

RISORSESARDE s.r.l.

EX SS131 KM 10. 500 SN
09028 SESTU (CA)
P.IVA 04015180922

SNT-SINTESI NON TECNICA

PROGETTO PER LE REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO FOTOVOLTAICO DI POTENZA DI PICCO
94,99 MW CON ACCUMULO DI 10MW SITO NEL
COMUNE DI UTA IN LOCALITA' "SU INZIRU"
E CONNESSIONE AT ALLA RETE ELETTRICA

SITA NEL COMUNE DI UTA E DI ASSEMINI

Data: Dicembre 2023

PROGETTAZIONE



PROGETTISTA INCARICATO

Ing. Luca Demontis
Via Ruggero Bacone 4
09134 Cagliari
lucademontis@sviluppo-ambiente.com

GRUPPO DI LAVORO

Ing. Filippo Mocchi Ing. Michela Marcis Archeol. A. Luisa Sanna
Arch. Michela Usala Ing. Giulia Argiolas Geol. Andrea Serreli
Ing. Marco Muroni Ing. Roberto Mura
Ing. Jacopo Mulas Ing. Michele Suella



INDICE

INTRODUZIONE.....	2
1. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	3
1.1 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO	3
1.2 BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA.....	4
1.3 PRINCIPALI FASI DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	6
1.4 LA SOCIETÀ PROPONENTE	8
1.5 AUTORITÀ COMPETENTE ALL'APPROVAZIONE DEL PROGETTO.....	8
1.6 INFORMAZIONI TERRITORIALI	9
2. MOTIVAZIONE DELL'OPERA.....	14
3. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA.....	15
3.1 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE	15
3.2 ALTERNATIVE PROGETTUALI	15
3.3 ALTERNATIVE TECNOLOGICHE	15
3.4 ALTERNATIVA "ZERO"	16
4. ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DELL'OPERA	17
4.1 EFFETTI SULLA POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	18
4.2 EFFETTI SOTTO IL PROFILO SOCIO-ECONOMICA	18
4.3 EFFETTI SULLA FLORA	19
4.4 EFFETTI SULLA FAUNA	20
4.5 EFFETTI SUL SUOLO E SOTTOSUOLO	21
4.6 EFFETTI SULLA GEOLOGIA E ACQUE	22
4.7 EFFETTI SULL'ATMOSFERA.....	23
4.8 EFFETTI SUL SISTEMA PAESAGGISTICO.....	25
4.9 ULTERIORI ASPETTI IN APPROFONDIMENTO: I RIFIUTI	27

INTRODUZIONE

Il presente elaborato costituisce la Sintesi in linguaggio non tecnico del Progetto denominato "**Risorse sarde**" presentato dalla società **RISORSE SARDE S.r.l.** per la **realizzazione e gestione di un nuovo impianto fotovoltaico**, da realizzarsi nel Comune di Uta (CA) in località "Su Inziru", in zona Turistica "F" come da inquadramento urbanistico del Comune di Uta, conforme all'Art.20, comma 8, lettera c-quater del D.Lgs. 199/2001.

Negli ultimi anni, l'Unione Europea ha incentivato notevolmente l'utilizzo di pannelli fotovoltaici al fine di produrre nuova energia "pulita" che contribuisca a soddisfare il fabbisogno annuo di energia elettrica di ogni Stato. Una delle maggiori criticità legate agli impianti solari, sta nel fatto che sottraggano spazi significativi allo sviluppo agricolo e l'Italia è un Paese all'interno del quale l'economia agricola riveste un ruolo di fondamentale importanza, è infatti ai primissimi posti in Europa per valore della produzione di beni e servizi.

La produzione di energia rinnovabile attraverso l'effetto fotovoltaico, rappresenta oggi la soluzione più semplice ed economica per la produzione di energia elettrica rinnovabile, inoltre è inesauribile e non comporta emissioni inquinanti.

Al fine di verificare la compatibilità dell'opera con il contesto ambientale di riferimento, l'iter autorizzativo ha previsto la Valutazione di Impatto Ambientale, una procedura amministrativa di supporto per l'autorità competente, finalizzata ad individuare, descrivere e valutare gli impatti ambientali dell'opera proposta.

1. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

1.1 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO



Inquadramento delle aree di progetto su ortofoto.

La zona d'intervento è situata all'interno del comune di Uta (CA) in località "Su Inziru", per una superficie totale di circa 120 ettari.

Risulta delimitata a nord-ovest dal rilievo di "Su Niu de su Pilloni", a sud dalla strada provinciale pedemontana e ad est da private proprietà e da una viabilità interpodereale.

E' abbastanza evidente come la suddetta infrastruttura provinciale che la perimetra renda l'accessibilità all'area abbastanza agevole sia per chi proviene dalla S.S. 130 che dalla direzione opposta.

Orograficamente si presenta debolmente degradante in direzione da nord-ovest verso sud-est passando da una quota massima di circa 100,00 a circa 25,00 mt su una distanza di circa 1.000,00 metri, pertanto una pendenza inferiore al 7.5%.

Attualmente l'area, fatta eccezione per una modesta volumetria esistente posta in prossimità della strada provinciale e di alcuni volumi tecnici diffusi su tutto il comparto, risulta totalmente ineditata, è presente uno schema viario podereale consolidato e una rete idrica, anche se a scopo irriguo, organicamente diffusa e per alcune parti in fase di decadimento.

L'ubicazione dell'area del progetto fotovoltaico è situata a nord-ovest dell'area industriale di Macchiareddu, ad est del lago del Cixerri e a sud-ovest del comune di Uta. Per quanto riguarda il progetto di connessione, questo seguirà la Strada Provinciale 2 all'interno del comune di Uta, proseguirà all'interno del Consorzio industriale di Macchiareddu attraverso la strada consortile, e infine terminerà il suo percorso nella stazione elettrica all'interno dell'area industriale Macchiareddu all'interno del Comune di Assemini.

1.2 BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

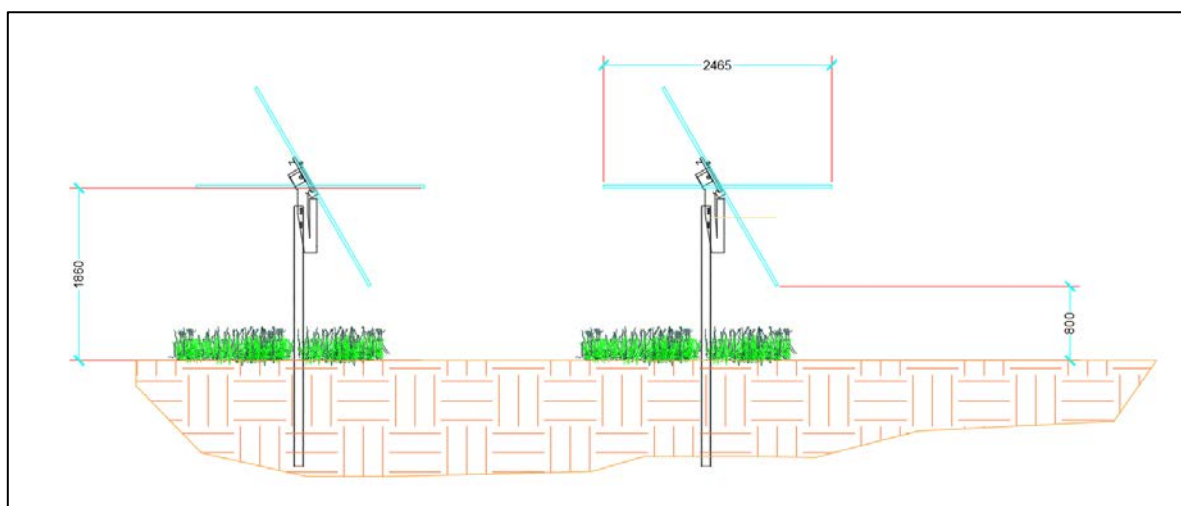
L'analisi delle alternative progettuali ha portato alla definizione di un impianto fotovoltaico costituito da 153.216 moduli in silicio monocristallino con tecnologia half cell che saranno posizionati a terra tramite tracker mono-assiali, in acciaio zincato, per una superficie captante di circa 428.286 m².

La potenza di picco prevista dell'impianto è di 94,993 MWp, ottenuta utilizzando moduli aventi ciascuno una potenza di picco totale di 620 Wp.

La soluzione tecnologica proposta prevede un sistema ad inseguitore solare in configurazione monoassiale per un totale di:

- 353 Tracker da 7 moduli
- 354 Tracker da 14 moduli
- 161 Tracker da 21 moduli
- 5086 Tracker da 28 moduli

In questo modo nella posizione a +/-55° i pannelli raggiungono un'altezza minima dal suolo di 0,80 m e un'altezza massima di circa 2.9 m. La distanza prevista tra le file di pannelli sarà circa 4.3 m.



Sezione tracker e moduli

I moduli saranno installati a terra tramite tracker mono-assiali, in acciaio zincato, orientati con asse principale nord-sud e tilt massimo variabile tra -55° e +55°.

Da un punto di vista elettromeccanico l'impianto è costituito da 20 sottocampi e per ogni sottocampo è previsto un sistema di conversione DC/AC con inverter di piccola taglia distribuiti lungo il rispettivo sottocampo. Il sistema di trasformazione prevede l'installazione di trasformatori BT/MT 0,8/30 kV della taglia di 5000 kVA ubicati all'interno di apposite cabine di trasformazione all'interno del campo stesso. L'intero impianto è suddiviso in 2 dorsali, ognuna delle quali conta 10 sottocampi. La singola dorsale è costituita da 10 cabine di sottocampo, collegate tra loro con connessione MT a 30kV in entra-esce. Entrambe le dorsali confluiscono nella cabina di raccolta, dalla quale partiranno i cavidotti MT verso la sottostazione utente. È previsto inoltre un sistema di accumulo di potenza pari a 10MW, che verrà connesso alle dorsali (5MW di accumulo a dorsale) all'interno della sottostazione utente.

Entrambe le dorsali confluiranno in una cabina di raccolta MT, collocata in adiacenza alla sottostazione elettrica MT/AT per la connessione alla RTN a 150 KV.

In considerazione del fatto che la tecnologia dei sistemi di accumulo è in continua evoluzione sia in termini di componenti, di parametri prestazionali che di modalità di integrazione nella rete elettrica, l'identificazione

della tipologia di sistema di accumulo specifico da implementare per il progetto in esame è demandata ad una fase successiva, una volta definita la fattibilità tecnico-progettuale ed economica.

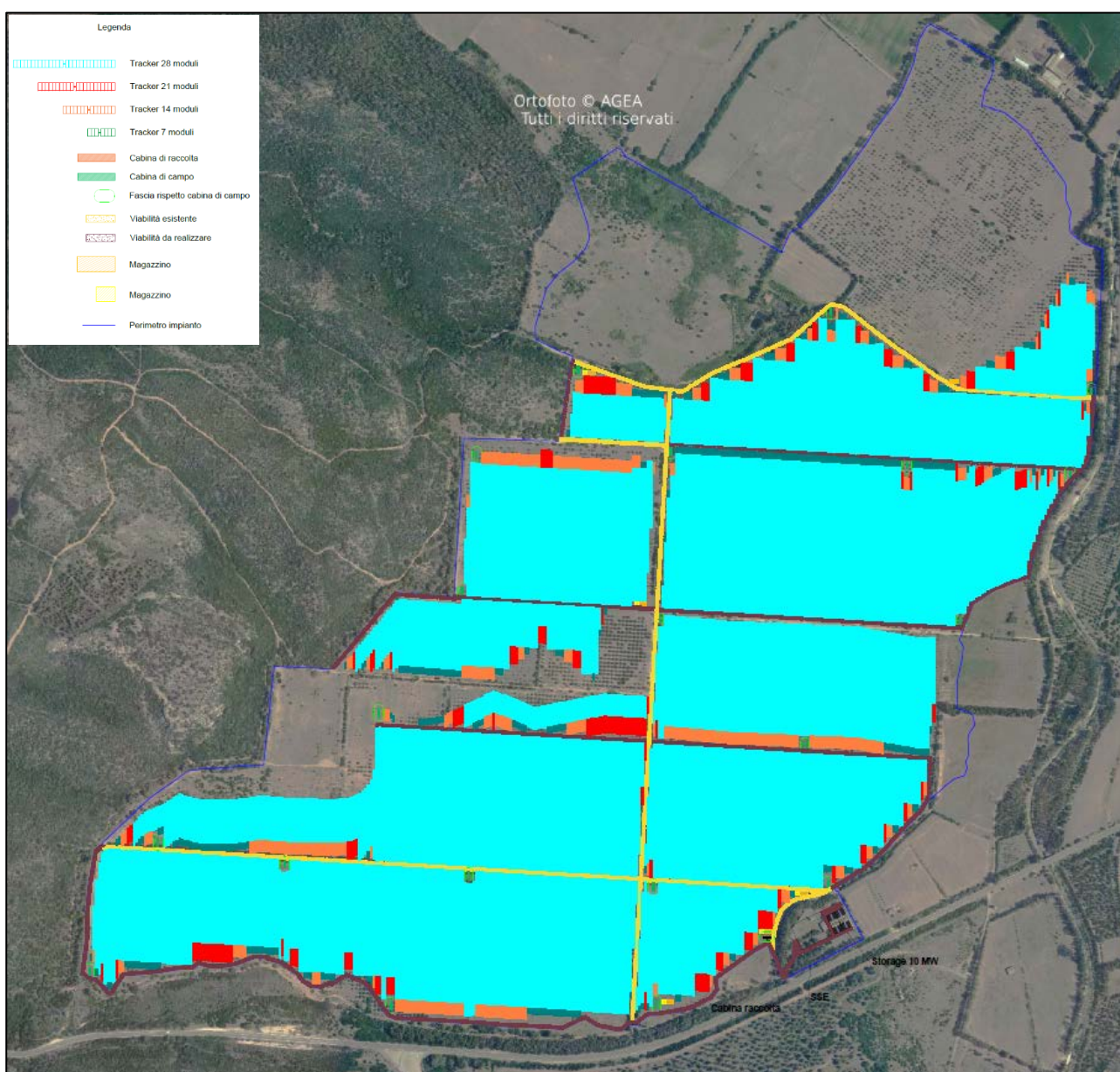
La progettazione dei cabinati è stata considerata anche in termini di ingombro volumetrico; la distanza dei trackers dalle aree destinate ad ospitarli è stata infatti fissata in modo che il cabinato non generi effetti di ombreggiamento sui moduli con conseguente perdita di producibilità dell'impianto.

La superficie coperta in progetto (impianto, cabine, accumulo e SEEU elevazione) è dunque di 42,99 ettari, per un indice di copertura del 35,80% (<50%).

Sono previste fasce di distacco dai confinanti di 8 m, la fascia di rispetto stradale per strade extraurbane secondarie (min. 30 m), fasce di distacco dalle strade locali di accesso ai terreni agricoli dell'area e dagli edifici di 15 m.

Le strade interne ai lotti (strada perimetrale e strade interne di raccordo dei filari di pannelli) hanno una larghezza minima di 5 m.

Si riporta a seguire un'immagine con il layout progettuale proposto.



Inquadramento progetto su ortofoto

1.3 PRINCIPALI FASI DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il progetto prevede che sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio l'accesso al campo fotovoltaico consenta un transito agevolato dei mezzi di lavoro e degli autoveicoli addetti alla manutenzione dei pannelli fotovoltaici.

Si prevedono le seguenti fasi principali per la realizzazione dell'impianto in progetto:

- 1) recinzione dell'area di cantiere – operai specializzati, mediante l'impiego di macchine operatrici, provvederanno all'infissione dei pali e della rete metallica lungo tutto il perimetro dell'area e all'installazione del cancello di accesso al cantiere in corrispondenza della viabilità esterna, di dimensioni adeguate al passaggio dei mezzi di cantiere.
 - 2) preparazione della viabilità di accesso: operai specializzati, mediante l'impiego di macchine operatrici, provvederanno alla manutenzione delle strade esistenti tramite eliminazione di erbe infestanti ed eventuali piante cespugliose che invadono le carreggiate, nei tratti di viabilità rurale caratterizzata da traffico limitato. Dove necessario verrà regolarizzato il fondo stradale.
 - 3) allestimento del cantiere: questa fase riguarda tutte le operazioni necessarie per delimitare le aree di cantiere e per realizzare le piazzole di stoccaggio dei materiali, ricovero e manutenzione dei mezzi d'opera, nonché i punti in cui verranno installati le cabine di servizio per il personale addetto e i box per uffici, spogliatoi, servizi igienici, spazio mensa, depositi per piccola attrezzatura e minuterie, ecc. Tali lavori comprenderanno:
 - Livellamento e spianamento delle aree di cantiere destinate alla posa delle cabine per il personale e box uffici, servizi igienici, ecc;
 - Compattazione del terreno nelle zone che saranno soggette a traffico veicolare e movimentazione di mezzi d'opera;
 - Realizzazione di un impianto di illuminazione e di videosorveglianza.
 - 4) pulizia dei terreni: operai specializzati tramite l'utilizzo di trincia erba puliranno il terreno, al fine di ottenere delle aree prive di ostacoli vegetali e facilmente accessibili ai tecnici per le successive operazioni di picchettamento.
 - 5) picchettamento delle aree: i tecnici di cantiere mediante l'impiego di strumentazioni topografiche con tecnologia GPS, individueranno i limiti e i punti significativi del progetto, utili al corretto posizionamento dei moduli FV;
 - 6) livellamento del terreno: eventuali parti di terreno che presentano dei dislivelli incompatibili con l'allineamento del sistema tracker - pannello, verranno adeguatamente livellati da operai specializzati che si serviranno di macchine operatrici. L'eliminazione delle asperità superficiali, al fine di rendere agevoli le operazioni successive, interesserà unicamente lo strato superficiale del terreno per una profondità di circa 20 - 30 cm: in questo modo si rispetterà l'andamento naturale del terreno che presenta solo delle leggere acclività.
 - 7) viabilità interna: operai specializzati, mediante l'impiego di macchine operatrici, provvederanno alla realizzazione della viabilità interna, delle aree di stoccaggio dei materiali e di sosta delle macchine e mezzi e delle piazzole per la posa delle cabine di trasformazione.
 - 8) rifornimento delle aree di stoccaggio e transito degli addetti alle lavorazioni: tutti i materiali utili al completamento del progetto saranno approvvigionati in apposite aree di stoccaggio per mezzo di autocarri o trattori. Gli operai giungeranno nelle aree di cantiere per mezzo di autovetture private, piccoli autocarri o pulmini.
 - 9) movimentazione dei materiali e delle attrezzature all'interno del cantiere: si prevede che la movimentazione di materiali ed attrezzature venga effettuato per mezzo di muletti o gru che scaricheranno il materiale dagli autocarri e caricheranno, in seguito al loro deposito nelle aree di stoccaggio, appositi rimorchi trainati da trattori adatti al transito all'interno di terreni agricoli.
-

- 10) scavo trincee, posa cavidotti e rinterrati: mediante l'impiego di adeguate macchine operatrici (escavatori cingolati e/o gommati), si provvederà allo scavo delle trincee di posa delle condotte in cui saranno posati i cavi per la bassa, media e alta tensione. A seconda del tipo di intensità elettrica che percorrerà i cavi interrati, la profondità dello scavo potrà variare da un minimo di 50 cm, per i cavi BT, ad un massimo di 160 cm per i cavi AT. Le zone interessate da questa lavorazione saranno quelle in prossimità della viabilità interna all'impianto, anche in funzione della successiva manutenzione in caso di guasti.
 - 11) posa delle cabine di trasformazione: le cabine di trasformazione BT/MT verranno posate mediante l'impiego di auto gru;
 - 12) infissione dei pali di sostegno nel terreno: operai specializzati provvederanno all'infissione nel terreno dei supporti (pali metallici) su cui andranno montati e ancorati i telai di sostegno dei pannelli fotovoltaici;
 - 13) montaggio dei telai metallici di supporto dei moduli: sui pali infissi nel terreno verranno ancorati i telai di sostegno dei moduli fotovoltaici, da operai specializzati con ausilio di attrezzatura manuale e/o macchinari per il trasporto di materiali metallici.
 - 14) montaggio dei moduli FV: i moduli (o pannelli) fotovoltaici verranno ancorati sui supporti metallici;
 - 15) realizzazione rete di distribuzione dai pannelli alle cabine e cablaggio interno: tutti i pannelli saranno adeguatamente collegati agli inverter distribuiti, a loro volta connessi alle relative cabine in cui sarà posizionato il trasformatore BT/MT.
 - 16) cablaggio della rete di distribuzione dalle cabine alla sottostazione: tutte le cabine di trasformazione BT/MT andranno collegate alla cabina di raccolta, a sua volta connessa alla sottostazione utente per la trasformazione MT/AT. Operatori specializzati inseriranno gli appositi cavi elettrici all'interno dei cavidotti già predisposti e collegheranno gli stessi tramite morsettiere fino alla sottostazione.
 - 17) realizzazione sottostazione di trasformazione MT/AT: gli interventi previsti per la realizzazione della sottostazione comprendono le seguenti attività:
 - Messa in opera della recinzione metallica e cancello di ingresso;
 - Posa dei pali di illuminazione;
 - Messa in opera dell'impianto di videosorveglianza;
 - Realizzazione delle platee in calcestruzzo armato per la posa dei trasformatori;
 - Posa del locale prefabbricato per i cavi in MT provenienti dalle cabine;
 - Posa dei quadri di protezione AT e quadri di distribuzione per servizi ausiliari;
 - Posa del trasformatore con l'impiego di un auto gru;
 - Montaggio dispositivi di sgancio e sezionamento;
- Si tratterà di una lavorazione di elevata complessità per il numero di lavorazioni e per il contenuto tecnico delle stesse che impiegherà per più mesi personale tecnico specializzato e comporterà l'utilizzo di varie attrezzature quali ruspe, escavatori, autocarri, autogru e altri mezzi per la movimentazione di materiali ed attrezzature.
- 18) posa dei cavi dalla sottostazione alla stazione elettrica in progetto: La connessione dell'impianto sarà effettuata attraverso un elettrodotto a 150kV collegato in antenna su una nuova Stazione Elettrica di Trasformazione a 380/150 kV della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 380 kV denominata "Rumianca - Villasor".
 - 19) rimozione delle aree di cantiere secondarie: si tratta della fase conclusiva del cantiere principale e dei vari sotto cantieri, una volta terminate tutte le necessarie lavorazioni per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.
 - 20) realizzazione delle opere di mitigazione: contemporaneamente alle fasi di rimozione del cantiere si inizieranno a realizzare le opere di mitigazione previste dal progetto e dal piano del verde: preparazione

e trattamento del terreno e impianto delle nuove essenze arboree (arbusti e alberature) lungo la perimetrazione dell'impianto.

- 21) definizione dell'area di cantiere permanente: si tratta della predisposizione di un'area destinata ad accogliere le macchine e le attrezzature necessarie ed indispensabili per la corretta gestione e manutenzione del parco fotovoltaico, per l'intera vita utile dell'impianto stimata in 25-30 anni.

1.4 LA SOCIETÀ PROPONENTE

La Società proponente è RISORSE SARDE S.r.l. con sede legale a Sestu (CA) 09028, ex SS131 KM 10. 500 SN, che opera nel territorio regionale occupandosi costruzioni nel settore impiantistico del campo delle energie rinnovabili, sia nel settore pubblico che in quello privato, che con la realizzazione del nuovo impianto in permetterà di ampliare l'attività aziendale sul campo della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili consentendo di avere significative ricadute economiche e sociali derivate dalle attività di costruzione e manutenzione in fase di esercizio per l'impianto per la produzione di energia rinnovabile in particolare dalla fonte solare.

La crescita aziendale e il particolare momento relativo alla necessaria transizione energetica in corso ha spinto l'azienda a partire con lo sviluppo del progetto del suo primo impianto fotovoltaico di grandi dimensioni per l'ottenimento delle autorizzazioni necessarie per la costruzione e l'esercizio dello stesso.

Al fine di incrementare la propria attività è stata analizzata l'area di disponibilità della società ricadente in Comune di Uta, in Provincia di Cagliari dove si è acquisito attraverso contratto preliminare di compravendita il titolo di proprietà dell'area per la presentazione e realizzazione del progetto proposto.

Alla società Sviluppo Ambiente S.r.l., con sede legale in Via Montebello 27 - 20100 Milano, P.IVA 12012170960 e sede operativa in Via Ruggero Bacone 4 - Cagliari, è stato conferito incarico professionale per la progettazione di un impianto fotovoltaico a terra che ha provveduto alla stesura degli elaborati grafici inerenti al progetto in oggetto di intervento.

1.5 AUTORITÀ COMPETENTE ALL'APPROVAZIONE DEL PROGETTO

L'opera in progetto è stata sottoposta alla procedura di verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale, a mezzo della quale la Regione Autonoma della Sardegna (Autorità Competente) con Deliberazione della Giunta Regionale n. 36/63 del 31/08/2021 ha stabilito di sottoporlo all'ulteriore procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. La valutazione di impatto ambientale (VIA) dei progetti, regolamentata dagli artt. 23-25 del D.Lgs 152/2006, ha la finalità di proteggere la salute umana, contribuire con un miglior ambiente alla qualità della vita, provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione degli ecosistemi in quanto risorse essenziali per la vita. A questo scopo essa individua, descrive e valuta, in modo appropriato gli impatti ambientali di un progetto.

Con l'entrata in vigore della Legge 29 luglio 2021, n. 108 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 31 maggio 2021, n. 77 recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza, ai sensi del comma 6 dell'art. 31 che reca una modifica all'Allegato 2 alla Parte seconda, del D.Lgs n. 152/2006, la competenza per la valutazione di impatto ambientale per gli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW diviene statale.

Ai fini realizzativi, successivamente alla fase di valutazione ambientale, i progetti di impianti di produzione di energia rinnovabile necessitano di Autorizzazione Unica ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs 387/2003 e dell'art. 5 del D.Lgs 28/2011. Per la Regione Sardegna, in forza dell'articolo 20 comma 2 della L.R. n. 9 del 2006 e dell'articolo 1 comma 17 della L.R. n. 5 del 2009, confermata dall'articolo 58 della L.R. n. 24 del 2016, l'autorità competente al rilascio dell'Autorizzazione Unica per gli impianti alimentati da fonti rinnovabili è il Servizio energia ed economia verde dell'Assessorato all'Industria.

1.6 INFORMAZIONI TERRITORIALI

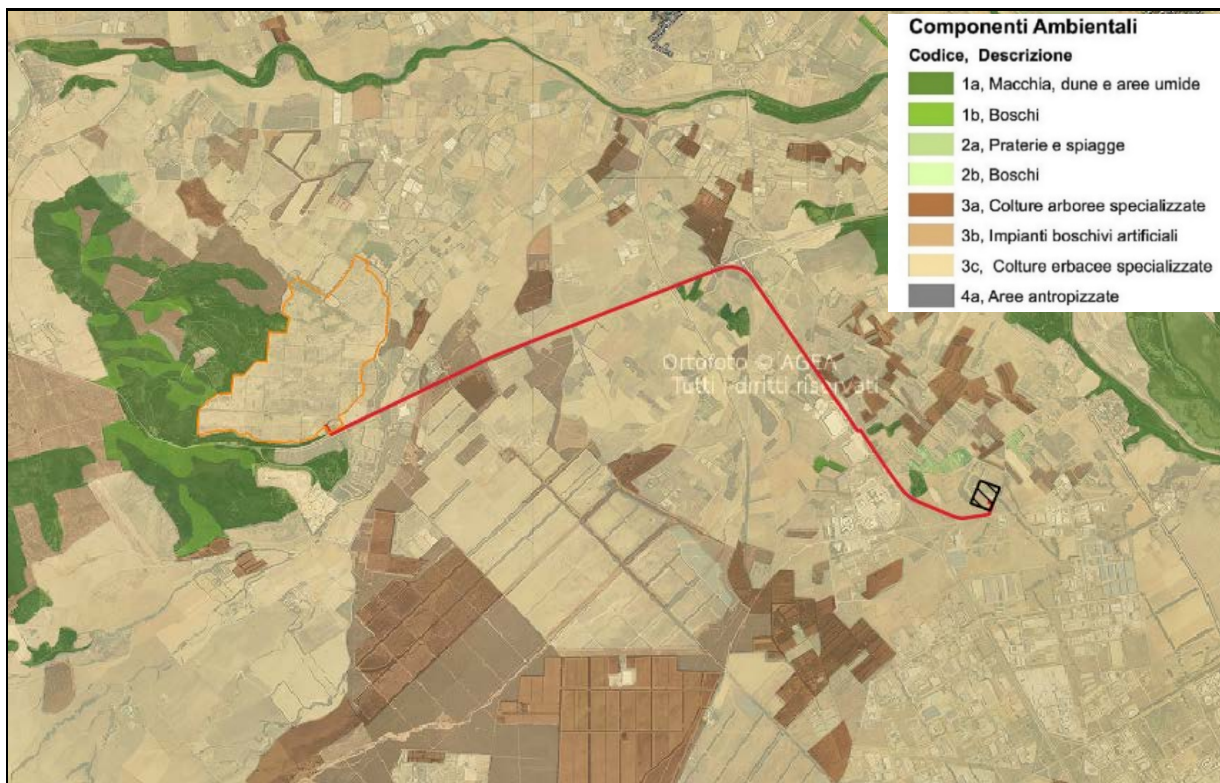
Il sito su cui verrà realizzato l'impianto si trova nel territorio comunale di UTA (CA). Il comune è situato a 6 m sul livello del mare, appartenente alla regione del Campidano di Cagliari e conta circa 8.756 abitanti. Il territorio comunale si estende su una superficie di 134,71 km² e confina con i Comuni di Assemini, Capoterra, Decimomannu, Siliqua (SU), Villaspeciosa (SU). Il sito, ubicato in un terreno in zona turistica F, occupa una superficie di circa 120 ettari. I terreni su cui è progettato l'impianto fotovoltaico ricadono a più di 5 km dal centro abitato di Uta, in una zona distante da agglomerati residenziali.

L'area non presenta interferenze significative con edifici e manufatti di valenza storico-culturale, non è caratterizzata da suoli ad elevata capacità d'uso o da paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico.

Dall'analisi dell'inquadramento del progetto nella cartografia del Piano Paesaggistico Regionale emerge che l'area di intervento è interamente classificata come "area ad utilizzazione agro – forestale" e nello specifico "Colture erbacee specializzate" così come indicate al punto 3c dell'art. 28 delle NTA del PPR.

Di fatto, l'intervento proposto è ubicato all'interno in un'area limitrofa all'agglomerato industriale di Macchiareddu il quale con le zone industriali di Elmas e Sarroch, che non interessa paesaggi agrari di particolare pregio, colture arboree specializzate o beni paesaggistici tutelati.

In relazione a quelli che sono i programmi e gli obiettivi enunciati dal PPR, relativamente alla componente ambientale, il progetto qui presentato risulta in linea e conforme, in quanto la sua realizzazione permetterà di "ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica" attraverso la produzione di energia verde.



PPR Piano Paesaggistico Regionale_Compenti Ambientali

Dagli estratti cartografici del Geoportale della Regione Sardegna è invece evidente l'interferenza con il Riu Cresieddas e il torrente Gora de Sa Genna de Su Cerbu.

Il corso d'acqua sopra citato è un alveo inciso e risulta vincolato ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs 42/2004 comma 1 lettera c: "i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna..." nonché dell'art. 143 del D. Lgs. 42/2004.

Come si evince dalla cartografia sopra riportata, la perimetrazione delle aree in progetto rientra nella fascia di 150 metri, pertanto il progetto in questione mostra interferenze con beni di interesse paesaggistico.

Tuttavia le opere da realizzare sono di lieve entità e reversibili in quanto saranno rimosse al termine della vita utile dell'impianto fotovoltaico.

Le prescrizioni per tali aree di cui all'art. 18 delle NTA sono le seguenti:

1. *Nei fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e nelle relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna, con valore di prescrizione sono vietati:*
 - a. *interventi che comportino la cementificazione degli alvei e delle sponde e l'eliminazione della vegetazione riparia;*
 - b. *opere di rimboschimento con specie non autoctone;*
 - c. *prelievi di sabbia in mancanza di specifici progetti che ne dimostrino la compatibilità e la possibilità di rigenerazione.*

Al fine di dimostrare il rispetto di tali prescrizioni, è importante specificare che:

- i tracker hanno la caratteristica di poter essere infissi attraverso i pali nel terreno senza bisogno di alcun tipo di fondazione in cls, compatibilmente alle caratteristiche geotecniche del terreno e alle prove penetrometriche che verranno effettuate in fase esecutiva. I pali, che avranno un profilo in acciaio omega per massimizzare la superficie di contatto con il terreno - la cui profondità di posa dipende dal tipo di terreno - saranno infissi nel terreno per mezzo di apposito "battipalo".
- L'altezza al mozzo delle strutture è di circa 1.80 m dal suolo. In questo modo nella posizione a 55° i pannelli raggiungono un'altezza minima dal suolo di 0.80 m e un'altezza massima di 2.95 m.

Pertanto nella fascia tutelata, non è presente nessun tipo di intervento che comporti la cementificazione degli alvei e delle sponde o l'eliminazione della vegetazione riparia come vietato dal punto a) comma 1 dell'art. 18 delle NTA del PPR;

- in progetto è previsto il reimpianto degli esemplari arborei, già presenti all'interno delle aree interessate dall'intervento e che dovranno essere espantati, lungo il bordo dei lotti, in modo da creare una schermatura visiva e a mitigazione degli impatti paesaggistici del campo fotovoltaico. Tale fascia arborea di mitigazione, compresa all'interno della fascia di rispetto dalle strade della larghezza di 30 m, verrà poi completata con l'impianto di altre specie autoctone, che contribuirà a non compromettere la connessione ecologica tra le aree agricole e boschive circostanti le aree di impianto e l'impianto stesso.

Pertanto tutti i nuovi impianti o reimpianti prevedono esclusivamente l'uso di specie autoctone come previsto al punto b) comma 1 dell'art. 18 delle NTA del PPR;

- **non sono previsti prelievi di sabbia nelle aree vincolate, vietati al punto c) comma 1 dell'art. 18 delle NTA del PPR.**

Si ritiene che le suddette opere di progetto consentiranno di ridurre al minimo gli impatti sia durante la fase di esercizio sia durante quella di dismissione a fine vita dell'impianto e che ottemperino alle prescrizioni di cui all'art. 18 delle NTA.

Lo studio dell'assetto ambientale dell'area interessata dal progetto include anche la ricognizione di aree sottoposte a tutela, di interesse faunistico e naturalistico, le aree parco, le riserve regionali e nazionali, i

monumenti naturali e le zone umide. Come si evince dalle figure seguenti, le aree individuate per la realizzazione delle opere in progetto non interessano nessuna di queste aree istituite di tutela naturalistica.

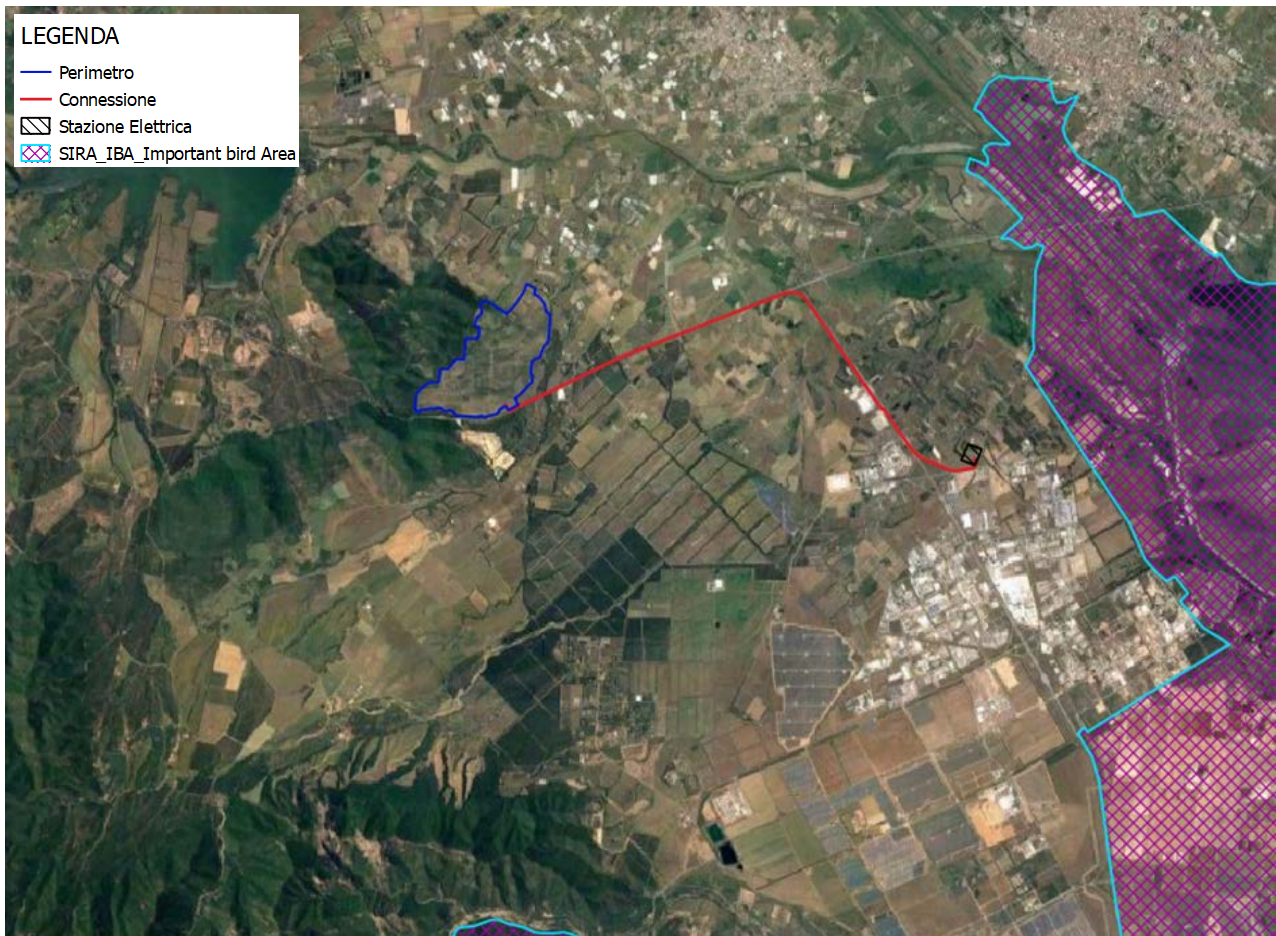
Come si evince dalla seguente immagine, il layout di progetto non interferisce con tali aree. La più vicina è la zona ZSC – SIC ITB041105 Foresta di Monte Arcosu a oltre 3 km di distanza poi troviamo l'area IBA 188 Stagni di Cagliari a ben 5 km di distanza, e infine le aree ZPS ITB044009 Foresta di Monte Arcosu e ITB044003 Stagno di Cagliari a oltre 6 km di distanza.



Inquadramento del progetto rispetto alle aree tutelate_Geoportale. Aree SIC e ZPS



Aree di interesse naturalistico



Inquadramento del progetto rispetto alle IBA

Il sito di localizzazione del campo fotovoltaico risulta inoltre estraneo ad aree incendiate su boschi e pascoli sottoposte a specifici vincoli di protezione. Risulta inoltre fuori dal perimetro delle zone di rispetto dalle infrastrutture e di quelle vincolate agli usi militari.

2. MOTIVAZIONE DELL'OPERA

La presente proposta progettuale risulta coerente con gli obiettivi e gli strumenti di pianificazione energetica comunitaria, nazionale e regionale, contribuendo alla diffusione e allo sviluppo delle energie rinnovabili e alla riduzione delle emissioni che causano i cambiamenti climatici.

I vantaggi più significativi derivanti dalla scelta di utilizzare la tecnologia fotovoltaica per la produzione di energia elettrica nella presente proposta progettuale sono i seguenti:

- produzione di energia pulita;
- basso impatto ambientale e visivo-percettivo;
- sfruttamento e valorizzazione della fertilità dei suoli;
- assenza di cementificazioni dei suoli;
- assenza di grosse infrastrutture che provocherebbero una diversa alterazione dello stato dei luoghi;
- predisposizione di interventi di mitigazione utili e validi a conservare gli habitat della zona e la diversità animale e vegetale;
- assenza di scorie e residui sia durante il ciclo produttivo sia alla fine dell'esercizio ordinario ed al termine del ciclo di vita dell'impianto (che si stima pari a 25 - 30 anni);
- assenza di emissioni acustiche in fase di esercizio.

Inoltre il progetto in esame rientra tra le opere, gli impianti e le infrastrutture necessarie alla realizzazione dei progetti strategici per la transizione energetica del Paese inclusi nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Gli impianti fotovoltaici richiedono un forte impegno di capitale iniziale per la realizzazione, infatti il costo stimato per la realizzazione del progetto in esame è pari a circa **48.213.656 euro**. Tale costo si riferisce, oltre che agli impianti principali (moduli fotovoltaici, cabine di trasformazione, cavi, supporti) anche alle opere edili e stradali, ai costi di connessione, ai costi degli studi, ricerche, progettazione, direzione dei lavori e collaudi. La durata degli impianti fotovoltaici è stimata in 20-30 ed il tempo medio di ritorno dell'investimento di 5-7 anni; pertanto, questi impianti generano durante tutto il tempo di vita utile più energia di quella necessaria alla loro installazione, manutenzione e dismissione. Inoltre, al contrario di impianti alimentati da fonte fossile, il combustibile non deve essere approvvigionato ed è inesauribile, dal momento che è fornito dalla luce solare. L'affidabilità della tecnologia stessa che prevede interventi di manutenzione ordinaria limitati alla sporadica sostituzione di cavi elettrici e/o pannelli e quindi con un'usura delle componenti pressoché nulla, rappresentano variabili positive per la valutazione economica di questo tipo di investimento. Al reddito derivante dal fotovoltaico va inoltre aggiunto quello generato dalla produzione agricola.

Sono inoltre evidenti i benefici energetici della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, obiettivo cardine delle politiche energetiche comunitarie, nazionali e regionali, focalizzate su:

- riduzione della dipendenza dai combustibili fossili (anche a seguito della recentissima esigenza di ridurre la dipendenza dal gas russo);
- contenimento delle emissioni di gas serra e quindi degli impatti dei sistemi energetici sui cambiamenti climatici;
- abbattimento dei tassi di emissione di inquinanti nocivi per la salute umana e per l'ambiente;
- diversificazione del mix energetico.

3. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

La valutazione delle alternative del progetto fotovoltaico in esame è stata strutturata sull'analisi delle possibili soluzioni progettuali alternative da un punto di vista localizzativo, progettuale, tecnologico e gestionale, inclusa l'opzione «zero» cioè quella di non realizzazione del progetto.

3.1 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE

Nell'analisi delle alternative di localizzazione pertanto sono state scartate le aree interessate dai vincoli urbanistici, paesaggistici ed ambientali e sono invece state considerate le aree:

- facilmente raggiungibili dalla viabilità esistente;
- all'interno delle suddette aree, su terreni con ottima esposizione ai fini del miglior rendimento dell'impianto;
- a morfologia perlopiù pianeggiante ai fini di una facile cantierizzazione e progettazione degli elementi dell'impianto;
- lontane dai principali centri abitati della zona;
- con presenza di infrastrutture per la distribuzione elettrica;
- sulle quali è stato possibile acquisire i diritti di superficie.

La scelta localizzativa finale proposta pertanto è costituita da terreni ubicati in un'area che non presentano interferenze con edifici e manufatti di valenza storico-culturale, che non sono caratterizzati da suoli ad elevata capacità d'uso o da paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico.

3.2 ALTERNATIVE PROGETTUALI

Gli impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra possono essere di due tipi: impianti fotovoltaici ad inseguimento solare monoassiali o biassiali oppure impianti fotovoltaici a terra con sistemi fissi.

Nel caso del progetto in esame la scelta progettuale e di layout è stata quella di installare i moduli a terra ad inseguimento solare. Questa scelta ha lo scopo di massimizzare la produzione energetica in considerazione della morfologia delle aree individuate. Inoltre i pannelli saranno posizionati ad una distanza tra una fila e l'altra tale da non creare ombreggiamenti fra loro.

3.3 ALTERNATIVE TECNOLOGICHE

I principali tipi di pannelli fotovoltaici attualmente in commercio sono quelli in silicio monocristallino ("monocristallini"), in silicio policristallino ("policristallini") e quelli in silicio amorfo ("a film sottile"). Tutti questi tipi contengono il "silicio di grado solare", materiale semiconduttore che consente l'effetto fotovoltaico; ciò che cambia tra un tipo di pannello e l'altro è il tipo di lavorazione del semiconduttore e il tipo di cella fotovoltaica usata.

La principale differenza tra i pannelli fotovoltaici di questo tipo è quindi l'efficienza, cioè il rapporto tra produzione e superficie occupata: un'efficienza minore non corrisponde ad una minore qualità dei pannelli bensì ad una maggiore superficie necessaria per ciascun kWh prodotto.

L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte.

Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti fatte per tutti i mesi dell'anno, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 7 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunno-primaverile, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale.

3.4 ALTERNATIVA "ZERO"

L'alternativa zero consiste nella mancata realizzazione del progetto proposto, quindi una soluzione di questo tipo porterebbe ovviamente a non avere alcun tipo di impatto mantenendo la immutabilità del sistema ambientale.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico in esame contribuirà a ridurre l'emissione di sostanze nocive in atmosfera, consentendo la riduzione delle emissioni di anidride carbonica (CO₂) in considerazione della mancata produzione di energia elettrica tramite l'utilizzo di combustibile fossile (per ogni kWh prodotto si rilasciano nell'atmosfera 0,53 Kg di CO₂).

La non realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto pertanto risulterebbe in contrasto con gli obiettivi comunitari, nazionali e regionali di:

- diffusione delle energie rinnovabili;
- riduzione delle emissioni di CO₂;
- aumentare il rendimento medio del parco esistente e favorire l'aumento dell'incidenza della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile sui consumi finali di energia.

Inoltre, va precisato che la rimozione dell'impianto fotovoltaico proposto al termine del suo ciclo di vita risulterà notevolmente agevole e veloce. Questo sarà possibile principalmente grazie all'ancoraggio dei pannelli al suolo tramite l'utilizzo di zavorre anziché fondazioni o palificazioni. Tale modalità di installazione garantirà il **completo ripristino delle condizioni preesistenti all'installazione dei pannelli solari**.

Si ritiene pertanto che la riconversione dell'area ad un sito di produzione di energia da fonte rinnovabile rappresenti un riutilizzo compatibile ed efficace (anche dal punto di vista energetico) di un'area altrimenti inutilizzata all'interno di un tessuto agro/industriale.

4. ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DELL'OPERA

Allo scopo di definire la stima della significatività degli impatti, è stata condotta un'analisi delle alterazioni qualitative e quantitative delle singole componenti ambientali.

Componente ambientale	AZIONI		FATTORI DI IMPATTO
	Fase di cantiere (Costruzione e dismissione)	Fase di esercizio	
Popolazione e salute umana	Trasporto materiali	Funzionamento impianto	Emissioni di polveri e rumore Aumento del traffico stradale Rischi sulla salute derivanti dalla presenza dei campi elettromagnetici
Sistema antropico e socio-economico	Manodopera	Manodopera	Aumento delle spese e del reddito del personale coinvolto
Biodiversità	Scavi e riporti Trasporto materiali Installazione dei moduli	Funzionamento impianto	Espianto di esemplari arborei Consumo di vegetazione Variazione del campo termico Emissioni di polveri Inquinamento luminoso
Suolo e sottosuolo	Installazione dei moduli fotovoltaici Regolarizzazione del lotto Trasporto materiali	Presenza dei moduli fotovoltaici	Consumo di suolo Modifica dello stato geomorfologico Accidentale sversamento di idrocarburi
Geologia e acque	Installazione dei moduli fotovoltaici Trasporto materiali	Pulizia e manutenzione dell'impianto	Utilizzo di acqua Modifica del drenaggio superficiale Accidentale sversamento di idrocarburi
Atmosfera: aria e clima	Scavi e riporti Trasporto materiali	Funzionamento impianto	Emissioni di polveri Emissioni inquinanti atmosferici
Sistema Paesaggistico	Presenza stessa del cantiere	Presenza stessa dell'impianto	Cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio Impatto visivo e luminoso del cantiere

4.1 EFFETTI SULLA POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

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, e del fatto che i cavidotti saranno interrati e pertanto schermati dal terreno, possono ragionevolmente escludersi rischi per la salute pubblica.

Tabella di sintesi:

Impatto stimato	Significatività impatto	Misure di mitigazione	Significatività impatto residuo
Fase di cantiere			
Aumento del traffico	BASSA	Scelta di percorsi stradali che limitino l’utilizzo della rete viaria pubblica durante gli orari di punta del traffico	BASSA
Impatti sulla salute derivanti dall’aumento dalle emissioni di polveri e rumore	BASSA	Studio di un cronoprogramma giornaliero che limiti le attività più rumorose ad orari consoni	BASSA
Fase di esercizio			
Impatti sulla salute derivanti dalla presenza di campi elettromagnetici	BASSA	Interramento dei cavi a profondità adeguate	BASSA

4.2 EFFETTI SOTTO IL PROFILO SOCIO-ECONOMICA

Il tasso di disoccupazione nella provincia di Cagliari e nel comune di Uta, sebbene sensibilmente ridotto rispetto al ventennio precedente, risulta tuttora molto elevato, anche raffrontato ai valori medi della Regione Sardegna e dell’Italia e soprattutto quello relativo alla disoccupazione giovanile.

Per la realizzazione dell’impianto in progetto si stima il seguente fabbisogno di personale:

- circa n. 550 addetti per l’esecuzione delle opere di allestimento cantiere e montaggio impianto della durata prevista di 12 mesi circa: scavi, movimentazione dei terreni, adeguamento della viabilità etc;
- circa n. 60 addetti in fase di esercizio, comprensivi del servizio sorveglianza e manutenzione ordinaria e straordinaria.

Per quanto riguarda le attività di allestimento cantiere e montaggio dell’impianto e delle opere accessorie saranno prioritariamente coinvolte maestranze locali, così come per i servizi di sorveglianza e manutenzione: escavatoristi, elettricisti, operatori dei mezzi meccanici ed elettrici, responsabili sicurezza ecc.

Anche la fornitura di materiali, servizi tecnici e logistici sarà effettuata da imprese del territorio, producendo effetti positivi anche sull’occupazione “indiretta”.

Le azioni di mitigazione sulla componente socio-economica si traducono nella creazione di ricadute sull'occupazione locale generando occupati diretti ed indiretti, temporanei e/o permanenti con diversi livelli di professionalità durante la fase di costruzione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico.

Tali previsioni prospettano quindi un'incidenza positiva nel quadro occupazionale locale in quanto saranno privilegiate maestranze ed imprese locali per l'esecuzione delle attività.

Tabella di sintesi:

Impatto stimato	Significatività impatto	Misure di mitigazione	Significatività impatto residuo
Fase di cantiere			
Aumento delle spese e del reddito del personale coinvolto in cantiere	MEDIA	Non necessarie – Impatto positivo	MEDIA POSITVA
Valorizzazione delle abilità e capacità professionali	BASSA	Non necessarie – Impatto positivo	BASSA
Fase di esercizio			
Aumento delle spese e del reddito del personale coinvolto nella gestione e manutenzione dell'impianto e delle aree verdi	MEDIA	Non necessarie – Impatto positivo	MEDIA POSITVA

4.3 EFFETTI SULLA FLORA

I potenziali impatti sulla componente flora correlati alla fase di cantiere dell'impianto sono collegabili alla modifica della componente erbacea esistente e all'espianto di piante di olivo presenti in alcune delle proprietà interessate dal progetto.

Sono inoltre ravvisabili impatti, sebbene non significativi, dovuti al sollevamento di polvere da parte dei mezzi di cantiere nella fase di costruzione e di dismissione dell'impianto che in considerazione dell'entità e della durata non avranno incidenza sulla capacità fotosintetica delle specie vegetali causata dal deposito delle polveri sul fogliame.

Le misure di mitigazione sono state intraprese già nella fase di localizzazione e progettazione in quanto:

- sono state escluse aree rilevanti da un punto di vista naturalistico, aree sottoposte a norme di salvaguardia o incluse nella rete ecologica naturale;
- sono state escluse aree caratterizzate da esemplari di specie di flora minacciate, contenute in Liste Rosse;
- sono state escluse aree con colture agricole di pregio (oliveti secolari, vigneti tradizionali);
- sono state escluse aree agricole di pregio paesaggistico.

Per la fase di esercizio i possibili impatti individuati consistono, oltre al consumo di vegetazione, nella variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio.

Al fine di mitigare gli effetti attesi in fase di esercizio sono stati preventivamente presi degli accorgimenti già in fase di progetto quali:

- previsione di utilizzo della viabilità esistente allo scopo di limitare al massimo gli sbancamenti e l'asportazione di terreno erboso e realizzazione di nuova viabilità di cantiere utilizzando materiali naturali stabilizzati;

- installazione dei pannelli su pali in modo tale da consentire l’irraggiamento solare anche nelle aree ombreggiate dai pannelli ma consentendo l’areazione naturale con conseguente limitazione del potenziale surriscaldamento;
- attuazione di un piano colturale e di un programma di manutenzione periodica del manto erboso sottostante i pannelli per impedire eventuali incendi.

Si ritiene che le suddette misure consentiranno di ridurre al minimo gli impatti sulla componente analizzata sia per la fase di costruzione che di esercizio e anche per quella di dismissione a fine vita dell’impianto.

Tabella di sintesi:

Impatto stimato	Significatività impatto	Misure di mitigazione	Significatività impatto residuo
Fase di cantiere			
Consumo di vegetazione	BASSA	- Accurata scelta localizzativa in fase di progetto - Prevalente uso di viabilità esistente - Bagnatura periodica delle strade di cantiere	BASSA
Fase di esercizio			
Consumo di vegetazione	BASSA	- Accorgimenti sulla tipologia dei pannelli scelti - Attuazione di un programma di manutenzione periodica	BASSA
Variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli	BASSA		BASSA

4.4 EFFETTI SULLA FAUNA

Le aree del progetto in esame non ricadono nel sistema delle aree protette e di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate, ma anzi si tratta perlopiù di aree agricole frammentate o incolte con scarsa vegetazione autoctona a causa dell’intensa attività antropica esercitata da lungo tempo.

In fase di cantiere i principali fattori di impatto alla fauna potenzialmente presente o di passaggio nelle aree di progetto sono ravvisabili nel transito dei mezzi di cantiere, nel rumore causato dalle attività di cantiere e possono essere considerati limitati nel tempo perché riferiti alle sole fasi di cantiere, locali in quanto limitati all’area di progetto e alle aree poste nelle immediate vicinanze e reversibili in quanto al termine delle attività di costruzione non vi saranno elementi ostativi alla stanzialità e/o al passaggio delle specie faunistiche.

In fase di esercizio il principale impatto sulla fauna correlato alla realizzazione dell’impianto che interessa una superficie di 120 ettari è la sottrazione di suolo e di habitat. Inoltre un altro potenziale impatto sull’avifauna migratoria può essere costituito dal probabile fenomeno dell’abbagliamento. Gli impatti nella fase di esercizio saranno tutti di lunga durata, in quanto potenzialmente correlati alla vita utile dell’impianto, ma con effetti negativi transitori e di modesta entità.

Per quanto riguarda il possibile fenomeno di “abbagliamento”, vaste aree o intere porzioni di territorio pannellato potrebbero rappresentare un’attrattiva ingannevole per l’avifauna migratoria, deviarne le rotte e causare gravi morie di individui esausti dopo una lunga fase migratoria, incapaci di riprendere il volo organizzato una volta scesi a terra.

Tuttavia, le celle fotovoltaiche che saranno utilizzate per il progetto in esame saranno quelle di ultima generazione che presentano un coefficiente di efficienza sensibilmente maggiore rispetto a quelle comunemente in uso nei decenni passati, riducendo di conseguenza la quantità di luce riflessa e quindi il probabile abbagliamento. Inoltre le celle sono di tipologia monocristallina, che presentano un maggior assorbimento della radiazione diffusa rispetto a moduli realizzati con cellule policristalline; la rotazione stessa dei moduli riduce sensibilmente la probabilità di accadimento di abbagliamento dell’avifauna in transito.

Un altro potenziale impatto sull’avifauna migratoria è la probabile “confusione biologica”; l’avifauna migratoria infatti potrebbe scambiare dall’alto le vaste superfici dei pannelli fotovoltaici per superfici lacustri,

anche per il fatto della colorazione comunemente sulle tonalità dell’azzurro. Pertanto, allo scopo di ridurre ulteriormente le probabilità di accadimento di questo fenomeno, la scelta dei pannelli si è focalizzata su moduli di colore nero ed inseguimento solare limitando al massimo l’aspetto “superficie lacustre” per l’avifauna migratoria.

Si ritiene che le suddette misure consentiranno di ridurre al minimo gli impatti sulla componente analizzata sia per la fase di costruzione che di esercizio e anche per quella di dismissione a fine vita dell’impianto.

Tabella di sintesi:

Impatto stimato	Significatività impatto	Misure di mitigazione	Significatività impatto residuo
Fase di cantiere			
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	BASSA	<ul style="list-style-type: none"> - Accurata scelta localizzativa in fase di progetto - Ottimizzazione del numero di mezzi di cantiere - Rispetto dei limiti di velocità in cantiere - Prevalente uso di viabilità esistente - Bagnatura periodica delle strade di cantiere 	BASSA
Fase di esercizio			
Sottrazione di suolo e di habitat	BASSA	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo di pannelli a basso indice di riflettanza - Previsione di sufficiente circolazione d’aria sotto i pannelli 	BASSA
Rischio di fenomeni di abbagliamento e confusione biologica	BASSA		BASSA

4.5 EFFETTI SUL SUOLO E SOTTOSUOLO

La fonte di impatto più significativa riscontrabile per la componente in esame risulta essere l’occupazione del suolo con conseguente riduzione della naturalità, ma tale impatto viene mitigato dalla localizzazione del progetto in aree non di pregio, il posizionamento delle apparecchiature finalizzato a ottimizzare al massimo gli spazi disponibili, il posizionamento dei moduli su pali autoportanti che non necessitano di balze cementizie che causerebbero una snaturalizzazione del suolo, la previsione di un programma di manutenzione dello strato sottostante che, oltre ad evitare effetti di desertificazione e terra bruciata, consente di minimizzare l’effetto erosione dovuto all’eventuale pioggia battente, porta a ritenere l’impatto sia di lunga durata in quanto correlato all’intera vita utile dell’impianto fotovoltaico stimata in circa 25-30 anni.

In fase di cantiere si individuano quindi impatti generati dall’occupazione del suolo da parte dei mezzi di cantiere impegnati nella progressiva installazione dei moduli fotovoltaici.

Inoltre i lavori di regolarizzazione del lotto creeranno delle modifiche dello stato morfologico dell’area di progetto. Nelle aree di progetto si effettueranno tre tipi di scavi: movimento terra per la regolarizzazione dei lotti, scavi per le fondazioni delle cabine e scavi in linea per la posa delle reti elettriche. Il materiale da scavo prodotto verrà riutilizzato in gran parte per le successive opere di rinterro ed i volumi in eccesso, unitamente a quelli derivanti dalle altre operazioni di movimento terra previste, saranno utilizzati per gli interventi di modellamento delle superfici libere. Gli esuberanti saranno soggetti alle disposizioni di cui al D.P.R 120/2017 e di cui alla Delibera n. 54/2019 del Sistema Nazionale per la Protezione dell’ambiente e conferite presso apposite strutture autorizzate. Nel computo metrico si stima una quantità pari al 20% dei volumi di sbancamento. Infine bisogna considerare la possibilità di accidentali sversamenti di idrocarburi presenti nei serbatoi dei mezzi di cantiere.

In fase di esercizio l'impatto stimato si riduce alla sola occupazione di suolo. Le misure mitigative che sono state considerate allo scopo di ridurre i potenziali impatti sulla componente suolo e sottosuolo sono:

- progettazione dell'impianto fotovoltaico sulla base del principio di ottimizzazione dell'uso del suolo per il minor consumo e impoverimento dello stesso e allo stesso tempo per il più facile ripristino a fine vita dell'impianto;
- utilizzo della viabilità esistente e previsione di realizzazione della sola nuova viabilità interna per la fase di costruzione prima e di manutenzione poi utilizzando materiali naturali stabilizzati;
- messa in atto di un programma di manutenzione programmata degli spazi verdi, compresi quelli sottostanti i moduli fotovoltaici.

Si ritiene che le suddette misure mitigative proposte contribuiranno a mantenere l'equilibrio biologico degli strati superficiali del suolo impedendo l'impoverimento della componente microbica e biologica del terreno e quindi a ridurre l'eventuale impatto potenziale sulla componente analizzata.

Tabella di sintesi:

Impatto stimato	Significatività impatto	Misure di mitigazione	Significatività impatto residuo
Fase di cantiere			
Occupazione di suolo da parte dei mezzi di cantiere	BASSA	- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere	BASSA
Modifica dello stato geomorfologico del sito	BASSA	- Nessuna opera di mitigazione	BASSA
Contaminazione per accidentale sversamento di idrocarburi dai mezzi di cantiere	BASSA	- Dotazione di kit anti-inquinamento	BASSA
Fase di esercizio			
Occupazione di suolo	BASSA	- Messa in atto di piano colturale - Ottimizzazione dell'uso del suolo in fase di progettazione per il minor consumo e impoverimento dello stesso e allo stesso tempo per il più facile ripristino a fine vita dell'impianto - Utilizzo della viabilità esistente e previsione di realizzazione della sola nuova viabilità interna per la fase di costruzione prima e di manutenzione poi utilizzando materiali naturali stabilizzati	BASSA

4.6 EFFETTI SULLA GEOLOGIA E ACQUE

Il progetto non si relaziona in alcun modo con le falde sotterranee, le profondità di scavo previste non causano nessuna interferenza con l'ambiente di falda. Allo stesso tempo le operazioni di cantiere non comportano variazioni nel ciclo di ricarica delle falde in quanto non causano variazioni degli equilibri idrici superficiali e non comportano impermeabilizzazioni diffuse dei terreni. Per quanto riguarda le aree oggetto di intervento, si evidenzia che in fase di cantiere l'area non sarà pavimentata/impermeabilizzata consentendo il naturale drenaggio delle acque meteoriche nel suolo. In fase di cantiere il consumo di acqua è legato soprattutto alle operazioni di bagnatura delle superfici, al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dal passaggio degli automezzi sulle strade sterrate.

Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di realizzazione delle opere. Sulla base di quanto precedentemente esposto, si ritiene che l'impatto sia di breve termine, di estensione locale ed entità non riconoscibile. Un altro elemento di criticità durante la fase di cantiere potrebbe essere, così come per la componente suolo e sottosuolo, lo sversamento accidentale degli idrocarburi provenienti dai mezzi d'opera. In considerazione delle esigue quantità di idrocarburi contenuti nei serbatoi dei mezzi d'opera e visto che gli acquiferi sono protetti da uno strato di terreno superficiale con spessore rilevante, i rischi specifici sono poco rilevanti. Inoltre in caso di accadimento si procederà alla rimozione della parte di terreno contaminato che sarà caratterizzato e smaltito ai sensi della legislazione vigente. Inoltre la durata dell'impatto è da ritenersi circoscritta alla durata del cantiere e quindi temporanea.

Per la fase di esercizio i possibili impatti individuati consistono nell'utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli. A seguito della redazione di specifico studio finalizzato alla descrizione delle principali caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche dell'area di progetto e delle eventuali condizioni di pericolosità è emerso che non sussistono rischi né in merito alla stabilità dei terreni né sulle acque superficiali e sotterranee.

Come riportato nelle relazioni specialistiche, l'area oggetto di intervento, in base alle caratteristiche descritte, non presenta allo stato attuale evidenze di dissesto di natura geologica, geomorfologica ed idrogeologica in atto o potenziale, pertanto si escludono rischi per la stabilità del suolo; inoltre, le acque meteoriche continueranno ad essere assorbite naturalmente dal terreno defluendo al suo interno quindi non sono ipotizzabili fenomeni di erosione o squilibrio idrogeologico.

L'utilizzo delle migliori pratiche geotecniche e costruttive, la previsione di un opportuno piano colturale, la scelta progettuale di evitare l'infissione dei moduli fotovoltaici nelle aree a pericolosità idraulica elevata e molto elevata porta a ritenere che le componenti in oggetto non siano significativamente impattate dalla realizzazione dell'impianto.

Tabella di sintesi:

Impatto stimato	Significatività impatto	Misure di mitigazione	Significatività impatto residuo
Fase di cantiere			
Uso di acqua per l'approvvigionamento idrico di cantiere	BASSA	- Nessuna opera di mitigazione	BASSA
Contaminazione per accidentale sversamento di idrocarburi dai mezzi di cantiere	BASSA	- Dotazione di kit anti-inquinamento	BASSA
Fase di esercizio			
Uso di acqua per la pulizia e manutenzione dell'impianto	BASSA	- Approvvigionamento con autobotti	BASSA
Uso di acqua per le colture	BASSA	- Realizzazione di impianto di irrigazione	BASSA
Modifica della capacità drenante del suolo	BASSA	- Nessuna opera di mitigazione	BASSA

4.7 EFFETTI SULL'ATMOSFERA

La caratteristica principale degli impianti fotovoltaici è la totale assenza di emissioni in atmosfera in fase di esercizio. Le uniche emissioni attese sono previste nella fase di costruzione del progetto: polveri - dovute al transito dei mezzi per il trasporto delle attrezzature, emissioni - generate dai mezzi e rappresentate da monossido di carbonio (CO), dagli ossidi di azoto (NO_x) e polveri (PM) – prodotte in fase di preparazione delle superfici e degli scavi il posizionamento dei cavidotti e delle cabine di trasformazione e consegna.

In considerazione della durata temporale limitata prevista per la costruzione del progetto e del modesto incremento del traffico veicolare per il trasporto ed il montaggio delle parti di impianto, si ritiene che l'interferenza sulla matrice aria sia di entità non rilevante.

In fase di esercizio le uniche emissioni in atmosfera attese sono quelle eventualmente correlate alla manutenzione ordinaria e straordinaria sulle parti elettriche ed al periodico uso delle macchine agricole, il cui potenziale impatto sullo stato attuale della componente aria è da ritenersi ragionevolmente trascurabile.

Al contrario, la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto avrà un indubbio **impatto positivo sulla componente** atmosfera in quanto contribuirà ad evitare le emissioni di gas climalteranti, in particolare di anidride carbonica, correlate alla produzione di energia da combustibili fossili.

La concentrazione atmosferica dei gas a effetto serra (GHG) rappresenta il principale fattore determinante del riscaldamento globale (IPCC, 2013). Tra i principali gas serra la CO₂ copre un ruolo prevalente in termini emissivi. Nel 2011 le emissioni globali di CO₂ di origine fossile hanno rappresentato il 56% del forzante radiativo (IPCC, 2013)¹. La riduzione delle emissioni di CO₂ risulta essere pertanto la strategia da perseguire per la mitigazione dei cambiamenti climatici.

Attraverso la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili da parte dell'impianto fotovoltaico in progetto, stimata pari a 182.773 MWh/anno, si riuscirà a ridurre l'emissione di CO₂ in atmosfera per 97,05 tonnellate di CO₂ /anno.

Possibili misure mitigative che potranno essere messe in atto allo scopo di ridurre le emissioni di polveri in atmosfera nella fase di costruzione sono:

- Verifica costante dell'efficienza dei mezzi d'opera
- Imposizione di limiti di velocità ridotta per i mezzi di trasporto in fase di costruzione e dismissione dell'impianto
- Periodica bagnatura del fondo stradale e/o delle ruote dei mezzi onde evitare l'innalzamento di polveri in fase di transito dei mezzi sulle strade interne.

Per quanto riguarda il rumore invece:

- Compatibilmente con le esigenze tecniche, le attività saranno programmate in modo tale da escludere le attività più rumorose durante il periodo di nidificazione dell'avifauna eventualmente presente anche se l'area non è interessata da specie faunistiche protette;
- Verranno impartite istruzioni al personale affinché i mezzi siano spenti quando non utilizzati.

Si ritiene che le suddette misure mitigative proposte contribuiranno a ridurre l'eventuale impatto potenziale sulla componente analizzata.

Tabella di sintesi degli impatti:

Impatto stimato	Significatività impatto	Misure di mitigazione	Significatività impatto residuo
Fase di cantiere			
Peggioramento della qualità dell'aria per emissione di gas di scarico da parte dei mezzi e veicoli di cantiere	BASSA	<ul style="list-style-type: none"> - I mezzi di cantiere saranno sottoposti a regolare manutenzione - Evitare i motori accesi quando non necessario 	BASSA

¹ ISPRA – Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra e altri gas nel settore elettrico, Rapporti 280/2018,

Peggioramento della qualità dell'aria per emissione di polveri da movimentazione terra e traffico di cantiere	BASSA	<ul style="list-style-type: none"> - Periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi di movimento terra; - Circolazione degli automezzi a bassa velocità per evitare l'eccessivo sollevamento delle polveri; - Bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da riutilizzare e/o smaltire presso una discarica autorizzata; - Pulizia ad umido degli pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere e/o in ingresso sulle strade frequentate dal traffico estraneo. 	BASSA
Fase di esercizio			
Non si prevedono impatti negativi	-	-	POSITIVA

4.8 EFFETTI SUL SISTEMA PAESAGGISTICO

La zona in cui si inseriranno i nuovi impianti è già ampiamente caratterizzata dalla presenza di manufatti, impianti, assi viari ed in generale quindi dalla perdita di gran parte della originaria naturalità dei luoghi. Tale area è stata infatti da lungo tempo interessata da trasformazioni di natura antropica che nel tempo hanno profondamente trasformato il paesaggio il quale, allo stato attuale, si presenta discontinuo, caratterizzato da una utilizzazione mista agricolo-industriale: superfici di campi coltivati, aree incolte, costruzioni rurali, fabbricati agricoli e loro pertinenze (stalle, serre...), capannoni in stato di abbandono, oliveti. Per la componente agricola, la discontinuità è correlata anche al frazionamento delle proprietà agricole e delle attività colturali intraprese e/o abbandonate; per la componente industriale, si rileva la presenza di attività produttive di natura e dimensioni diverse.

L'impatto sulla componente paesaggistica correlato alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in esame su vaste porzioni di terreno è stato valutato in relazione alla componente visuale, cioè alla percezione dell'impianto con il paesaggio circostante dalle zone in cui risulta visibile nella fase di esercizio; per la fase di costruzione e dismissione, gli impatti sulla componente paesaggio possono essere considerati irrilevanti.

Inoltre anche la progettazione stessa è stata finalizzata alla mitigazione dell'impatto visivo avendo privilegiato aree pianeggianti, prive di ricettori paesaggistici, mitigate da schermature perimetrali arboree che fanno sì che l'impianto sia visibile solo nella prossimità del sito di progetto.

Tabella di sintesi:

Impatto stimato	Significatività impatto	Misure di mitigazione	Significatività impatto residuo
Fase di cantiere			
Cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio	BASSA	Accurata scelta localizzativa in fase di progetto	BASSA

Fase di esercizio			
Impatto visivo	BASSA	<ul style="list-style-type: none">- Disposizione planimetrica a maglia ortogonale cercando di assecondare l'andamento delle linee di demarcazione naturale dei campi- Interramento dei cavidotti di collegamento alla linea elettrica;- Previsione di un progetto di schermatura arborea perimetrale- Utilizzo di materiali naturali stabilizzati per la viabilità di cantiere- Installazione dei pannelli su pali infissi nel terreno- Predisposizione di un progetto di illuminazione del campo fotovoltaico	BASSA

Si riporta a seguire un esempio di intervento di mitigazione con schermature perimetrali arboree.



Stato di fatto.



Stato di progetto.



Stato di progetto con opere di mitigazione.

4.9 ULTERIORI ASPETTI IN APPROFONDIMENTO: I RIFIUTI

La realizzazione e il funzionamento di un impianto fotovoltaico come quello proposto non comporta nessun tipo di emissione liquida o gassosa, nessuno scarto e nessuna scoria pertanto la componente considerata si riduce alla sola valutazione circa i materiali di scarto, quali imballaggi e altro, che interessano i pannelli e lo smaltimento degli stessi pannelli nella fase di dismissione.

Durante la fase di costruzione, si avranno sicuramente rifiuti tipicamente connessi all'attività di cantiere: quelli prodotti durante gli scavi, il posizionamento dei cavidotti e delle stazioni di trasformazione e consegna. Le terre di scavo verranno tuttavia riutilizzate per le successive opere di rinterro dei cavidotti e gli eventuali volumi in eccesso, saranno utilizzati per gli interventi di modellamento delle superfici libere.