da essenze arboree idonee all'habitat della Gallina prataiola.

La superficie netta occupata dai pannelli fotovoltaici e dalle strutture di supporto e quella occupata per la viabilità di servizio interna necessaria per svolgere le ordinarie procedure di manutenzione dei pannelli e verifica di funzionamento delle cabine elettriche è nettamente inferiore rispetto a quella dell'intera area del sito di progetto. È inoltre prevista la messa a dimora di una fascia arborea con funzione schermante per tutti i confini di installazione costituita da specie arboree autoctone e storicizzate da impiantarsi in modo che inneschi anche la futura ripresa del sistema naturale aumentando ed accrescendo le risorse di flora e fauna dell'areale.

La fase di cantiere prevede una sistemazione preliminare dell'area paragonabile alla fase propedeutica alla semina di un campo agricolo. Quindi, in tutta la perimetrazione dei confini si procederà con la piantumazione di una fascia arborea schermante e a integrazione ambientale, e, infine nell'installazione delle strutture di supporto dei moduli (attraverso semplice infissione senza uso di materiali impermeabilizzanti per il suolo). Le uniche opere che prevedono uso di calcestruzzo sono del tipo prefabbricato e riguardano le poche cabine interne al sito e i plinti (pochi decimetri di lato) per il posizionamento dell'illuminazione perimetrale). Nell'area della stazione utente si provvederà a orizzontalizzare il piano di posa con la costruzione di un piccolo muro di sostegno. Data la morfologia del terreno infatti l'area scelta non richiede grosse opere di movimentazione terre. In quest'area si procederà a creare un'ampia piazzola che allocherà le sottostrutture elettriche necessarie alla consegna nella limitrofa sottostazione.

Per maggiori dettagli e approfondimenti in merito alle scelte progettuali si rimanda alla relazione tecnica del progetto definitivo.



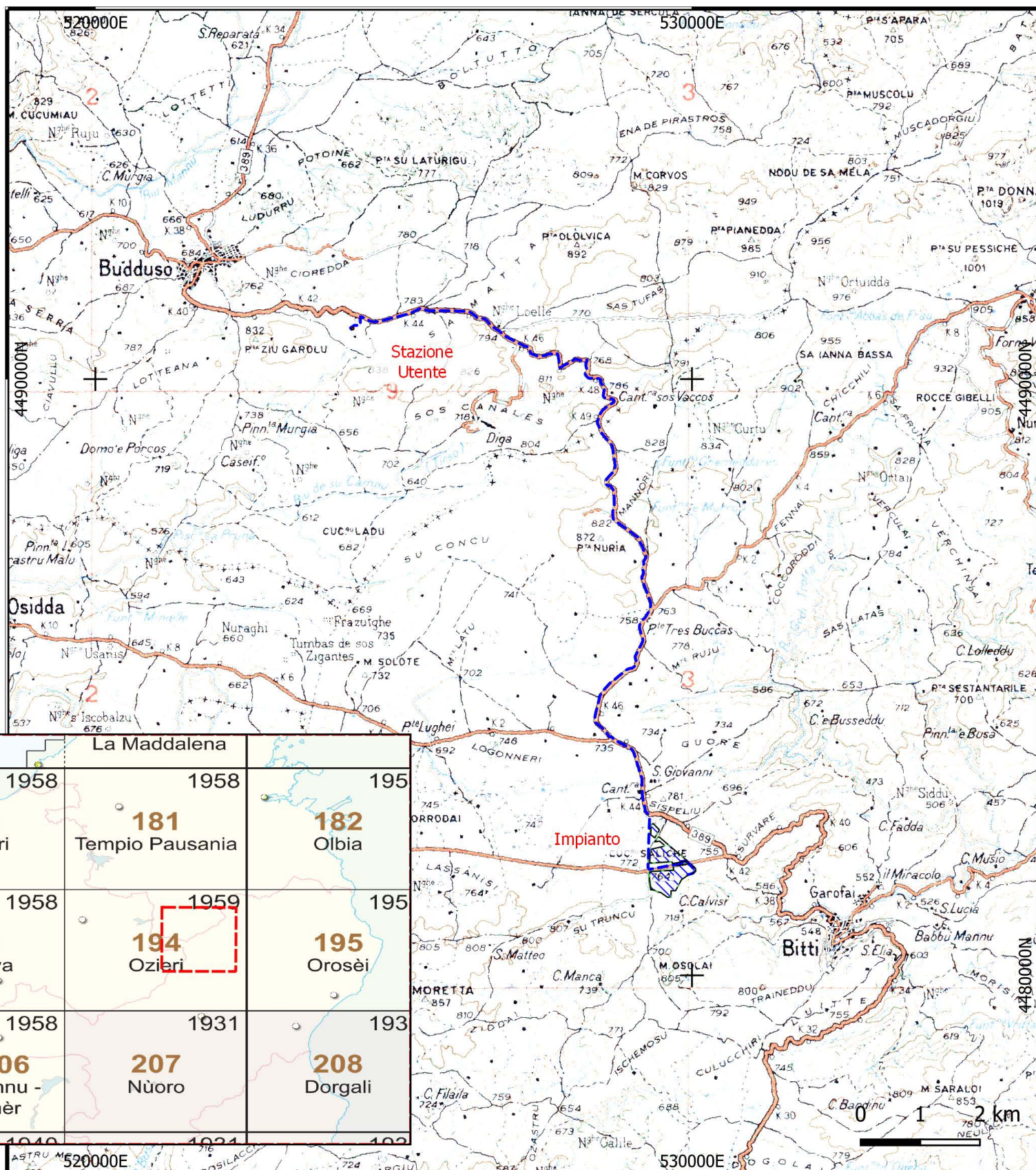


Immagine 2. — Cartografia di Inquadramento su I.G.M. 1:100.000

Le parti tecnologiche che compongono l'impianto possono essere riassunte come segue:

- ◇ generatore fotovoltaico
- ◇ strutture di sostegno ed ancoraggio

- ◇ cavi, cavidotti a bassa tensione del campo fotovoltaico;
  - ◇ apparecchiature elettriche (quadri, gruppi di conversione, ecc.);
  - ◇ cabina di trasformazione da bassa a media tensione;
  - ◇ cabina di ricezione/consegna dell'energia elettrica prodotta verso la stazione utente;
  - ◇ cavi, cavidotti a media tensione verso la stazione utente;
  - ◇ strutture elettromeccaniche della stazione utente;
  - ◇ sistema di accumulo (batterie a litio ad alta efficienza);
  - ◇ condutture interrate in corrente alternata, in media/alta tensione;
  - ◇ allaccio al Trafo MT nella stazione elettrica lato consegna.
- Maggiori dettagli sono riportati negli elaborati grafici progettuali.





Immagine 4. — Stralcio Satellitare con individuazione dell'area oggetto d'intervento e della distribuzione dell'impianto nell'area in esame



Ortofoto © AGEA  
Tutti i diritti riservati

Ortofoto © AGEA  
Tutti i diritti riservati

Stazione RTN  
150 kV





# 5.

## PRINCIPALI ALTERNATIVE PROGETTUALI INDIVIDUATE

### 5.1 PREMESSA

L'analisi circa la natura e gli obiettivi del progetto proposto costituisce la condizione indispensabile per la valutazione comparativa con strategie alternative per la realizzazione dell'opera stessa.

L'analisi e il confronto delle diverse situazioni è stata effettuata in fase di definizione del progetto definitivo sia in relazione alle tecnologie proponibili, sia in merito alla ubicazione più indicata dell'impianto.

L'identificazione delle potenziali alternative è lo strumento preliminare ed indispensabile che consente di esaminare le ipotesi di base, i bisogni e gli obiettivi dell'azione proposta.

In questo quadro, la scelta localizzativa è stata conseguente, soprattutto, ad un lungo processo di ricerca di potenziali aree idonee all'installazione di impianti fotovoltaici che potessero assicurare, oltre i requisiti tecnici più oltre illustrati, soprattutto la conformità rispetto agli indirizzi dettati dalla Regione Sardegna a seguito dell'emanazione di specifici atti di regolamentazione del settore nonché, più in generale, la coerenza dell'intervento con riguardo alle disposizioni contenute nella pianificazione paesaggistica regionale.

In fase di studio preliminare e di progetto sono state, pertanto, attentamente esaminate le possibili soluzioni alternative relativamente ai seguenti aspetti:

- Alternative strategiche;
- Alternative di localizzazione;
- Alternative di configurazione del layout di impianto;
- Alternative tecnologiche.

Peraltro, l'insieme dei vincoli alla base delle scelte progettuali legate alle norme ambientali e paesaggistiche (con particolare riferimento alle opzioni tecniche di orientamento dei pannelli ai fini della massimizzazione dell'energia raccolta) nonché la disponibilità di lotti per la realizzazione di impianti fotovoltaici nel territorio, hanno inevitabilmente condotto ad individuare in un unico sito e a circoscrivere sensibilmente il campo delle possibili alternative di natura progettuale effettivamente realizzabili, compatibilmente con l'esigenza di assicurare un adeguato rendimento dell'impianto.

Nel seguito saranno sinteticamente illustrati i criteri che hanno orientato le scelte progettuali e, per completezza di informazione, sarà ricostruito un ipotetico scenario atto a ricostruire sommariamente la prevedibile evoluzione del sistema ambientale in assenza dell'intervento.

### 5.2 ALTERNATIVE STRATEGICHE

Le alternative strategiche vengono definite a livello di pianificazione regionale e consistono nell'individuazione di misure atte a prevenire la domanda e in misure alternative per la realizzazione dello stesso obiettivo. Le scelte strategiche a livello regionale, in materia di energia, sono state effettuate attraverso il Piano Energetico Ambientale Regionale.

Il PEAR individua un equilibrato mix di fonti che tiene conto delle esigenze del consumo, delle compatibilità ambientali e dello sviluppo di nuove fonti e nuove tecnologie. In tal senso

il PEAR sostiene che risulta strategico investire nelle fonti rinnovabili per un approvvigionamento sicuro, un ambiente migliore e una maggiore efficienza e competitività in settori ad alta innovazione.

### 5.3 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE

La Società Proponente si è da tempo attivata al fine di conseguire la disponibilità di potenziali terreni da destinare all'installazione di impianti fotovoltaici di taglia industriale nel territorio regionale. Ciò in ragione delle ottime potenzialità energetiche per lo sviluppo delle centrali elettriche da fonte solare nell'intero territorio nazionale.

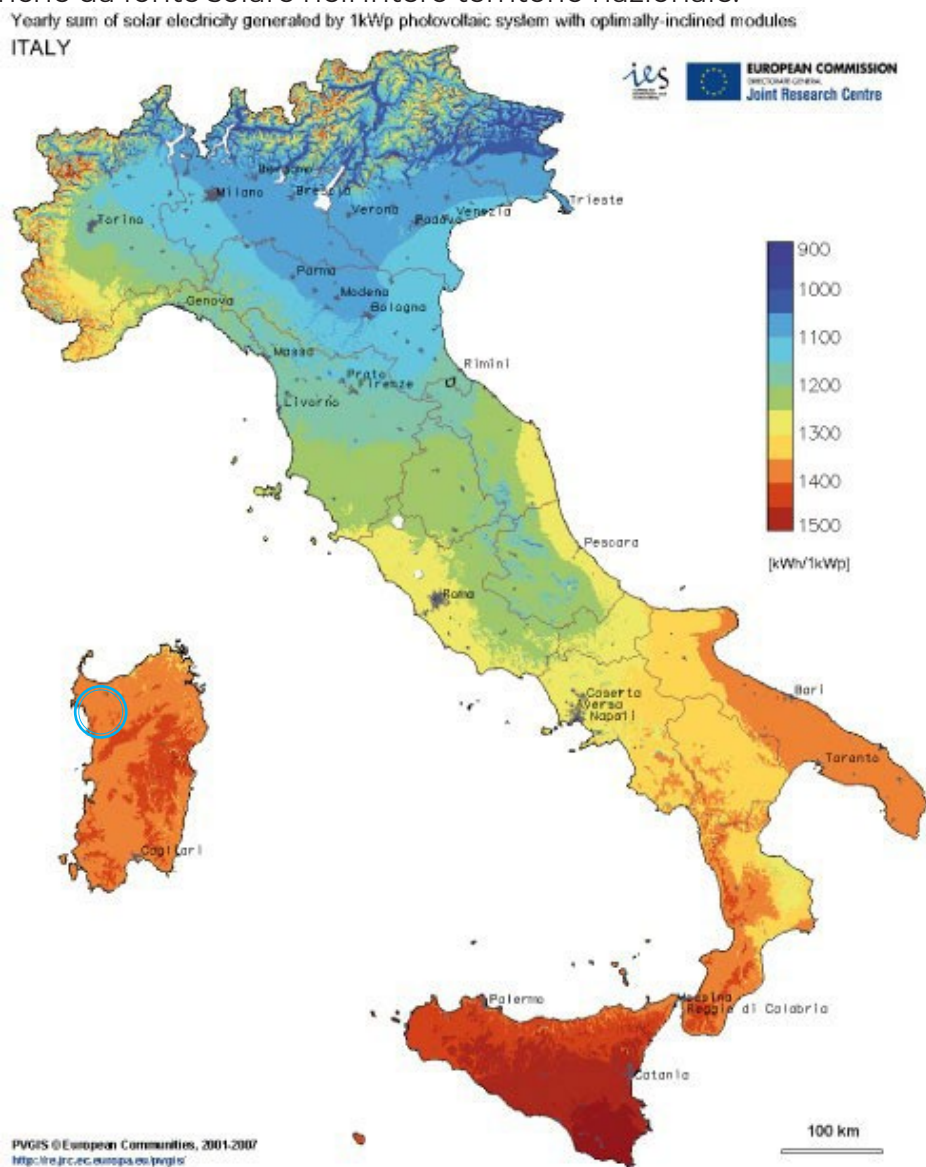


Immagine 6. — Mappa dell'energia elettrica producibile da processo fotovoltaico nel territorio italiano, (kWh/1kWp)

Proprio in ragione delle notevoli potenzialità del settore fotovoltaico del territorio di studio, unitamente alle indicazioni regionali (si veda il *Quadro di Riferimento Programmatico*), il mercato delle aree potenzialmente sfruttabili ai fini della produzione energetica da fonte solare per impianti sul suolo di grande taglia (superiori a 20 MWp) sta pervenendo rapidamente alla saturazione. A livello di area ristretta, sono state attentamente esaminate dal Proponente alcune potenziali alternative di localizzazione della centrale FV entro i lotti liberi, ubicati nelle aree già provviste delle infrastrutture primarie necessarie. Nell'ambito delle ricognizioni preliminari, volte all'individuazione della localizzazione ottimale per l'impianto, in particolare, sono stati puntualmente valutati le 'aree non idonee' normate per legge. A se-



guito della predetta fase ricognitiva e di studio si è, dunque, pervenuti alla conclusione che la specifica ubicazione prescelta, a parità di superficie impegnata, fosse quella ottimale per assicurare le migliori prestazioni di esercizio dell'impianto.

L'area di impianto rientra inoltre entro un'area a destinazione urbanistica industriale ed è dunque vocata ad attrarre naturalmente opere come quella in progetto.

Per tali ragioni, in conclusione, il progetto proposto scaturisce, di fatto, dall'individuazione di un'unica soluzione localizzativa concretamente realizzabile.

### 5.3.1 ALTERNATIVE DI CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA

Il processo di definizione del layout di impianto ha avuto come criterio guida principale l'esigenza di procedere alla disposizione dei pannelli secondo un orientamento ed una disposizione planimetrica che assicurassero la massima produzione energetica e nello stesso tempo permettano alle specie agricole da impiantarsi di poter prosperare e produrre nel miglior modo possibile.

Tale esigenza ha portato alla scelta dei sistemi di "inseguimento solare" per ottenere la massima produzione energetica e l'occupazione del minor territorio possibile pur rimanendo nell'ambito di un'azione economicamente sostenibile.

Secondo questo schema, gli unici accorgimenti tecnici progettuali previsti si riferiscono alla scelta di evitare l'installazione dei pannelli FV in corrispondenza delle zone d'ombra proiettate dalle fasce arboree e dalle essenze arboree in impianto come si evince dall'esame degli elaborati di progetto.

### 5.3.2 ALTERNATIVE TECNOLOGICHE

Le tecnologie di produzione delle celle fotovoltaiche si dividono sostanzialmente in tre famiglie:

- Silicio cristallino: che comprende il monocristallo e il policristallo.
- Film sottile.
- Arseniuro di Gallio
- Concentratori Fotovoltaici.

Le prestazioni dei moduli fotovoltaici sono suscettibili di variazioni anche significative in base:

- al rendimento dei materiali;
- alla tolleranza di fabbricazione percentuale rispetto ai valori di targa;
- all'irraggiamento a cui le sue celle sono esposte;
- all'angolazione con cui questa giunge rispetto alla sua superficie;
- alla temperatura di esercizio dei materiali, che tendono ad "affaticarsi" in ambienti caldi;
- alla composizione dello spettro di luce.

Nel caso dell'impianto fotovoltaico in oggetto si è optato per la soluzione tecnologica che massimizzasse la producibilità della centrale FV in relazione alla particolare tipologia di impianto in progetto.

Per questo, la scelta della tecnologia denominata a "*inseguimento solare*", è stata una scelta obbligata che però consente, attraverso il variare dell'orientamento e l'inclinazione dei moduli attraverso opportuni motori elettrici, di ricevere la massima quantità possibile di radiazione solare in ogni periodo dell'anno, mantenendo i pannelli in posizione ottimale rispetto alla direzione dei raggi solari. In questo modo è possibile aumentare il rendimento di oltre il 30% rispetto ai sistemi ad installazione fissa. Il sistema di inseguimento a mono asse è quello che risulta essere il più indicato alle esigenze del committente e permette un grande risparmio in termini di suolo occupato.

Con tali presupposti la scelta sulla tecnologia costruttiva dei moduli è stata orientata verso un modulo abbastanza reperibile nel mercato nonché di buona affidabilità ed efficienza per l'applicazione in impianti FV a inseguitori mono assiale.

## 5.4 ASSENZA DELL'INTERVENTO O "OPZIONE ZERO"

L'ipotesi di non dar seguito alla realizzazione del proposto impianto fotovoltaico, da parte della **Società Proponente**, viene nel seguito sinteticamente esaminata per completezza di analisi.

Rimandando alle considerazioni sviluppate nell'ambito del *Quadro di riferimento ambientale* per una più esaustiva analisi del contesto in cui si inserisce il progetto proposto, si vuole nel seguito delineare la prevedibile evoluzione dei sistemi ambientali interessati dal progetto in assenza dell'intervento.

L'impianto in esame andrà ad inserirsi in un ambito ristretto denaturalizzato per effetto della forte antropizzazione legata alle attività agricole e adatta ad un uso industriale poiché possiede una destinazione urbanistica definita dal PdF di Bitti come industriale (Area D). Un'area a scarsa diversificazione di flora e fauna dovuta, in prevalenza, all'estensivo uso a seminativo dei suoli e che presenta talune criticità riguardo alla qualità e quantità di habitat naturali.

Le opere proposte, inoltre, non saranno all'origine di apprezzabili effetti negativi sugli habitat e le specie vegetali e animali tutelate ai sensi della direttiva 92/43/CEE e non pregiudicheranno in alcun modo lo stato di conservazione delle aree in esame. Gli effetti ambientali conseguenti alla realizzazione ed esercizio dell'impianto, esercitati sulle componenti biotiche, andranno ad interessare, infatti, le aree più direttamente occupate dalle opere senza contribuire in alcun modo al deterioramento degli ambiti contermini.

Al contrario il progetto sarà invece più che positivo per l'ambiente, per il clima e per il suolo che per la creazione di nuove zone di rifugio per flora e fauna.

Come conseguenza, in assenza dell'intervento proposto, a fronte di modesti benefici visuali conseguenti alla conservazione delle ordinarie caratteristiche del paesaggio agricolo del sito svanirebbe l'opportunità di realizzare un impianto ambientalmente sicuro ed in grado di apportare benefici certi e tangibili in termini di:

- ◇ riduzione globale delle emissioni da fonti energetiche convenzionali;
- ◇ miglioramento della capacità del suolo di sequestrare la CO<sub>2</sub> dall'atmosfera;
- ◇ diversificazione delle colture arboree ai fini agricoli;
- ◇ diversificazione e lieve ampliamento delle risorse degli ecosistemi naturali dell'area ampia.

A ciò si aggiunga la rinuncia alle opportunità socioeconomiche sottese dalla realizzazione dell'opera in un contesto agricolo a vocazione industriale che, malgrado i favorevoli auspici, ha conosciuto e continua a conoscere uno sviluppo al di sotto delle aspettative, così come avviene in quasi tutto il mezzogiorno italiano. In questo senso, infatti, l'intervento potrebbe contribuire sensibilmente a migliorare lo sviluppo sostenibile del territorio esercitando un'azione attrattiva per nuovi investimenti.

Anche su questi presupposti si è inserito, all'interno del progetto, una dettagliata analisi della suscettività del sito ad un miglioramento eco-faunistico in stretto connubio con le strutture di produzione dell'energia da fonte solare. Il progetto delle essenze arboree e del manto erboso previste sono state scelte fra quelle più idonee da far sviluppare all'interno dell'impianto e tra le file gli habitat preferiti di molta fauna sarda ed in particolare della Gallina prataiola.

# 6.

## CARATTERISTICHE AMBIENTALI GENERALI DEL CONTESTO DI INTERVENTO

Rimandando al *Quadro di riferimento ambientale* ed alle allegate *relazioni specialistiche* per una più esaustiva trattazione ed analisi dello stato *ante operam* delle componenti ambientali con le quali si relaziona l'intervento proposto, si riportano nel seguito alcuni elementi di conoscenza, ritenuti maggiormente significativi, ai fini di una descrizione introduttiva generale del quadro territoriale di sfondo.

### 6.1 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

La scelta del sito ove realizzare l'impianto fotovoltaico proposto è stata effettuata sulla base di attente verifiche di impatto ambientale e paesaggistico, anche alla luce della nuova visione di tutela, valorizzazione e salvaguardia del paesaggio, espressa dal governo della Regione attraverso l'attento quadro normativo di settore, il PEAR, il PPR, il PFAR. Gli indirizzi analizzati fanno preferire, per le aree di impianto, quei territori che hanno peculiarità simili all'area scelta e, non ultima, la vocazione industriale del sito di installazione in progetto.

I luoghi oggetto d'intervento ricadono all'interno di un'area agricola marginale che non presenta caratteri di qualità rilevanti e che per caratteristiche è analoga a innumerevoli aree simili all'interno del territorio analizzato in quest'ambito territoriale. L'area, ed in particolare l'area industriale 'San Giovanni', è idonea allo sviluppo economico, sociale, e di opportunità ecologica derivante dall'impianto fotovoltaico.

L'impianto, come detto, sarà installato nel comune di Bitti (SS) nell'area industriale 'San Giovanni' in località Virchilli è localizzato ad una latitudine compresa tra 40.493913° e 40.481632°, longitudine compresa tra 9.349455° e 9.350157° ed altitudine variabile da 740 m a 760 m s.l.m., con un irraggiamento medio annuo su superficie del modulo fotovoltaico installato su tracker di circa 2.135 kWh/m<sup>2</sup>.

Il layout dell'impianto tiene conto delle tolleranze di installazione delle strutture di supporto e localizza i tracker solo dove le naturali pendenze del terreno e dello stato dei luoghi ne consentono la effettiva realizzazione. Di conseguenza l'installazione non implicherà l'esecuzione di significativi movimenti terra, salvo un preliminare livellamento superficiale non dissimile dalle normali lavorazioni agricole.

Il totale dell'energia prodotta sarà ceduto alla rete distributrice locale e permetterà di soddisfare il fabbisogno energetico per circa 30.000 famiglie.

Dal punto di vista visivo, si tratta di lastre di vetro antiriflesso, incorniciate da telai in alluminio e lamiera zincata, ancorate a strutture di sostegno in acciaio zincato appoggiati sul terreno.

A fine ciclo (25-30 anni circa) lo smontaggio e il riciclo completo di tutte le componenti rendono l'impianto compatibile con il ripristino ambientale dell'intera area senza costi per lo smaltimento. Il sistema antifurto e/o antintrusione sarà costituito da un impianto di videosorveglianza posto sulla recinzione perimetrale.

## 6.2 CARATTERI PAESAGGISTICI GENERALI

reale di studio si caratterizza, nell'area a sud del primo corso del fiume Tirso, da una tipologia rurale prevalente legata alle colture seminative caratterizzate da un inciso reticolo idrografico sparso.

Assente l'alto valore della coltura della vite e dell'olivo ma prevalgono invece colture temporanee legate a colture permanenti.

In larga massima la pianura in cui si colloca l'impianto in progetto si caratterizza per una scarsa bio-permeabilità che si riflette in un paesaggio rurale dove è ancora possibile ritrovare elementi di naturalità concentrati nelle fasce ripariali dei corsi d'acqua o, in taluni casi, nei confini poderali mentre i sistemi forestali, collocati più a nord dell'area di impianto, occupano in prevalenza i tratti più accidentati e scoscesi.

Le criticità sono piuttosto differenti da contesto a contesto per quanto resistano vari elementi di naturalità lungo il corso dei fiumi principali (Tirso, Riu s'Adde, Riu su Listere e il Riu Survare) il paesaggio rurale è tuttavia alterato nei suoi caratteri tradizionali da un'agricoltura fortemente industrializzata e legata al sistema cerealicolo.

Nel dettaglio dell'areale di studio, con particolare attenzione alle colture praticate e/o ai siti ad alta valenza di naturalità (il paesaggio ambientale identitario), si sono indagati anche gli elementi caratterizzanti il paesaggio agrario tipico quali:

- alberi monumentali (rilevanti per età, dimensione, significato scientifico, testimonianza storica);
- alberature continue (sia stradali che poderali);
- muretti a secco.

L'area direttamente interessata dagli interventi è utilizzata a coltivo e in particolare a coltivazioni erbacee quali seminativi. Pertanto, si presenta, dal punto di vista vegetazionale, alquanto monotona e costituita da ampie distese già trasformate rispetto alla loro configurazione botanico-vegetazionale originaria e destinate principalmente alle colture erbacee. Nell'immediato intorno dell'area d'intervento sono stati riscontrati solo pochi elementi caratteristici del paesaggio agrario di particolare valenza e nessuno interferisce con le opere in progetto.

Si deve sottolineare intanto che l'installazione dell'impianto è prevista in aree libere da vincoli e lontane dalle aree cartografate ove NON sono permessi impianti FER così come sono state individuate dalla normativa regionale ad eccezione di *Aree di presenza, riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette* le cui peculiarità, seppure non facilmente individuabili dai piani di tutela per queste aree, hanno guidato la progettazione floro-faunistica ed ecologica dell'impianto eco-voltaico in trattando.

La pianificazione paesistica, oltre alla tutela delle aree accertate e vincolate ai sensi delle leggi nazionali, promuove la tutela attiva delle aree archeologiche individuate e da individuare in un contesto tale da consentire la giusta valorizzazione e la conservazione delle potenzialità didattiche, scientifiche e/o turistiche delle stesse.

Nel territorio di Studio, esistono taluni siti archeologici nell'accezione comune del termine. Si annovera l'area archeologica di Loelle e omonima Tomba dei Giganti; il Dolmen Sos Monimentos, la Tomba dei Giganti di Guore e, soprattutto per valenza e conservazione il Complesso Nuragico di Romanzesu (a più di 4 km dall'impianto). Pregevoli siti in cui tracce di antichi insediamenti umani, data la sua strategica posizione di transizione e la sua ricchezza di territori, hanno sempre attratto l'uomo fin dalla più remota epoca.

Degli innumerevoli presenti solo pochi di questi risultano valorizzati nell'area in esame e, da come si evince dalle carte analizzate, non risulta interferire direttamente con le aree protette censite.

Si riporta un elenco che relaziona spazialmente i beni censiti dai Piani di tutela paesaggistica con l'impianto in progetto.

Centri Antica Prima Formazione		
Nome	Comune (Prov)	Distanza Media Impianto (km)
Bitti	Bitti (NU)	3,10
Buddusò	Sassari (SS)	12,70

Tra i beni a grande valenza paesaggistica che mostrano particolari prerogative storiche tanto da essere classificate ai sensi dell'art. 136 della L. 142/04 si annoverano (entro i 10 km dall'area di impianto) quelli identificati dalla seguente tabella.

ID.	Categoria	Denominazione	Località	Tipo	Periodo	Vincolo	Dist. impianto (km)
44	Archeologico	Tomba Megalitica Di Mala Carrucca	Sa Pinnettedda (Mala Carrucca)	tomba	incerto	D.M. 12/06/1969	9,44
248	Archeologico	Recinto Megalitico Di Nurache	Piramela (Nurache)	recinto	incerto	D.M. 03/05/1969	11,78

D'appresso si stila una lista completa delle aree e dei beni di interesse storico e architettonico all'interno del bacino di influenza dell'impianto con indicata la distanza dallo stesso.

ID.	Tipo Bene	Denominazione	Comune.	Periodo	Dist. impianto (km)
1245	chiesa	Chiesa Di Su Babbu Mannu	Bitti	xvii secolo	2,46
1242	chiesa	Chiesa Di San Giovanni Martire	Bitti	xviii secolo	2,70
1241	chiesa	Chiesa Di Santa Croce	Bitti	xvi secolo	2,70
1243	chiesa	Chiesa Di Santa Maria Delle Grazie	Bitti	xvii secolo	2,98
1239	chiesa	Chiesa Di San Matteo	Bitti	xvii secolo	3,08
1236	chiesa	Chiesa Di Sant'elia	Bitti	xvi secolo	3,33
5491	insediamento sparso	Pinnetta Lassina	Bitti		3,90
1238	chiesa	Chiesa Di Santa Lucia	Bitti	xvii secolo	4,16
1240	chiesa	Chiesa Di Santo Stefano	Bitti	xvi secolo	4,20
2699	nuraghe	Nuraghe Galie	Orune	nuragico	4,26
1931	nuraghe	Nuraghe	Bitti	nuragico	4,38
1237	chiesa	Chiesa Di San Giorgio Dure	Bitti	xvi secolo	4,47
783	villaggio	Villaggio Nuragico Su Romanzesu	Bitti	nuragico	4,62
1932	nuraghe	Nuraghe Siddu	Bitti	nuragico	4,65
5490	insediamento sparso	Cuile Delogu	Bitti		4,80
2693	nuraghe	Nuraghe	Orune	nuragico	5,25
1936	nuraghe	Nuraghe Istelai	Nule	nuragico	5,56
5492	insediamento sparso	Pinnetta E Poddone	Bitti		5,68
438	domus de janas	Domus De Janas Di Terrasole	Nule	nuragico	6,32
1935	nuraghe	Nuraghe Curtu	Bitti	nuragico	6,65
896	tomba dei giganti	Tomba Dei Giganti Sa Raighina	Osidda	nuragico	6,78
974	fonte-pozzo	Fonte Sacra Su Tempiesu	Orune	nuragico	6,79
5486	insediamento sparso	Pinnetta Cherunele	Osidda		7,03
2557	nuraghe	Nuraghe	Onani'	nuragico	7,06
1929	nuraghe	Nuraghe Drosule	Orune	nuragico	7,07
5487	insediamento sparso	Pinnetta Sa Mazzonera	Osidda		7,14
3824	nuraghe	Nuraghe Edutta	Nule		7,22
1548	chiesa	Chiesa Di San Pietro Apostolo	Onani'	medievale	7,27
1934	nuraghe	Nuraghe Ortai	Bitti	nuragico	7,29
2706	nuraghe	Nuraghe Piradolta	Osidda	nuragico	7,29
2707	nuraghe	Nuraghe Frazuighe	Osidda	nuragico	7,33

ID.	Tipo Bene	Denominazione	Comune.	Periodo	Dist. impianto (km)
410	domus de janas	Domus De Janas Di Molinu	Buddusò	nuragico	7,33
1547	chiesa	Chiesa Di San Francesco	Onani'	xvii secolo	7,63
3823	nuraghe	Nuraghe Duscamine	Nule	nuragico	7,65
1545	chiesa	Chiesa Di San Cosimo	Onani'		7,91
5485	insediamento sparso	Pinnetta Calziblancu	Osidda		7,96
2704	nuraghe	Nuraghe Bidde	Osidda	nuragico	8,03
5488	insediamento sparso	Pinnetta Rughe Ainas	Osidda		8,09
1546	chiesa	Chiesa Di Sant'elena	Onani'	xvii secolo	8,15
3366	nuraghe	Nuraghe Eligannelle	Buddusò	nuragico	8,40
1633	chiesa	Chiesa Della Madonna Su Consolu	Orune	xvi secolo	8,65
1632	chiesa	Chiesa Di Santa Maria Maggiore	Orune	xix secolo	8,65
3369	nuraghe	Nuraghe Locorona	Buddusò	nuragico	8,67
5489	insediamento sparso	Cuile Fodde	Osidda		8,67
202	tomba dei giganti	Tomba Dei Giganti	Nule	nuragico	8,68
3817	nuraghe	Nuraghe Badu 'E Porceddu	Nule	nuragico	8,68
2553	nuraghe	Nuraghe	Onani'	nuragico	8,73
5541	insediamento sparso	Pinnetta Puliga	Buddusò		8,81
2703	nuraghe	Nuraghe Orrolo	Osidda	nuragico	8,91
5542	insediamento sparso	Pinnetta Satta	Buddusò		9,07
5539	insediamento sparso	Pinnetta Cocco	Buddusò		9,16
3361	nuraghe	Nuraghe Pelcio	Buddusò	nuragico	9,35
2694	nuraghe	Nuraghe	Orune	nuragico	9,38
2705	nuraghe	Nuraghe	Osidda	nuragico	9,41
5478	insediamento sparso	Cuile Manconi	Osidda		9,41
332	dolmen	Dolmen	Nule		9,55
541	menhir	Menhir	Nule		9,55
2696	nuraghe	Nuraghe Sa Pudda Lada	Orune	nuragico	9,64
1933	nuraghe	Nuraghe Ortuidda	Bitti	nuragico	9,65
2702	nuraghe	Nuraghe Usanis	Osidda	nuragico	9,66
3359	nuraghe	Nuraghe	Buddusò	nuragico	9,80
5540	insediamento sparso	Pinnetta Murgia	Buddusò		9,82
3355	nuraghe	Nuraghe	Buddusò	nuragico	9,91
2556	nuraghe	Nuragheddu	Onani'	nuragico	9,95
5477	insediamento sparso	Pinnetta Su Verraine	Osidda		10,00
2443	nuraghe	Nuraghe	Orune	nuragico	10,00
3825	nuraghe	Nuraghe Laonidde	Nule	nuragico	10,05
3364	nuraghe	Nuraghe	Buddusò	nuragico	10,11
203	tomba dei giganti	Tomba Dei Giganti Di Isporo	Nule	nuragico	10,15
2698	nuraghe	Nuraghe	Orune	nuragico	10,20
3354	nuraghe	Nuraghe	Buddusò	nuragico	10,37
3365	nuraghe	Nuraghe	Buddusò	nuragico	10,60
542	dolmen	Dolmen	Nule		10,62
3358	nuraghe	Nuraghe	Buddusò	nuragico	10,63
5476	insediamento sparso	Pinnetta S'allabiasa	Osidda		10,72
3818	nuraghe	Nuraghe	Nule	nuragico	10,85



ID.	Tipo Bene	Denominazione	Comune.	Periodo	Dist. impianto (km)
5484	insediamento sparso	Pinnetta Pirastru Malu	Osidda		10,88
1044	domus de janas	Domus De Janas Localita' Pascatumele	Lula	nuragico	10,90
5538	insediamento sparso	Pinnetta Castelli	Buddusò		10,91

Si deve ricordare inoltre che l'impianto non interferisce fisicamente con nessuno dei beni vincolati individuati dal PPR né con le loro aree di rispetto. Con alcuni dei beni sparsi l'interferenza può essere solo di tipo visiva e solo da alcuni punti particolari e con angoli di visuale che rapportati alla distanza rivelano una bassa incidenza panoramica.

### 6.3 ASPETTI GEOLOGICI E STATO ATTUALE DELL'AREA DI INTERVENTO

Il territorio indagato è costituito sostanzialmente da un esteso altipiano, la cui forma prevalentemente pianeggiante è il risultato della graduale demolizione del rilievo ercinico ad opera degli agenti erosivi, avvenuta alla fine dell'orogenesi ercinica, che ha portato alla formazione di una estesa superficie erosionale in rilievo, con il denudamento delle rocce paleozoiche che costituiscono il basamento affiorante.

L'area oggetto di indagine è costituita in prevalenza da litologie appartenenti al Paleozoico, rappresentate dal complesso metamorfico-sedimentario, dal complesso intrusivo ercinico e dal sistema filoniano tardo-ercinico. Sono attribuibili al Quaternario i depositi in alveo e i detriti di versante.

I termini metamorfici appartengono in scala più ampia al "Complesso metamorfico ercinico prevalentemente in facies anfibolitica", costituito da una importante, monotona successione terrigena di quarziti, metarenarie e micascisti, rappresentate da più facies a vario grado evolutivo, prevalentemente scistose e polifasiche, riferibili all'Ordoviciano sup.- Siluriano.

La consultazione dei dati di letteratura disponibili per l'area di studio, la diretta osservazione di campo ottenuta durante il rilevamento geologico di dettaglio effettuato sia direttamente nell'area di intervento che nelle zone adiacenti (al fine di ampliare la visione dei terreni affioranti e delle strutture geologiche presenti) e le ricostruzioni lito-stratigrafiche derivanti dalla consultazione dei sondaggi geognostici esistenti nelle immediate vicinanze del sito di intervento, opportunamente verificati mediante le informazioni acquisite dalla lettura dei risultati provenienti dall'esecuzione della campagna di indagini geotecniche e geofisiche in sito, hanno consentito il raggiungimento di una sufficiente definizione del quadro litologico e stratigrafico del sottosuolo in esame.

Per il sito di specifico interesse è pertanto possibile definire il seguente modello geologico:

PROFONDITA'	STRATIGRAFIA
DA 0,00 A 1,00 MT	TERRENO VEGETALE BRUNASTRO
DA 1,00 A 2,00 MT	FACIES DI TRANSIZIONE VERSO IL SUBSTRATO SOTTOSTANTE
DA 2,00 A 30,00 MT	PRAGNAIS A CRISTALLINITA' VARIA IN FACIES LITOIDE

Lo schema generale della circolazione idrica sotterranea dell'area di studio risulta strettamente controllato dall'assetto strutturale, ereditato dai complessi eventi tettonici che si sono verificati nel corso di milioni di anni. L'area oggetto di studio riceve le acque dei due bacini idrografici del Fiume Tirso e del Fiume Posada.

L'idrografia superficiale della zona è poco sviluppata: i bacini idrografici che alimentano i corpi idrici sono di modeste dimensioni e non sono presenti corsi d'acqua naturali. Gli impluvi costituiscono essenzialmente le aste tributarie di primo e secondo ordine dei torrenti che scorrono più a valle, nei settori a nord e a sud delle aree indagate: essi presentano carattere

essenzialmente torrentizio con deflussi stagionali legati strettamente alle precipitazioni.

In riferimento alla capacità di assorbimento, il substrato impermeabile è rappresentato sia dai termini metamorfici e sia dai termini intrusivi in facies litoide, affioranti in tutta l'area: i sistemi di fratturazione presenti nel basamento impermeabile consentono una permeabilità secondaria per fratturazione, con parziale infiltrazione delle acque meteoriche che alimentano la circolazione idrica profonda.

Dal punto di vista del rischio idraulico e geomorfologico, l'area di indagine non risulta inclusa all'interno di aree classificate a rischio idraulico; Risulta parzialmente inclusa in un'area segnalata di frana dagli elaborati del PAI dell'Autorità di Bacino Regionale con pericolosità Rg1 rischio moderato.

Si rileva l'interferenza di parte della condotta interrata di collegamento del progetto in corrispondenza della strada esistente (SS 389) nell'attraversamento del fiume Tirso con un'area in 'Fascia C' così indicata dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183. Si tratta di *un'area di inondazione per piena catastofica, tracciata in base a criteri geomorfologici ed idraulici, rappresenta l'inviluppo esterno della fascia C geomorfologica (inviluppo delle forme fluviali legate alla propagazione delle piene sulla piana alluvionale integrate con la rappresentazione altimetrica del territorio e gli effetti delle opere idrauliche e delle infrastrutture interferenti) e dell'area inondabile per l'evento con tempo di ritorno 500 anni (limite delle aree in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici di piena)*. Vista la tipologia dell'attraversamento e la categoria di pericolosità idraulica, si escludono problematiche dirette dovute al progetto o da questo innescabili.

Per il resto l'area non è interessata da alcun processo geomorfologico in atto e non vi è alcun segno che possa indicare l'instaurarsi di fenomeni di instabilità, pertanto si ritiene e sicuro da un punto di vista geomorfologico.

Secondo quanto definito nell'Allegato A del D.M. 14/01/2008, la Sardegna è caratterizzata da una macro-zonazione sismica omogenea, ossia presenta medesimi parametri spettrali sull'intero territorio insulare a parità di tempo di ritorno dell'azione sismica.

## 6.4 ASPETTI VEGETAZIONALI

Tra le componenti biotiche, notevole importanza assume la conoscenza del patrimonio vegetale, inteso non solo come elencazione dei singoli taxa che lo costituiscono ma anche come capacità di aggregazione e di disposizione delle specie vegetali coerenti con il luogo nel quale essi crescono. Esso costituisce altresì il più importante aspetto paesaggistico e rappresenta il presupposto per l'inserimento delle comunità faunistiche nel territorio. Dallo studio l'area di impianto e della stazione elettrica risultano immerse in un ambiente antropizzato in cui prevalgono i sistemi agricoli di tipo estensivo o le aree incolte.

Per quanto riguarda l'area di studio, il settore si caratterizza di una morfologia prevalentemente sub-orizzontale. Sulla base delle caratteristiche climatologiche delle formazioni esistenti e delle caratteristiche pedologiche la vegetazione potenziale del sito in esame è caratterizzata da *Geosigmeto sardo-corso, edafoigrofilo, calcifugo e oligotrofico*.

La realtà vegetazionale dell'area è profondamente diversa a causa dei disboscamenti che sono avvenuti nel lontano passato ma soprattutto dell'uso del suolo a scopo agricolo che ne ha modificato profondamente l'originaria vocazione.

Dallo studio l'area di impianto risulta immerse in un ambiente estremamente antropizzato in cui prevalgono i sistemi agricoli di tipo estensivo in cui si innestano, parzialmente, prati subnitrofilo postcolturali. La stazione utente si innesterà all'interno di un'area segnalata per querceti a roverella ma in realtà (ad una più attenta analisi) risulta interessata da 'prati artificiali' così come segnalato dalla carta dell'Uso del Suolo regionale.

La vegetazione naturale presente nel sito di impianto è costituita esclusivamente da uno strato erbaceo di natura spontanea in quanto tali suoli, da decenni ormai, risultano coltivati solo dal punto di vista cerealicolo e non in maniera continua. Lo strato erbaceo naturale e spontaneo si caratterizza di graminaceae, compositae, cruciferae ecc...

Il fattore che caratterizza maggiormente le aree in esame risulta essere la natura del suolo il cui carattere è prevalentemente legato alla rocciosità e pietrosità, alla scarsa profondità degli stessi e agli occasionali pericoli erosivi: tale caratteristica limita le possibilità agrarie,



favorendo la sopravvivenza della vecchia economia latifondista cerealicola-pastorale.

I campi privi di alberi e di abitazioni denunciano ancora il prevalere, in generale, dei caratteri del latifondo cerealicolo. L'avvento di nuove colture ha determinato un diverso carattere del paesaggio agrario meno omogeneo e più frammentato rispetto al passato seppure nell'area di studio prevalgono le colture cerealicole estensive.

Coltivata esclusivamente a seminativo con indirizzo colturale di tipo cerealicolo (*Triticum durum*) ed essenze erbacee foraggere (trifoglio, avena e veccia in particolare) si rilevano la presenza di sporadici elementi di natura arborea, con presenza a macchia sparsa di piante tipiche dei micro habitat legati alla macchia mediterranea tipica dei luoghi.

Dalle analisi del tipo di suolo per l'area di impianto (risulta infatti appartenere ad una classe VI - VII a grande rischio e a basso rendimento agricolo secondo quanto descritto dalla Carta dei Suoli del 1991 con peculiarità poco adatte ad una agricoltura di valore. Si tratta di suoli da marginali all'uso agricolo intensivo a non arabili e adatti prevalentemente all'uso agricolo estensivo. Gli indirizzi regionali per la tutela e la conservazione del suolo prevedono il ripristino e conservazione della vegetazione naturale limitando il carico da pascolo così come anche la profondità di lavorazione.

Nelle zone maggiormente disturbate dalle arature (orti, uliveti e vigneti) sono presenti specie a ciclo annuale come a larga diffusione così come anche lungo i margini dei campi, dove spesso è più difficile intervenire con i mezzi meccanici per le lavorazioni al terreno.

Lungo i margini delle strade si è sviluppata una vegetazione perennante, adatta a terreni poveri, spesso ghiaiosi, secchi e sottoposti a forte insolazione.

Il sito risulta comunque distante da aree di interesse floristiche e non presenta particolari peculiarità vegetazionali. Assenti specie vegetali protette e/o in lista rossa.

## 6.5 ASPETTI FAUNISTICI

Una delle foreste storiche della Sardegna, acquisita dal demanio fin dal 1914 è quella denominata "Sos littos". La foresta è caratterizzata dalla presenza di formazioni vegetali e specie faunistiche di elevato valore naturalistico. Fra queste ultime si segnalano popolazioni di daini (Dama dama), cinghiali, volpi, gatti selvatici, martore, lepri sarde e donnole. Il complesso forestale ospita inoltre un recinto per il ripopolamento dei mufloni (*Ovis ammon musimon*), finalizzato alla loro reintroduzione che, in parte, è già stata attuata. Ma dal punto di vista faunistico l'elemento di maggior interesse è dato dalla presenza dell'aquila reale, il cui sito di nidificazione è localizzato nei pressi del monte Tepilora. Non è comunque difficile avvistare il falco pellegrino, lo sparviero e la poiana.

L'area di progetto risulta comunque molto distante dalle aree più interessanti sotto il profilo eco-sistemico che ospitano specie a maggior interesse e mostra una scarsa presenza delle specie animali terrestri e di quelle avicole a maggior interesse faunistico.

## 6.6 PARCHI E RISERVE

L'area su cui ricade l'impianto in oggetto non interferisce con nessun vincolo relativo ad aree protette, riserve naturalistiche e parchi regionali o nazionali.

## 6.7 AREE DELLA RETE NATURA 2000 (SIC, ZPS)

Le aree naturali a grande rilevanza sono di estensione molto ridotta e, data ormai la loro rarità, sono tutte protette in quanto identificate come Siti Natura 2000 (Direttiva 92/43 CEE, Direttiva 409/79 CEE, DPR 357/1997 e s.m.i.) e aree protette regionali. Il sito di installazione non evidenzia l'esistenza di aree protette e di zone umide nell'area di 2 km di raggio.



# 7.

## AMBITO DI INFLUENZA POTENZIALE DELL'OPERA

In termini generali l'area di influenza potenziale dell'intervento proposto rappresenta l'estensione massima di territorio entro cui, allontanandosi gradualmente dall'opera progettata, gli effetti sull'ambiente si affievoliscono fino a diventare inavvertibili. Peraltro, è importante precisare, a tal proposito, che i contorni territoriali di influenza dell'opera variano in funzione della componente ambientale considerata e raramente sono riconducibili ad estensioni di territorio geometricamente regolari.

Opportuni criteri di localizzazione e misure di mitigazione, consentono di contenere entro livelli trascurabili i potenziali disturbi derivanti dalla propagazione di campi elettromagnetici, associati alla produzione ed al trasporto di energia elettrica, gli effetti estetico-percettivi sul paesaggio naturale o costruito nonché quelli derivanti dalla sottrazione di aree naturali.

Sulla base di tali assunzioni, considerata la tipologia di intervento proposto e la localizzazione prescelta, è innegabile come l'aspetto correlato alla percezione visiva debba essere considerato senz'altro prevalente rispetto agli altri fattori di impatto. Di fatto, dunque, i confini dell'ambito di influenza diretta dell'opera possono farsi ragionevolmente coincidere con il campo di visibilità dell'intervento anche in cumulo rispetto ad altri impianti presenti.

Per quanto attiene agli ulteriori potenziali effetti ambientali, gli stessi si ritengono principalmente circoscrivibili alle aree direttamente interessate dalle opere o immediatamente limitrofe ai siti di intervento e comunque localizzati entro i tre metri dal suolo. In particolare, sotto il profilo delle potenziali interferenze con le componenti vegetazionali e floristiche, in virtù della particolare tipologia di opera, l'analisi è stata focalizzata sulle aree ristrette di intervento.

In questo quadro, peraltro, corre l'obbligo di rimarcare i benefici effetti dell'intervento a livello globale in termini di riduzione delle emissioni atmosferiche da fonti energetiche non rinnovabili, e in termini ambientali attraverso la diversificazione di habitat naturali nonché le positive ricadute socioeconomiche a livello locale, considerate le debolezze del sistema economico, ambientale e climatico delle zone interne di questa parte di territorio.

Infatti, i vantaggi di una, seppur temporanea, produzione di energia da fonte fotovoltaica con le caratteristiche del progetto in esame, per il sito nella sua componente floristica, per gli impollinatori e gli altri animali selvatici sono già stati recentemente riconosciuti<sup>1</sup>, e gli sviluppatori in tutte le aree del mondo si stanno muovendo verso il ripristino dei siti su basi ecologiche tramite interventi a basso impatto<sup>2</sup> nelle modalità e scopi perseguiti nel progetto dell'impianto in oggetto.

Il sistema eco-voltaico in progetto attua il miglior connubio tra ecosistemi e strutture fotovoltaiche su terreno e ciò, diversamente da quanto accade nei terreni agricoli, nel terreno utilizzato per la realizzazione di impianti fotovoltaici non necessita di nessun tipo di biocidi, che mettono a rischio flora e fauna, per determinare un ambiente capace di favorire le specie che naturalmente lo abitano. La diversità botanica risulta maggiore negli impianti solari

1 Sinha P, Hoffman B, Sakers J, Althouse L. *Best practices in responsible land use for improving biodiversity at a utility-scale solar facility*. Case Stud Environ. 2018; 2(1): 1-12 (<https://doi.org/10.1525/cse.2018.001123>)

2 Walston LJ, Mishra SK, Hartmann HM, Hlohowskyj I, McCall J, Macknick J. *Examining the potential for agricultural benefits from pollinator habitat at solar facilities in the United States*. Environ Sci Technol. 2018; 52: 7566-7576. pmid:29806456 (<https://doi.org/10.1021/acs.est.8b00020>)

rispetto a terreni agricoli equivalenti. Ciò dipende da una gestione del suolo meno intensiva tipica di un impianto solare. Laddove la diversità botanica è più elevata risulta una maggiore abbondanza, per esempio, di lepidotteri e imenotteri e, in molti casi, anche a un aumento della diversità delle specie. L'aumento della diversità botanica e di conseguenza la disponibilità di invertebrati comporta, altresì, una maggiore diversità delle specie di avifauna e in alcuni casi un aumento del numero di individui. Inoltre, sviluppandosi diversi habitat erbacei, gli impianti solari contribuiscono a creare un mosaico di tipi di habitat importante per un maggior numero di specie, particolarmente nell'ambiente agricolo.

# 8.

## GLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO

### 8.1 EFFETTI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA E SUI CAMBIAMENTI CLIMATICI

La produzione di energia tramite fotovoltaico che non prevede l'uso di combustibili basati sul carbonio contribuirà, in misura proporzionale all'energia prodotta, a ridurre i contributi ai gas serra e dei conseguenti contributi al global change) rispetto alla situazione attuale.

Già dalla fine degli anni '70 del secolo scorso cominciò ad essere rilevata la tendenza ad un innalzamento della temperatura media del pianeta, notevolmente superiore rispetto a quella registrata in passato, portando i climatologi ad ipotizzare che, oltre alle cause naturali, il fenomeno potesse essere attribuibile anche alle attività antropiche. La prima Conferenza mondiale sui cambiamenti climatici, tenutasi nel 1979, avviò la discussione su "...come prevedere e prevenire potenziali cambiamenti climatici causati da attività umane che potrebbero avere un effetto negativo sul benessere dell'umanità". Una svolta nella politica dei cambiamenti climatici si è avuta in occasione della Conferenza delle parti, tenutasi a Kyoto nel 1997, con l'adozione dell'omonimo Protocollo (si veda il quadro di riferimento programmatico).

I sei gas ritenuti responsabili dell'effetto serra sono:

- l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), prodotta dall'impiego dei combustibili fossili in tutte le attività energetiche e industriali, oltre che nei trasporti;
- il metano (CH<sub>4</sub>), prodotto dalle discariche dei rifiuti, dagli allevamenti zootecnici e dalle coltivazioni di riso;
- il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), prodotto nel settore agricolo e nelle industrie chimiche;
- gli idrofluorocarburi (HFC);
- i perfluorocarburi (PFC);
- l'esfluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>), tutti e tre impiegati nelle industrie chimiche e manifatturiere.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili oltre a comportare il depauperamento di tali risorse non rinnovabili, implica anche l'emissione nell'ambiente di sostanze inquinanti e dei cosiddetti gas serra (principalmente CO<sub>2</sub>) che provocherebbero l'aumento della temperatura del pianeta. Il livello delle emissioni dipende dal combustibile e dalla tecnologia di combustione e controllo dei fumi. Di seguito sono riportate le principali emissioni associate alla generazione elettrica da fonti fossili:

CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): 1.000 g/kWh

SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): 1,4 g/kWh

NO<sub>2</sub> (ossidi di azoto): 1,9 g/kWh

Tra questi gas, il più rilevante è il biossido di carbonio, il cui progressivo incremento contribuisce all'aumento dell'effetto serra.

Attraverso dei semplici calcoli si può dimostrare che la riduzione delle emissioni inquinanti ottenibile grazie all'installazione fotovoltaica oggetto della presente analisi, possa essere considerato molto positivamente: tra CO<sub>2</sub> evitata e CO<sub>2</sub> sequestrata dal miglioramento delle condizioni del suolo avremmo in 20 anni più di 1.000.000 tonnellate di clima alteranti in meno.

Nella valutazione degli impatti sulla componente atmosfera, l'aspetto più rilevante sono gli effetti positivi che derivano dalla utilizzazione di impianti fotovoltaici come alternativa agli impianti di produzione di energia da fonti primarie ordinarie delle quali la regione Sardegna fa ancora uso per oltre il 75%.

## 8.2 EFFETTI SUI TERRENI E SULLE ACQUE

Gli studi geologici, geomorfologici, idrologici e geotecnici concernenti la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto, hanno consentito di escludere l'innescarsi di criticità di carattere prettamente ambientale, sui terreni o sulle acque, associate alla realizzazione dell'impianto.

Sotto il profilo geomorfologico, nell'area di impianto e della stazione utente, non si ravvedono problematiche che le opere previste in progetto possano innescare. Sono da escludere, pertanto, i rischi di peggioramento delle condizioni di equilibrio statico e di stabilità dei suoli attraverso trasformazioni del territorio non compatibili, conseguenti alla realizzazione dell'opera. L'assetto idro-geomorfologico resterà quasi completamente invariato.

Dal punto di vista geotecnico non si riscontrano particolari problematiche, considerata anche la tipologia di strutture previste e le piccole quantità di movimenti terra e, soprattutto, l'esigua quantità di calcestruzzi previsti (la gran parte dei quali sono da ricondurre all'attività di costruzione della stazione utente che deve rispettare particolari requisiti tecnici inderogabili).

Dal punto di vista idrologico, non andando ad interessare in alcun modo sensibile il reticolo idrografico, l'impianto non costituisce impedimento al deflusso delle acque e non crea pertanto condizioni di pericolosità o di danno potenziale. Non sono previste opere di irrigimentazione delle acque se non in corrispondenza delle nuove strade (bianche) previste e solo se necessarie o in relazione all'area della stazione utente (che somma a meno del 2% dell'intera area di intervento).

## 8.3 EFFETTI SUL PAESAGGIO

La localizzazione e le caratteristiche dell'impianto sono state scelte anche in funzione della valutazione relativa alla compatibilità paesaggistica condotta in sede di prefattibilità dell'intervento. La verifica di prefattibilità ha messo in evidenza che il sito su cui insiste il presente progetto con le sue caratteristiche qualitative e dimensionali risulta ottimale e che non insiste né su beni, né su aree vincolate, come enunciato in precedenza.

Sono rispettate tutte le norme di attuazione contenute nel Piano Paesaggistico Territoriale della Regione e del PUC comunale ed in particolare si confronti l'elaborato di analisi allegato denominato *SIA07.1 Analisi del Sistema Tutela*.

L'analisi in situ, supportata dallo studio delle foto panoramiche dell'area di intervento, è stata inoltre utile per comprendere le relazioni di inter-visibilità del sito di intervento con le zone sensibili dal punto di vista paesaggistico e/o storico-culturale.

L'orografia naturale del territorio chiude il bacino di potenziale visibilità dell'impianto eco-voltaico a partire dai 4.000 metri dai confine nord e sud ovest. Per il resto l'impianto risulta parzialmente visibile fino a una distanza di circa 5.700 metri per un angolo di visuale di appena 5-8° che, a quella distanza come si mostrerà, mai nella sua interezza se non da piccole aree isolate e sporadiche.

La visuale dell'impianto è per lo più limitata a posizioni ravvicinate dalle quali l'impatto visivo dell'impianto è in gran parte mitigato dalla fascia arborea che circonda l'intero sito e dalla scelta di posizionare i pannelli fotovoltaici a poca distanza da terra. Ciò limita ulteriormente l'impatto visivo.

In ultimo, i potenziali effetti del progetto sulla componente paesaggio sono da considerare non solo relativamente alla presenza fisica delle strutture del nuovo impianto fotovoltaico in fase di esercizio ma anche alla presenza del cantiere, dei macchinari di lavoro e degli stoccaggi di materiale durante la fase di realizzazione.

Per la valutazione del potenziale impatto paesaggistico sono state assunte le seguenti categorie:

- i. *paesaggio visivo;*
- ii. *patrimonio culturale identitario;*
- iii. *frequentazione paesaggistiche.*

Considerando il fatto che l'impianto fotovoltaico e i suoi elementi costituenti sono strutture che potrebbero interagire e relazionarsi con altri elementi del paesaggio è stato curato il loro inserimento nell'ambiente in modo da minimizzare gli effetti di trasformazione dello specifico paesaggio di riferimento.

La continuità, l'assetto e i caratteri paesistici dei tessuti naturali e degli elementi antropici esistenti saranno rispettati dalla presenza dell'intervento per i seguenti motivi:

1. L'opera di progetto non prevede interventi significativi di carattere infrastrutturale e l'impatto visivo è parzialmente eliminato in quanto la zona occupata dalle installazioni impiantistiche verrà circondata da barriere visive arbustive e da alberature che, impediranno la percezione dell'impianto da punti di vista ravvicinati o ubicati a quote più basse o vicine a quella dell'impianto stesso.
2. Data la posizione territoriale non è prevista alcuna interazione sensibile con i manufatti esistenti nell'area soprattutto se di valore storico e archeologico.
3. Nessuna area con particolare valenza paesaggistica risentirà direttamente o indirettamente con le strutture in progetto (sia per la parte fotovoltaica che per la stazione utente in progetto).
4. Il suolo sarà piantumato con specie erbacee e autotcone ed è prevista la piantumazione di un bosco nell'area a est del sito di installazione.

La tipologia dei manufatti di progetto presenta un carattere frazionato, con occupazione moderatamente diradata del suolo; questo consente di:

- ◇ lasciare la permeabilità e quindi la presenza della fauna e della vegetazione;
- ◇ non si crea un continuum di strutture accavallate, ma una successione di elementi sufficientemente armonizzati con distanze percettive ordinate.
- ◇ la creazione della fascia arborea e le opere di compensazione saranno attrattiva certa per specie faunistiche non più presenti e/o scarse in quantità e qualità.

È stato attentamente valutato anche il potenziale effetto cumulo sulla componente paesaggio al fine di appurare come l'impianto in progetto possa potenzialmente interferire con l'areale di studio anche in relazione degli impianti FER attualmente esistenti e con quelli previsti e/o prevedibili che comunque non risultano essere di numero e dimensioni tali da innescare fenomeni squalificanti.

Per definire ambiti di visuale effettivi, cioè gli ambiti nei quali è possibile riscontrare un potenziale impatto visivo del progetto è stato costruito un modello digitale del terreno attraverso il quale si sono definite le aree di visibilità dell'opera. Sviluppando tramite l'altimetria del territorio il procedimento di inter-visibilità, le aree da cui è percepibile l'impianto sono delimitate da elementi morfologici (crinali, fiumi etc.) e/o barriere antropiche (rilevati stradali e cave).

La carta dell'inter-visibilità riporta i calcoli effettuati tramite GIS supportati da campagna fotografica e foto aeree. La tabella seguente mostra in modo quantitativo quanto detto.

Rispetto all'area di potenziale influenza visuale si evince come la massima parte del territorio (6 km di raggio circa dall'impianto e dalla stazione utente) analizzato non subirà affatto

Grado (Normalizzato)	Ettari	Rapporto (%)
Molto alto	-	-
Alto	30,27	0,1%
Medio	95,88	0,4%
Basso	248,35	1,1%
Molto basso	788,42	3,4%
Nulla	22.330,05	95,0%
<b>Totale complessivo</b>	<b>23.492,96</b>	<b>100,0%</b>

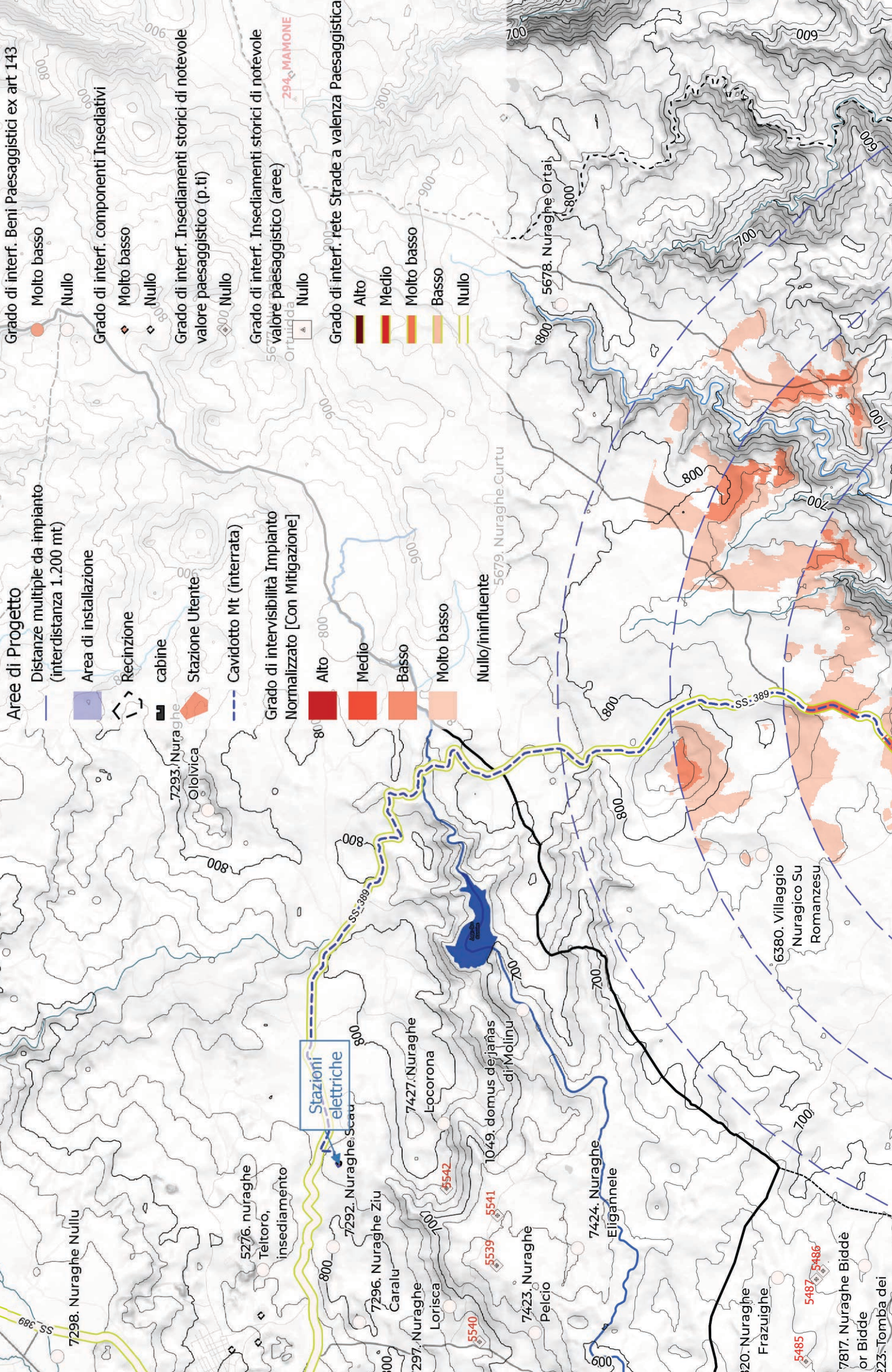
Tabella 1. — *Dati metrici del grado di interferenza visuale normalizzata alla distanza entro i 6 km dalle strutture in progetto*

l'interferenza visuale dal progetto (quasi il 95%) e che solo 125 ettari (localizzati entro i 1,2 km dell'impianto) ne subirà in maniera sensibile la presenza. Rispetto ai 23.500 ha dell'area di influenza meno di 1.000 ha risentiranno in maniera valutata come *bassa* e *molto bassa* (in cui meno del 30% dell'impianto sarà visibile e/o solo da una lunga distanza) e cioè meno dello 4,5% del territorio entro i 6 km dallo stesso.

Si confronti l'immagine seguente per una rappresentazione grafica di quanto detto (cfr, Figura 1 a pagina 37).



# Analisi del Grado di Interferenza Visuale sui beni a valenza paesaggistica dell'area di studio



## Arece di Progetto

Distanze multiple da impianto (interdistanza 1.200 mt)

Area di installazione

Recinzione

cabine

Stazione Utente

Cavidotto Mt (interrata)

Grado di intervisibilità Impianto Normalizzato [Con Mitigazione]

- Alto
- Medio
- Basso
- Molto basso

Nulla/ininfluente

## Grado di interf. Beni Paesaggistici ex art 143

- Molto basso
- Nulla

## Grado di interf. componenti Insediativi

- Molto basso
- Nulla

## Grado di interf. Insediamenti storici di notevole valore paesaggistico (p.ti)

- Nulla

## Grado di interf. Insediamenti storici di notevole valore paesaggistico (aree)

- Nulla

## Grado di interf. rete Strade a valenza Paesaggistica

- Alto
- Medio
- Molto basso
- Basso
- Nulla

Stazioni elettriche

7298. Nuraghe Nullu

5276. nuraghe Teltoro, insediamento

7296. Nuraghe Ziu Caralu

7297. Nuraghe Lorisca

7292. Nuraghe Scav

7427. Nuraghe Locorona

1049. domus de jañas dij Molinu

7423. Nuraghe Pelcio

7424. Nuraghe Eligannele

7820. Nuraghe Frazuighe

7817. Nuraghe Bidde or Bidde

1223. Tomba dei Giganti (Loc...

6380. Villaggio Nuragico Su Romanzesu

5679. Nuraghe Curtu

5678. Nuraghe Ortals

294. MANHONE

5540

5539

5541

5487

5486

5485



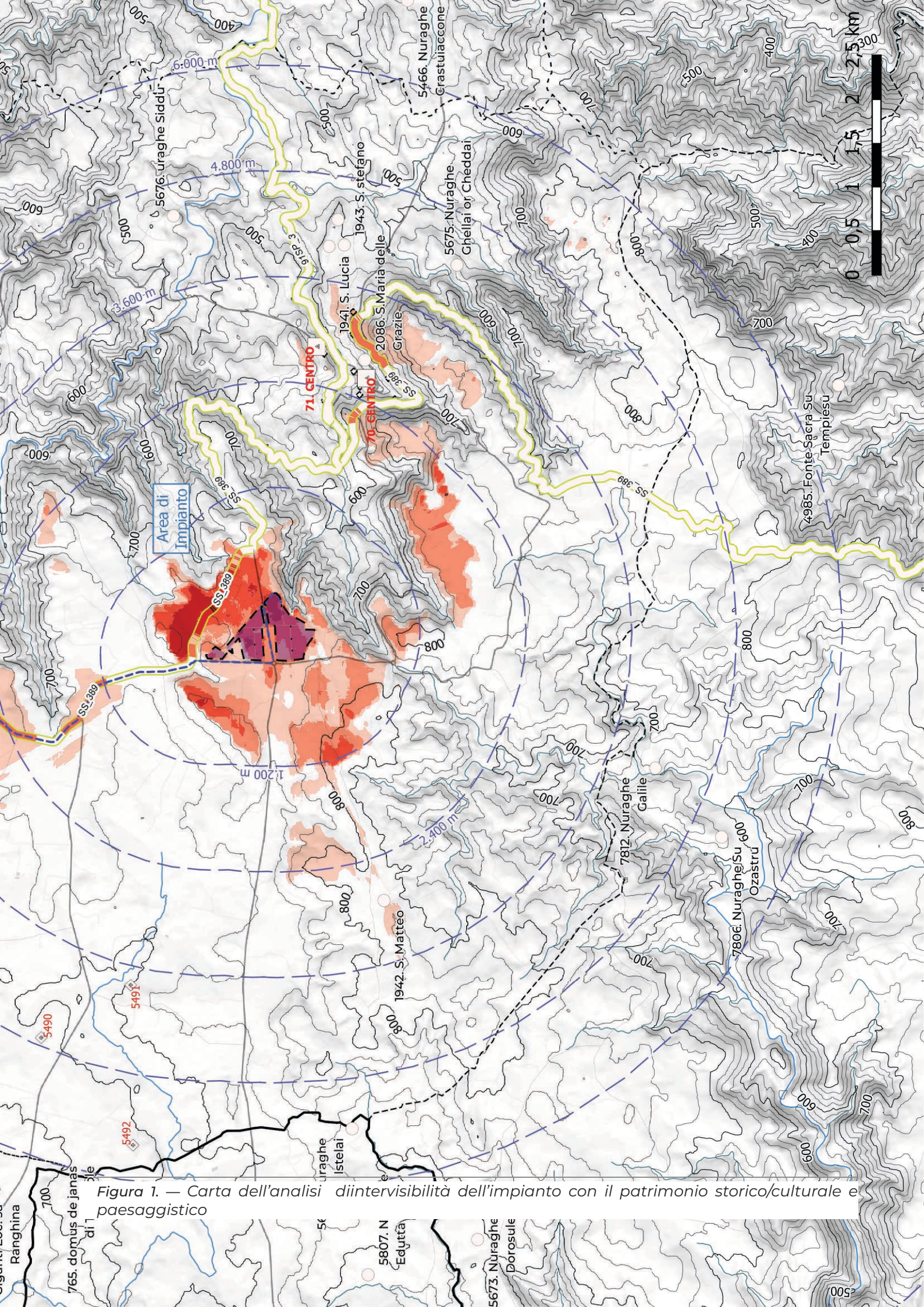
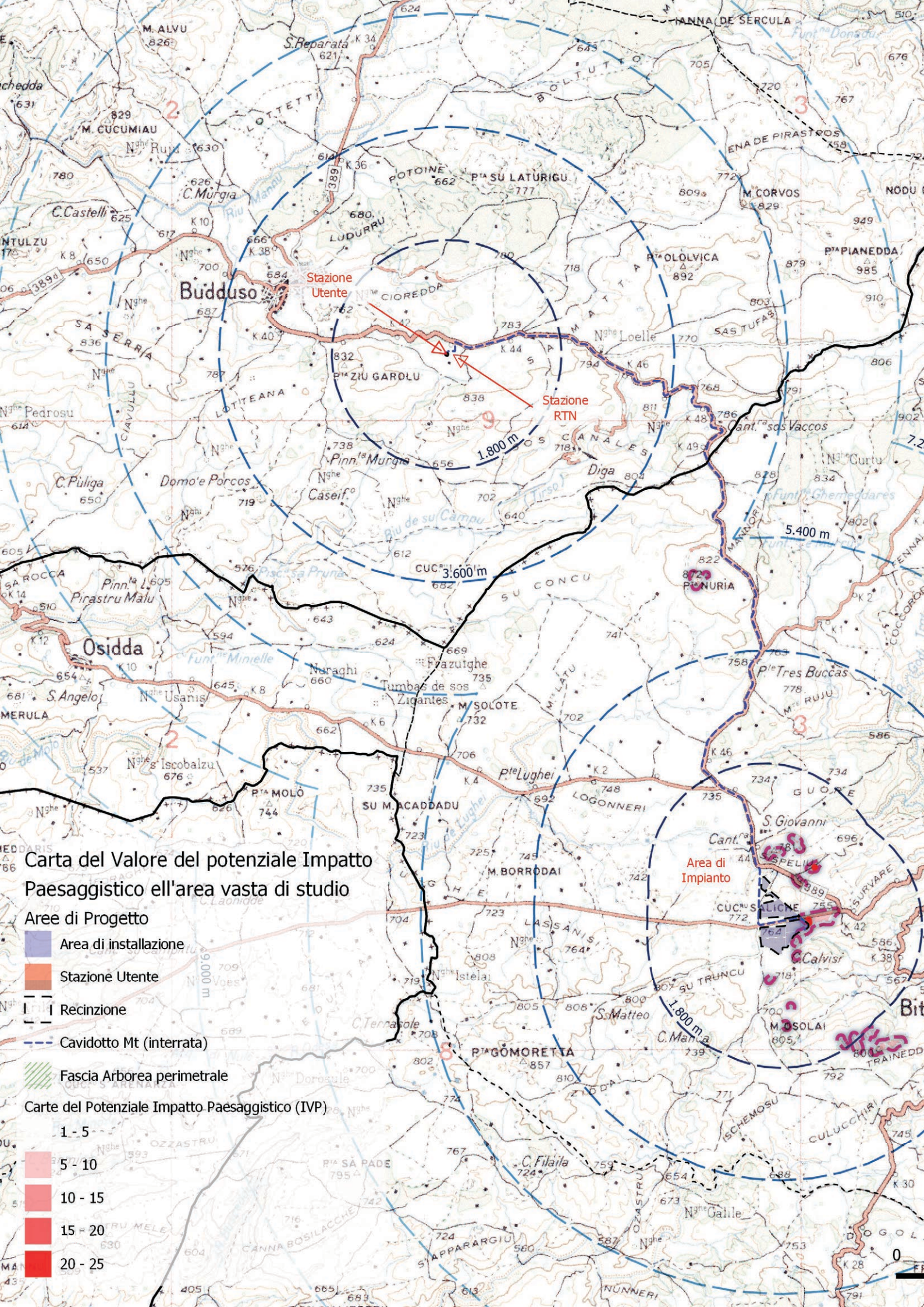


Figura 1. — Carta dell'analisi di intervisibilità dell'impianto con il patrimonio storico/culturale e paesaggistico





**Carta del Valore del potenziale Impatto Paesaggistico ell'area vasta di studio**

**Aree di Progetto**

- Area di installazione
- Stazione Utente
- Recinzione
- Cavidotto Mt (interrata)
- Fascia Arborea perimetrale

**Carte del Potenziale Impatto Paesaggistico (IVP)**

- 1 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 25

Area di Impianto

Stazione RTN

Stazione Utente

1.800 m

3.600 m

5.400 m

1.800 m



L'analisi ha consentito di valutare le caratteristiche complessive del mosaico ambientale e delle singole tessere che lo caratterizzano, in relazione alla morfologia del territorio e delle sue componenti essenziali; lo studio dell'inter-visibilità mostra inoltre le aree da cui è potenzialmente visibile l'impianto con indicazione della quantità della superficie apparente dell'impianto.

Un altro esame dell'influenza dell'opera sul paesaggio ha riguardato l'analisi del potenziale impatto paesaggistico che viene determinato dall'interrelazione tra il "valore del paesaggio" e la "visibilità dell'impianto".

Il valore del paesaggio scaturisce dalla quantificazione di elementi quali la naturalità del paesaggio, la qualità attuale dell'ambiente percettibile e la presenza di zone soggette a vincolo poiché ritenute di particolare importanza e valore.

La visibilità dell'impianto viene individuata analizzando la percettibilità (in relazione alla morfologia del territorio e la distanza da cui è percepibile), le peculiarità intrinseche dell'area quali ad esempio parchi, boschi, zone archeologiche ecc... ed anche dalla quantità di persone che frequenta quell'area.

I risultati (cfr. Figura 2) hanno messo in luce che l'impatto paesaggistico potenziale risulta basso ed è localizzato soprattutto in piccole aree territoriali a bassa frequentazione. Tutto questo a completamento di un quadro il più esaustivo possibile sull'analisi degli impatti ambientali potenziali per l'intervento progettuale proposto.

La superficie territoriale evidenziata negli elaborati tiene conto verosimilmente della quantità di impianto che un uomo potrebbe vedere considerando la sua altezza media e l'inclinazione e altezza dei moduli fotovoltaici al lordo della parte coperta dalle sole opere di mitigazione relative alla siepe perimetrale.

La carta del potenziale impatto paesaggistico, della visibilità e le foto in cui l'impianto risulta interamente visibile o in larga parte, mostrano come le zone da cui è realmente percepibile l'impianto si limitano ad alcune aree circoscritte in un ambito molto ristretto che, rapportato all'intero areale di potenziale interferenza rappresenta meno dell'1% dell'area di potenziale influenza visuale. Inoltre, risulta sempre utile ricordare che la durata dell'impianto è limitata.

#### 8.4 PAESAGGIO STORICO/ARTISTICO E PANORAMICO

Analizzando le qualità visive, sceniche e panoramiche dell'areale di studio devono annoverarsi quegli elementi che, per la loro particolare localizzazione, risultano essere punti (o percorsi) preferenziali per il godimento degli elementi di forza costituenti il paesaggio o, più semplicemente, postazioni preferenziali da cui appaiono esaltate le valenze panoramiche del territorio.

Figura 2. — Carta del potenziale impatto paesaggistico.

Per indagare la prima categoria di valori si è fatto diretto riferimento a quei beni, sparsi nelle campagne dell'area di studio, che rappresentano una testimonianza storica del tessuto identitario di questa parte di territorio. Si sono individuate le aree a diverso grado di visibilità in relazione alla 'quantità' di impianto che da questi siti si può potenzialmente visualizzare. Si è indicato inoltre l'angolo di visibilità dell'impianto o di una sua parte dal punto di osservazione del bene con cui è possibile valutare la quantità di impianto rispetto all'orizzonte visibile (che per l'uomo è di circa 60-65°).

L'impianto non interferisce fisicamente con nessuno dei beni vincolati individuati dal PPR sia tra quelli censiti come beni isolati sia tra le aree archeologiche vincolate o solo segnalate.

Con alcuni dei beni isolati l'interferenza può essere solo di tipo visiva e solo da alcuni punti particolari e con angoli di visuale di, al massimo 15°. Tutti rientrano comunque in un grado di interferenza visuale valutabile come al più Medio.

## 8.5 IL PAESAGGIO PERCEPITO

Nell'intorno dell'areale non sono presenti punti panoramici che interagiscono con l'impianto in progetto nella sua interferenza visuale col territorio

Un analogo discorso va fatto per quelle strade che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica da cui è possibile cogliere la diversità, peculiarità e complessità del paesaggio. Nel vasto ambito il PPR segnala soprattutto *la Strada Statale 389* che da Buddusò conduce a Bitti e *la SP n. 3* che da Bitti si dirige verso la costa ad Est.

Tra i più importanti percorsi a valenza paesaggistica che si collocano in prossimità dell'area di studio si evidenziano:

- a circa 150 metri a Nord dell'impianto la citata "SS 389" che attraversa il pianoro di San Giovanni. Nell'area di studio la strada evidenzia il sistema delle lievi colline sullo sfondo in un panorama prettamente agricolo e con scarse o nulle evidenze di naturalità.
- simile paesaggio è percepibile dalla "SP 3" che incrocia a circa 2.200 metri a Sud Est dell'impianto la su citata SS 389 in prossimità della periferia del centro urbano di Bitti.

I grafici sottostanti descrivono in maniera quali-quantitativa l'effetto dell'impianto sulle strade a valenza paesaggistica interferenti visivamente con l'impianto tra quelle individuate dal PPR all'interno dell'areale di studio.

Qualitativamente queste strade hanno comunque una valenza paesaggistica che può essere valutata come bassa soprattutto in prossimità dell'area industriale in trattando e che ospiterà l'impianto in quanto non si evidenziano elementi particolari del paesaggio trattandosi per la quasi totalità di tratti di territorio costituiti da aree coltivate a cereali con pochi fulcri visuali identificativi. Qui inoltre le peculiarità del paesaggio agrario sono praticamente assenti poiché non sono rilevanti, per quantità e qualità, i tipici muretti a secco caratterizzanti il paesaggio rurale tipico e risultano sparuti e del tutto occasionali gli elementi naturali.

È importante far notare che l'impianto si sviluppa su un terreno orizzontale e vista la sua collocazione risultano maggiormente percepibili gli elementi verticali. L'impianto di fatto è poco influente nel quadro percettivo dell'osservatore di passaggio.

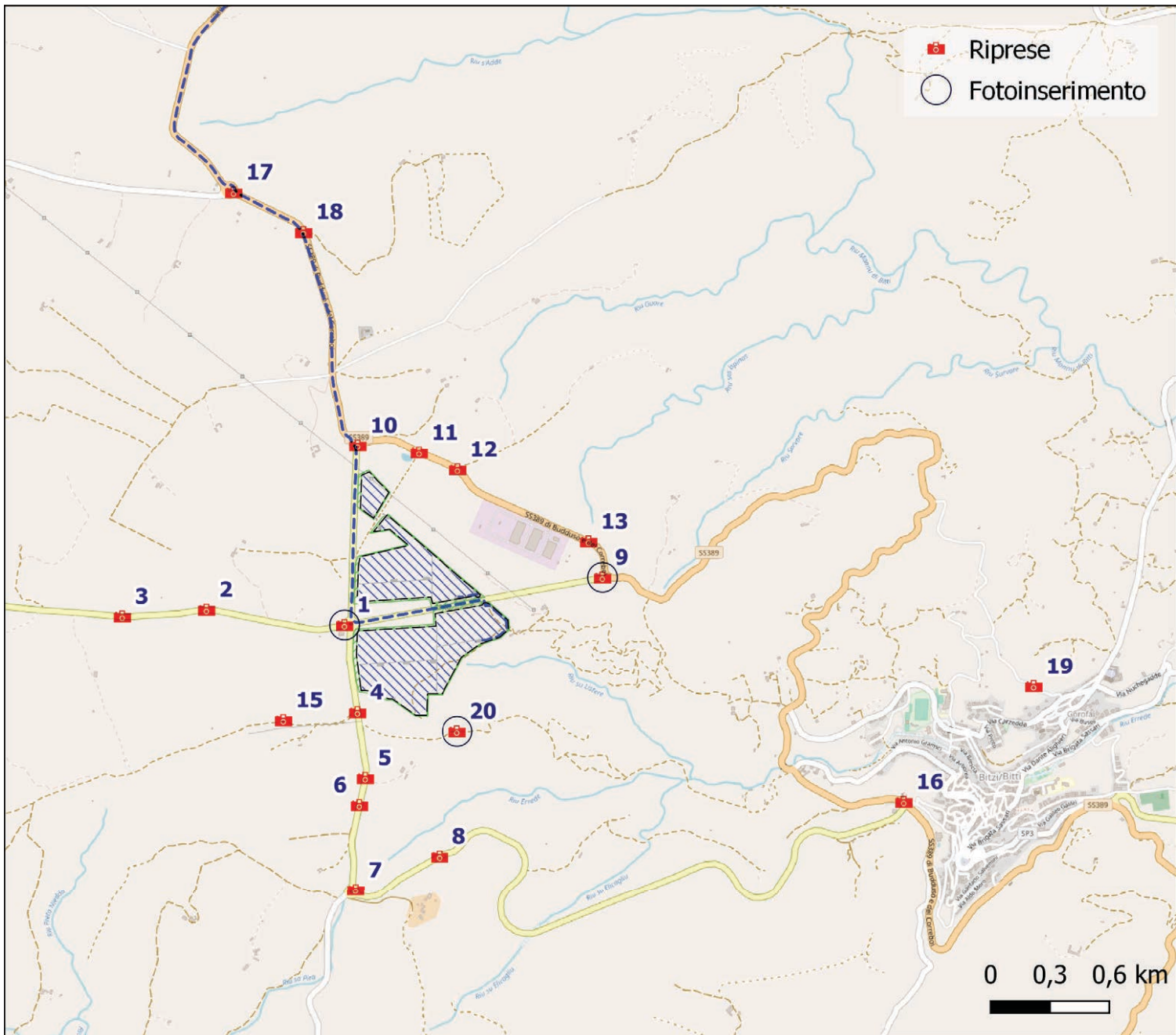
Nelle foto che seguono sono ritratti gli aspetti del panorama dell'areale di studio. I punti di ripresa fotografica sono stati collocati all'interno degli ambiti visuali analizzati e in corrispondenza degli elementi sensibili del territorio indicati dal PPR della Regione.

Le riprese fotografiche consentono di valutare se l'impianto è realmente visibile da tali punti e tracciati, oppure se rimane celato per la presenza di dislivelli e valutare, dunque, il potenziale impatto visivo prodotto dalla presenza dell'impianto fotovoltaico nel contesto paesaggistico. I punti di ripresa sono stati scelti considerando le aree che secondo lo studio dell'inter-visibilità hanno restituito dei gradi di visibilità maggiore ed in rapporto anche alla compresenza di siti sensibili quali ad esempio dei beni architettonici segnalati o delle aree archeologiche presenti. Lo scopo è quello di valutare anche con la tecnica del foto-inserimento come l'impianto si rapporta col contesto ed in particolar modo con i beni sensibili dell'area territoriale analizzata. I risultati dello studio fotografico hanno messo in evidenza di



come anche la sola presenza di ostacoli (alberi, case) anche piccoli (siepi e muretti perimetrali di recinzione dell'altezza di almeno 2 metri) impedisca la quasi totale visibilità dell'impianto (o di alcuna sua parte) oltre l'area di influenza diretta (tra i 1.200 e i 2.400 metri).

Le immagini dei foto-inserimenti mettono in luce il fatto che dalle aree limitrofe l'impianto è interamente visibile solo da particolari posizioni che non coincidono con aspetti territoriali di particolare pregio.





» Foto 1 - Ripresa da poche decine di metri dai confini ovest di impianto in corrispondenza della rotonda della SP 40 e a confine con l'area industriale di San Giovanni che ospiterà l'impianto.



» Foto 1 (particolare sx)





» Foto 1 (particolare sx) - FOTOINSERIMENTO





» Foto 1 (particolare dx)



» Foto 2 - Ripresa da 780 metri dai confini ovest di impianto in corrispondenza della SP 40.





» Foto 1 (particolare dx) - FOTOINSERIMENTO







» Foto 3 - Ripresa da 1200 metri dai confini ovest di impianto in corrispondenza della SP 40.



» Foto 4 - Ripresa dalla strada comunale (bretella della SS 389) a circa 120 m dal confine Sud dell'impianto in progetto.









» Foto 5 - Ripresa dalla strada comunale (bretella della SS 389) a circa 420 m dal confine Sud dell'impianto in progetto.



» Foto 6 - Ripresa dalla strada comunale (bretella della SS 389) a circa 560 m dal confine Sud dell'impianto in progetto.









» Foto 7 - Ripresa dalla strada comunale alle pendici ovest del monte Osolai (località Errede) a circa 940 m dal confine Sud dell'impianto in progetto.



» Foto 8 - Ripresa dalla strada comunale dal monte Osolai (località Errede) a circa 730 m dal confine Sud dell'impianto in progetto.









» Foto 9 - Ripresa dallo svincolo fra la SP 40 e la SS 389 a circa 600 m dal confine Est dell'impianto in progetto.



» Foto 9 (particolare)





» Foto 9 (particolare) - FOTOINSERIMENTO





» Foto 10 - Ripresa dalla SS 389 (km 56+600) a circa 140 m dal confine Nord dell'impianto in progetto.



» Foto 11 - Ripresa dalla SS 389 (km 56+900) a circa 250 m dal confine Nord dell'impianto in progetto.









» Foto 12 - Ripresa dalla SS 389 (km 57+200) a circa 410 m dal confine Nord -Est dell'impianto in progetto.



» Foto 13 – Ripresa dalla SS 389 (km 57+3500) a circa 580 m dal confine Nord-Est dell'impianto in progetto.









» Foto 14 – Ripresa dalla strada comunale in località Traneddu a circa 2.900 m dal confine Sud dell'impianto in progetto.



» Foto 15 – Ripresa dalla strada comunale in località Traneddu a circa 2.900 m dal confine Sud dell'impianto in progetto.









» Foto 16 – Ripresa dalla SS 389 in prossimità della Chiesa De Bonu Camminu nella periferia Ovest del centro urbano di Bitti a circa 2.300 m dal confine Sud-Est dell'impianto in progetto.



» Foto 17 – Ripresa in località Simmedi Atorgiu dalla SS 389 (km 55+500) a circa 1.550 m dal confine Nord dell'impianto in progetto.









» Foto 18 – Ripresa in località Simmedi Atorgiu dalla SS 389 al km 55+400 a 1.250 m dal confine nord dell'area di impianto.



» Foto 19 – Ripresa da località Il Miracolo (a nord della periferia Nord del centro urbano di Bitti) a circa 2700 m dal confine Est dell'area di impianto in prossimità della Chiesa di Nostra Signora della difesa.









» Foto 20 – Ripresa da 200 metri dal confine Sud dell'impianto in località Errede.



» Foto 20 (particolare)





» Foto 20 (particolare) - FOTOINSERIMENTO



## 8.6 EFFETTI SULLA VEGETAZIONE E SULLA FAUNA

Il parco fotovoltaico ben inerbito e circondato da arbusteti ripristina negli anni quegli scambi umici tra cotico erboso e suolo, che durante i 25 anni di esercizio dell'impianto possono ricreare buona parte della fertilità perduta in mezzo secolo di agricoltura intensiva e di pascolo. Non va dimenticato che le aree di impianto rientrano tra quelle a destinazione urbanistica industriale.

Come si è detto in fase di analisi dello stato attuale esistono alcune popolazioni e specie di animali però non minacciate da estinzione, e, sebbene si possano riscontrare alcune concentrazioni di specie di particolare interesse ecologico (ad esempio uccelli acquatici migratori) anche in zone di agricoltura più intensiva, quest'ultima provoca effetti nocivi sull'ambiente, quali l'impoverimento e l'erosione dei suoli, il sovrasfruttamento delle risorse idriche, la diminuzione della biodiversità, il cambiamento del paesaggio e la distruzione delle aree naturali residue, che interferiscono anche sulla fauna. La presenza su grandi estensioni di un cotico erboso curato e gli arbusti autoctoni e un'agricoltura ad alberi da frutto possono favorire la reintroduzione di specie autoctone estinte e l'avifauna troverà cibo e luoghi sicuri per la nidificazione.

L'utilizzazione delle forme di produzione di energia da fonti rinnovabili come alternativa alla produzione da fonti fossili che contribuiscono all'effetto serra e quindi ai cambiamenti climatici, ha effetti positivi generalizzati sia sulla biodiversità che sugli ecosistemi e gli interventi diretti del progetto mostra effetti positivi diretti sulla diversificazione degli habitat e sulle specie non più presenti nell'areale analizzato. Infatti, la mancanza di emissioni di anidride carbonica generate dall'energia solare fotovoltaica è un vantaggio per ridurre l'impatto del cambiamento climatico, che è stato identificato come la più grande minaccia per la fauna selvatica in generale<sup>3</sup>. Come per tutte le forme di sviluppo, ci sono potenziali impatti dallo sviluppo di impianti sugli uccelli, inclusa la perdita di habitat e il potenziale di mortalità da collisione<sup>4</sup>. Ma come descritto in un recentissimo studio<sup>5</sup> che ha analizzato l'effetto degli impianti fotovoltaici di taglia industriale della stessa tipologia a quella in progetto sulla componente avicola della fauna della California, saranno solo le specie più comuni e attratte dalle opere antropiche a risentirne in piccolissima parte. Peraltro si è constatato che l'ampiezza o la taglia dell'impianto non sono fattori determinanti e che sono plausibilmente da escludere ipotesi di causalità diretta a sostegno della tesi sull'innescarsi del così detto "lake effect" per le specie avicole legate all'acqua. Un approfondimento su tale tematica è stato riportato nel S.I.A..

L'attuale tecnologia fotovoltaica richiede circa 2 ettari di terreno per MW di produzione e la vegetazione viene spesso maldestramente rimossa. Tuttavia, i vantaggi del ripristino del sito per gli impollinatori e altri animali selvatici sono già stati recentemente riconosciuti<sup>6</sup>, e gli sviluppatori in tutte le aree del mondo si stanno muovendo verso il ripristino dei siti su basi ecologiche tramite interventi a basso impatto<sup>7</sup> nelle modalità e scopi perseguiti nel progetto dell'impianto in esame.

Il sistema agro-voltaico attua il connubio tra agricoltura e strutture fotovoltaiche su terreno e ciò, diversamente da quanto accade nei terreni agricoli, nel terreno utilizzato per la realizzazione di impianti fotovoltaici non necessita di nessun tipo di biocidi, che mettono a rischio flora e fauna, per determinare un ambiente capace di favorire le specie di fauna e flo-

<sup>3</sup> Urban MC. *Accelerating extinction risk from climate change*. Science. 2015; 348: 571–573. pmid:25931559 (<https://doi.org/10.1126/science.aaa4984>)

<sup>4</sup> Smith JA, Dwyer JF. *Avian interactions with renewable energy infrastructure: an update*. Condor 2016; 118: 411–423 (<https://doi.org/10.1650/CONDOR-15-61.1>)

<sup>5</sup> K. Kosciuch ,D. Riser-Espinoza, M. Geringer, W. Erickson - *A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S.* - Case Stud April 24, 2020 (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232034>)

<sup>6</sup> Sinha P, Hoffman B, Sakers J, Althouse L. *Best practices in responsible land use for improving biodiversity at a utility-scale solar facility*. Case Stud Environ. 2018; 2(1): 1–12 (<https://doi.org/10.1525/cse.2018.001123>)

<sup>7</sup> Walston LJ, Mishra SK, Hartmann HM, Hlohowskyj I, McCall J, Macknick J. *Examining the potential for agricultural benefits from pollinator habitat at solar facilities in the United States*. Environ Sci Technol. 2018; 52: 7566–7576. pmid:29806456 (<https://doi.org/10.1021/acs.est.8b00020>)



ra che naturalmente lo abitano. La diversità botanica risulta maggiore negli impianti solari rispetto a terreni agricoli equivalenti. Ciò dipende da una gestione meno intensiva tipica di un impianto solare.

Laddove la diversità botanica è più elevata risulta una maggiore abbondanza, per esempio, di lepidotteri e imenotteri e, in molti casi, anche a un aumento della diversità delle specie. L'aumento della diversità botanica e di conseguenza la disponibilità di invertebrati comporta, altresì, una maggiore diversità delle specie di avifauna e in alcuni casi un aumento del numero di individui. Inoltre, sviluppandosi diversi habitat erbacei, gli impianti solari contribuiscono a creare un mosaico di tipi di habitat importante per un maggior numero di specie, particolarmente nell'ambiente agricolo.

Con le opere di mitigazione paesaggistica e ambientale previste ed in particolare con il progetto di implementazione del sistema floristico per l'area di impianto si prevede, con gli anni, un miglioramento dell'ecosistema esistente anche al di fuori del sito in esame. Attraverso la creazione di aree inerbite a copertura del suolo collocate al disotto dei pannelli fotovoltaici; fasce perimetrali e siepi arboree fino anche oòtre due metri sul livello del suolo sarebbero parte integrante di un sistema di rete ecologica opportunamente progettato ed atto a favorire la biodiversità e la connettività ecosistemica a scala di campo e territoriale. Questo porterà a un miglioramento ecologico che apporterà benefici alle specie animali e vegetali presenti nell'area vasta di impianto.

## 8.7 EFFETTI SOTTO IL PROFILO SOCIO-ECONOMICO

Trattandosi di impianti che non richiedono la presenza di personale in centrale, l'esercizio delle centrali fotovoltaiche non è, in genere, all'origine di apprezzabili riflessi diretti sull'occupazione locale.

La *Società Proponente*, consapevole dell'importanza di realizzare le condizioni per favorire un armonico inserimento delle sue iniziative nel contesto locale, si dichiara sensibile rispetto all'esigenza di assicurare positive ricadute economiche nel territorio, conseguenti alla realizzazione dell'impianto. A tal fine, nell'ambito dell'affidamento dei lavori di realizzazione dell'impianto (sia nelle fasi di preparazione preliminare del terreno che nell'ambito della realizzazione delle reti elettriche), nonché nell'ambito dell'assegnazione delle attività di guardiania e di manutenzione programmata, la società si impegna a coinvolgere prioritariamente aziende operanti nel contesto locale, sempre che siano in possesso delle necessarie qualifiche. Le attività agricole a svolgersi saranno peraltro affidate ad aziende del luogo al fine di non disperdere la manovalanza agricola.

## 8.8 EFFETTI SULLA SALUTE PUBBLICA

La presenza di un impianto fotovoltaico non origina rischi apprezzabili per la salute pubblica; al contrario, su scala globale, lo stesso determina effetti positivi in termini di contributo alla riduzione delle emissioni di inquinanti, tipiche delle centrali a combustibile fossile, e dei gas serra in particolare.

Per quanto riguarda il rischio elettrico, sia i moduli fotovoltaici che le cabine di centrale saranno progettati ed installati secondo criteri e norme standard di sicurezza, in particolare per quanto riguarda la realizzazione delle reti di messa a terra delle strutture e componenti metallici.

Anche le vie cavo interne all'impianto saranno posate secondo le modalità valide per le reti di distribuzione urbana e seguiranno percorsi interrati.

Per quanto attiene alla presenza di campi elettromagnetici ed alle emissioni acustiche, in ragione dell'ubicazione prescelta per l'impianto, possono ragionevolmente escludersi rischi per la salute pubblica.

## 8.9 PRODUZIONE DI RIFIUTI

La costruzione e l'esercizio di un campo fotovoltaico non determina significative produzioni di rifiuti.



Durante la fase di cantiere, in particolare, sarà assicurata una attenta gestione dei rifiuti prodotti che prevederà modalità di raccolta selettiva dei residui e l'applicazione di tutte le misure necessarie per limitarne la produzione. Al termine delle attività di costruzione, inoltre, l'impresa incaricata dovrà attivarsi per rimuovere ed avviare a smaltimento e/o a recupero tutti i materiali di scarto prodotti e temporaneamente accumulati in loco.

## 8.10 CAMPI ELETTROMAGNETICI

Gli impianti fotovoltaici, essendo caratterizzati dalla presenza di elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono potenzialmente interessati dalla presenza di campi elettromagnetici.

I generatori e le linee elettriche costituiscono sorgenti di bassa frequenza (50 Hz), a cui sono associate correnti elettriche a bassa e media tensione.

L'attenzione per possibili effetti di campi elettromagnetici è giustamente focalizzata su linee elettriche di tensione più elevata. La normativa di riferimento circa le linee elettriche (DPCM 08/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti") ha definito, infatti, i limiti di esposizione e valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti. Nel medesimo ambito, il decreto stabilisce anche un obiettivo di qualità per il campo magnetico, ai fini della progressiva minimizzazione delle esposizioni. I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità di cui al suddetto decreto non si applicano ai lavoratori esposti per ragioni professionali.

A tale proposito corre l'obbligo di evidenziare come l'area interessata dall'impianto sia caratterizzata dall'assenza di popolazione residente; gli unici insediamenti abitativi si trovano, infatti, ad una distanza dagli impianti elettrici tale da escludere qualunque rischio di esposizione diretta.

I cavidotti in progetto, essendo interrati, risultano schermati dal terreno.

In definitiva possono ragionevolmente escludersi, sulla base delle attuali conoscenze, effetti dovuti a campi elettromagnetici sull'ambiente o sulla popolazione derivanti dalla realizzazione dell'opera. A tale proposito, si sottolinea inoltre che la gestione dell'impianto non prevede la presenza di personale durante l'esercizio ordinario.



# 9.

## CONCLUSIONI

A valle del presente Studio di Impatto Ambientale sul progetto relativo all'impianto ecofotovoltaico su strutture meccaniche a "inseguimento solare" mono assiali da installarsi entro i confini dell'area industriale di *San Giovanni* in Bitti (NU), tenendo conto delle analisi condotte, delle misure di pianificazione atte ad impostare un'adeguata strategia di conservazione, valutata la possibilità, con cautela, di espianto di arbusti di specie comunque di non notevole interesse presenti e rilevata la necessità di opportune opere di mitigazione e compensazione con lo scopo di ricostruire gli habitat di specie animali tutelate da convenzioni internazionali, si può affermare che l'impianto così come previsto possiede i requisiti di:

---

### **Compatibilità per gli ambiti di tutela naturalistica**

In quanto il sito non presenta entro una fascia sensibile, anche in forza del Regolamento Regionale 24/2010, Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "*Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*", siti di Importanza Comunitaria (SIC) o Zone di Protezione Speciale (Zps).

Ed inoltre non rientra entro i limiti di aree destinate a parchi e riserve e siti di rilevanza naturalistica.

L'impianto e le sue parti sono pienamente compatibili riguardo gli ambiti di protezione naturalistica.

---

### **Compatibilità floro-faunistica**

L'esecuzione dell'impianto può influire in maniera importante sulle varie tipologie di ecosistemi presenti nell'intero areale di studio migliorando e integrandosi con "*la rete ecologica regionale*". Infatti, le aree scelte per l'intervento sono quelle a minore interesse sul piano scientifico e naturalistico ma le opere di inerbimento progettato per la reintroduzione della Gallina prataiola e le siepi arboree, si ritiene, possano essere importanti per la diversificazione delle biodiversità e per l'instaurarsi di un sistema ecologico attualmente limitato e occasionale. Lo studio eco sistemico dell'area di impianto mostra un territorio frammentato e con poche patch di interesse conservazionistico. Si evince che l'intervento non andrà ad incidere in maniera negativa sull'attuale configurazione eco sistemica ed anzi, così come pensato, andrà a migliorare ed ampliare la tipologia e la qualità degli habitat dell'area.

L'impatto sulla vegetazione esistente sarà minimo e comunque ristretto a piccole aree (a vegetazione semi-naturale) in posizione di confine e non direttamente interessate dall'intervento. Il disturbo durante le attività di cantiere sarà legato principalmente al sollevamento di polveri di natura transitoria, ma la capacità di rigenerazione di alcune specie botaniche (tipiche delle prime successioni ecologiche) ripristinerà in tempi brevi le zone di suolo rimaneggiato. Per il basso interesse scientifico delle specie presenti si stima un ridotto impatto ambientale per l'aspetto floristico-vegetazionale.

L'inserimento dell'impianto fotovoltaico non influisce significativamente sulla componente faunistica. Il disturbo arrecato dalle attività agricole estensive e zootecniche e la conseguente banalizzazione vegetazionale sono invece i motivi principali che rendono poco idoneo il sito alla presenza di specie di particolare pregio. Le poche specie avifaunistiche di particolare interesse sono infatti legate alle aree lagunari e umide (molto distanti dall'impianto) e i taxa



dei rettili potranno subire un disturbo temporaneo durante le attività di cantiere.

Si ritiene dunque oltre che pienamente compatibile l'intervento proposto sotto il profilo faunistico è da ritenere migliorativo rispetto allo stato attuale per l'aumento delle risorse floro-faunistiche territoriali.

---

#### ***Compatibilità pedo agronomica, essenze e paesaggio agrario***

Valutate le interferenze che l'intervento può generare sull'utilizzazione agricola dell'area e quindi sulle sue produzioni: appare evidente che il paesaggio agrario dell'area oggetto di analisi e quello delle aree limitrofe subirà modificazioni senz'altro compatibili a seguito dell'intervento programmato. Come descritto nessun elemento del paesaggio agrario è presente o interferisce con il sito e che, comunque, nessuno di essi verrà in alcun modo demolito o modificato dall'attuazione dell'intervento previsto. Inoltre, non sono state rilevate colture di pregio sia nell'area di intervento che nello stretto intorno.

L'area ha attualmente una destinazione d'uso 'industriale' secondo le previsioni dello strumento urbanistico comunale.

---

#### ***Compatibilità piano tutela delle acque***

Dalle analisi effettuate sulla componente "acqua" in relazione ai requisiti del Piano Regionale di Tutela si evidenzia l'assenza di alcuna interferenza dell'opera in progetto. Le sole interferenze riguardano alcuni attraversamenti che avverranno comunque su strada esistente asfaltata (anche attraverso T.O.C.) per i cavidotti interrati di trasmissione alla stazione utente pertanto il progetto può certamente essere ritenuto compatibile con i piani di settore e compatibile sotto il profilo della valutazione eseguita per la componente idrica superficiale e sotterranea.

---

#### ***Compatibilità acustica***

L'intervento risulta essere pienamente compatibile sotto il profilo acustico non influenzando se non risibilmente su tale aspetto.

---

#### ***Compatibilità emissioni non ionizzanti***

Il progetto rispetta i requisiti minimi di sicurezza riguardanti le emissioni non ionizzanti (elettromagnetiche) e dunque risulta pienamente compatibile.

---

#### ***Compatibilità paesaggistica e dei beni storico-archeologici e identitari***

Dall'attento studio sul paesaggio e dei beni che lo costituiscono ed anche in relazione agli impianti già presenti si può affermare che l'impianto così come previsto risulta sufficientemente compatibile poiché genera impatti del tutto trascurabili sotto il profilo dell'assetto identitario, storico e paesaggistico nell'area di influenza analizzata.

---

#### ***Compatibilità idrogeologica e P.A.I.***

L'impianto ed i cavidotti, così come anche la Stazione utente in progetto, così come sono previsti, per tutta la loro interezza, ove rientrano all'interno di vincoli idrogeologici o in aree con pericolosità idrogeologica sono stati attentamente trattati secondo le migliori tecniche ingegneristiche disponibili al fine di migliorare ove possibile il rischio idrogeologico connesso. Non si prevede alcun possibile aumento dei rischi sia sotto il profilo geologico che idrogeologico e che le opere non incideranno negativamente sull'area di intervento. Si ritiene dunque che l'impianto sia pienamente compatibile dal punto di vista geologico ed idrogeologico.

---

#### ***IN CONCLUSIONE***

Considerato che:

- le interferenze sulla componente naturalistica, sugli aspetti relativi alla degradazione del suolo e sul paesaggio sono trascurabili e mitigabili e non sono tali da innescare processi di degrado o impoverimento complessivo dell'ecosistema ma, al contrario, apporteranno dei miglioramenti;
- e che la localizzazione in una zona industriale dell'impianto e lontana dal centro abitato, al di fuori di aree protette e poco visibile dai punti di osservazione privilegiati (strade, punti panoramici, ecc.), fa sì che l'impianto generi impatti di tipo paesaggistico del tutto trascurabili;



altresi,

- visto il quadro di riferimento legislativo e programmatico per cui il Progetto risulta compatibile rispetto alle previsioni delle pianificazioni vigenti territoriali e di settore sia regionali provinciali che comunali, si può affermare che il sito in Località Virchilli presso l'area industriale *San Giovanni* di Bitti (NU) consentono l'installazione dell'impianto eco-fotovoltaico (comprese le strutture di collegamento alla rete elettrica nazionale ricadenti anche in territorio comunale di Buddusò (SS)) per la ricostituzione di habitat di specie animali tutelate da convenzioni internazionali e per la produzione di energia della potenza di 30,94 MWp, facendo particolare attenzione all'inserimento nell'ambiente e nel paesaggio e rispettando le prescrizioni e le misure necessarie alla mitigazione e compensazione degli impatti.

### *I progettisti*



The image shows two professional seals and signatures. The seal on the left is circular, with the text 'REGIONALE DEI GEOLOGI DI SICILIA' around the perimeter. Inside, it reads 'Dott. Geol. OGNIBENE MICHELE n. 3003 Sez. A'. Below the seal is a handwritten signature in blue ink, and below that, the printed name 'geol. Michele Ognibene'. The seal on the right is also circular, with the text 'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI...' around the perimeter. Inside, it reads 'DOTT. ING. IVO GULINO Sez. A Settore civile e ambientale n° 8169'. Below the seal is a handwritten signature in blue ink, and below that, the printed name 'ing. Ivo Gulino'.

